

ERGONOMÍA DEL PUESTO DE CONDUCTOR EN MOTOCICLETAS

ERGONOMÍA DEL PUESTO DE CONDUCTOR EN MOTOCICLETAS	1
1 ERGONOMÍA	5
1.1 Concepto de ergonomía.....	5
1.2 Principios fundamentales	6
1.3 Sistemas persona-máquina	7
1.4 Ergonomías.....	9
1.4.1 Ergonomía geométrica	9
1.4.2 Ergonomía ambiental	11
1.4.3 Ergonomía temporal.....	15
1.5 Tendencias actuales de la ergonomía.....	15
2 APLICACIÓN DE LA ERGONOMÍA A LA SEGURIDAD	17
2.1 Aplicación de la ergonomía al diseño de máquinas	17
2.2 Carga física y mental.....	19
2.2.1 Consideraciones	19
2.2.2 Carga y fatiga física.....	21
2.2.3 Carga y fatiga mental	22
2.3 Conclusiones	23
3 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN	24
3.1 NORMAS UNE.....	24
3.1.1 UNE 26-411-91	24
3.1.2 UNE 26-410-92	27

3.1.3	UNE 26-139-85	37
3.1.4	UNE-EN 1938	49
3.1.5	UNE-EN 1621-1	56
3.1.6	Otras normas	63
3.2	NORMAS ISO	64
3.3	LEGISLACIÓN ESPAÑOLA:	67
3.3.1	Reglamento general de vehículos:.....	67
3.3.2	ORDEN de 14 de junio de 1999.....	77
3.3.3	ORDEN de 14 de julio de 2000	77
3.3.4	ORDEN de 23 de julio de 2001	77
3.4	REGLAMENTACIÓN EUROPEA	79
3.4.1	Identificación de mandos, testigos e indicadores	79
3.4.2	Avisador acústico	86
3.4.3	Caballetes de apoyo.....	98
3.4.4	Dispositivos de retención:	108
3.4.5	Masas y dimensiones:.....	110
3.4.6	Cinturones de seguridad y su anclaje:.....	116
3.4.7	Retrovisores y su montaje	140
3.4.8	Cristales, limpiaparabrisas:	147
3.4.9	Indicadores	157
3.4.10	Salientes exteriores:.....	161

3.4.11	Otras variables que influyen en la ergonomía:.....	172
4	SOLUCIONES UTILIZADAS POR LOS FABRICANTES.....	174
4.1	Cascos de protección.....	174
4.2	Otra indumentaria de protección para motociclistas:.....	175
4.3	Dimensiones y pesos de motocicletas	175
4.4	Mandos, testigos e indicadores.....	180
4.5	Elementos estáticos:.....	180
4.6	Soluciones mecánicas:.....	180
5	BIBLIOGRAFÍA.....	182

1 ERGONOMÍA

1.1 Concepto de ergonomía

Existen infinidad de definiciones utilizadas para expresar el concepto de ergonomía, cuya ciencia es relativamente moderna.

Ninguna definición nos da el verdadero alcance de esta técnica de gran importancia, que nos permite estudiar la mejor armonía posible entre las condiciones óptimas de confort y seguridad.

”El objeto de la ergonomía es elaborar, con el concurso de las diversas disciplinas científicas que lo componen, un cuerpo de conocimientos que con una perspectiva de aplicación, debe desembocar en una mejor adaptación al hombre de los medios tecnológicos y de su entorno”. Definición sugerida en el I Congreso Internacional de Ergonomía (Estrasburgo, 1970).

Otra posible definición sería “El análisis de las máquinas, Centrado en los hombres que aseguran su funcionamiento”.

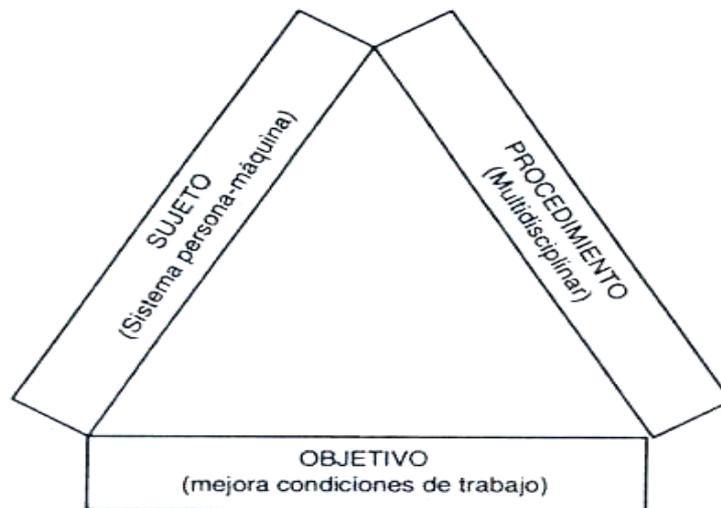
Existen otras definiciones que nos pueden acercar más al concepto de ergonomía. Por ejemplo:

- “Estudio multidisciplinar del factor humano que pretende descubrir sus leyes para formular mejor sus reglas. La ergonomía es pues conocimiento y acción. El conocimiento es ciencia y se esfuerza por procurar modelos explicativos generales, la acción trata de adaptar mejor la máquina al hombre”.
- “ Es una tecnología de los sistemas hombre-máquina. No nos interesa ni por el hombre aislado ni por la máquina aislada. Es el resultado de una evolución que va desde una perspectiva centrada sobre la máquina a otra centrada sobre el sistema que ambos forman”.
- “Aquel esfuerzo en buscar acoplar a los seres humanos con las máquinas de forma que la combinación resultante sea confortable, segura y más eficiente” (Homan Engeneering).

- “Estudio de la organización racional del trabajo”(enciclopedia Larousse).

Podríamos concluir y definir ergonomía como “Disciplina científica o ingeniería de los factores humanos, de carácter multidisciplinar, centrada en el sistema persona-máquina, cuyo objetivo consiste en la adaptación del ambiente a la persona con el fin de conseguir la mejor armonía posible entre las condiciones óptimas de confort y la eficacia del manejo de un sistema.

Esquemáticamente ergonomía sería la unión de estos tres conceptos:



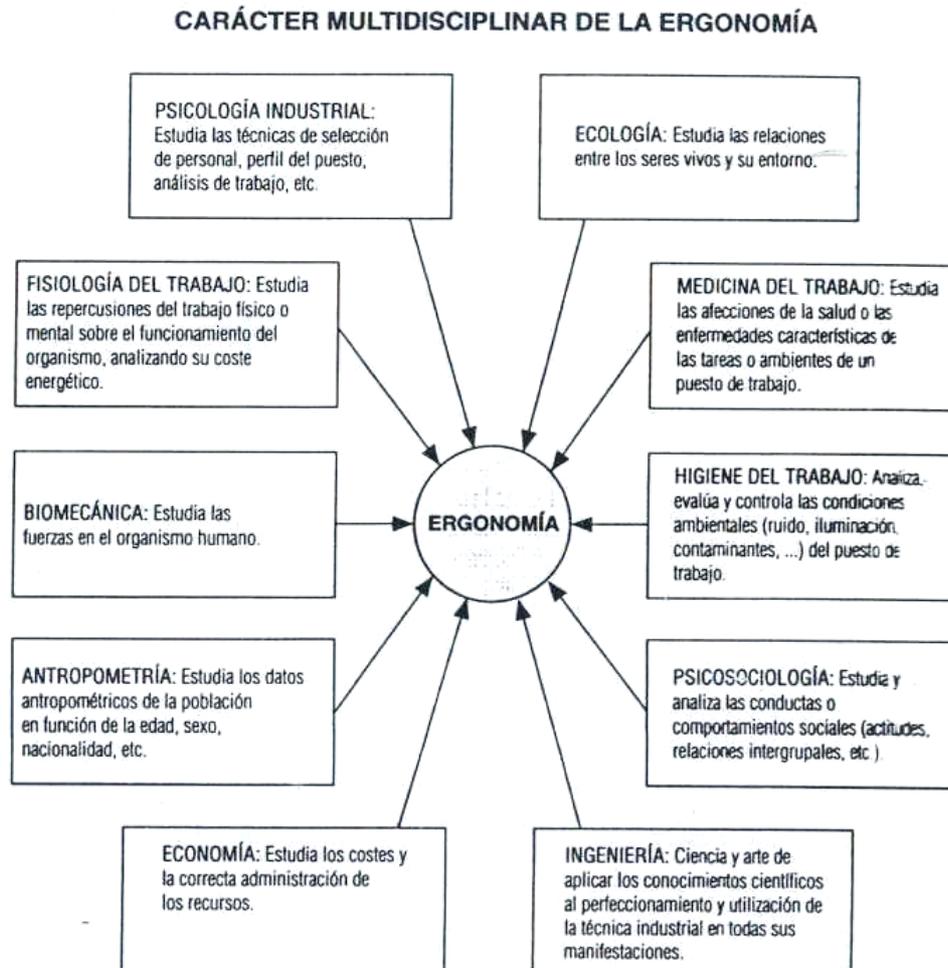
1.2 Principios fundamentales

El objeto básico de la ergonomía podría ser la adaptación de los objetos, medios y entorno por los seres humanos a la persona con el fin de lograr una amortización entre la eficacia funcional y el bienestar humano (salud, seguridad, satisfacción).

Para este objeto se parten de dos principios básicos:

- a) La máquina se concibe como un elemento al servicio de la persona, susceptible de ser modificada y perfeccionada.
- b) La persona constituye la base del cálculo del sistema persona-máquina y en función de esta, la máquina deberá ser diseñada a fin de permitirle realizar la actividad libre de toda fatiga física, sensorial o psicológica.

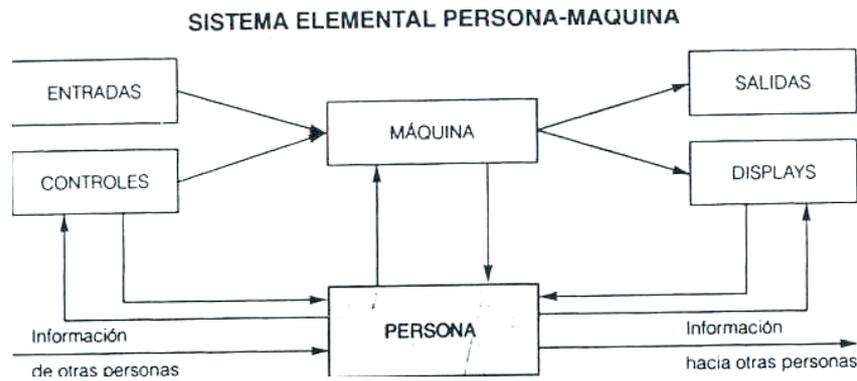
Con estos principios para adaptar la persona a su entorno, constituido por máquinas, ruido, iluminación, temperatura, tiempo de utilización, etc... se precisa, además de la ingeniería, otras ciencias como medicina, psicología, antropometría, fisiología, etc... que permiten un tratamiento multidisciplinar del problema. En el siguiente gráfico se presentan lo que cada ciencia aporta a la ergonomía:



1.3 Sistemas persona-máquina

Tenemos que diferenciar entre ergonomía preventiva (cuando aún el sistema no existe en realidad, por encontrarse en fase de proyecto y se busca la optimización del diseño) y una ergonomía correctiva (de sistemas ya realizados).

En el siguiente esquema se expone de forma gráfica el conjunto persona-máquina:

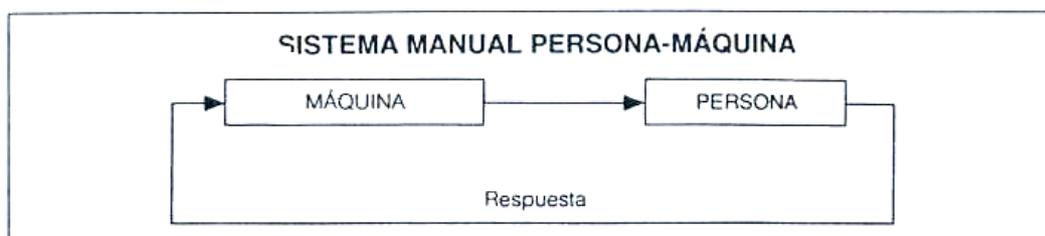


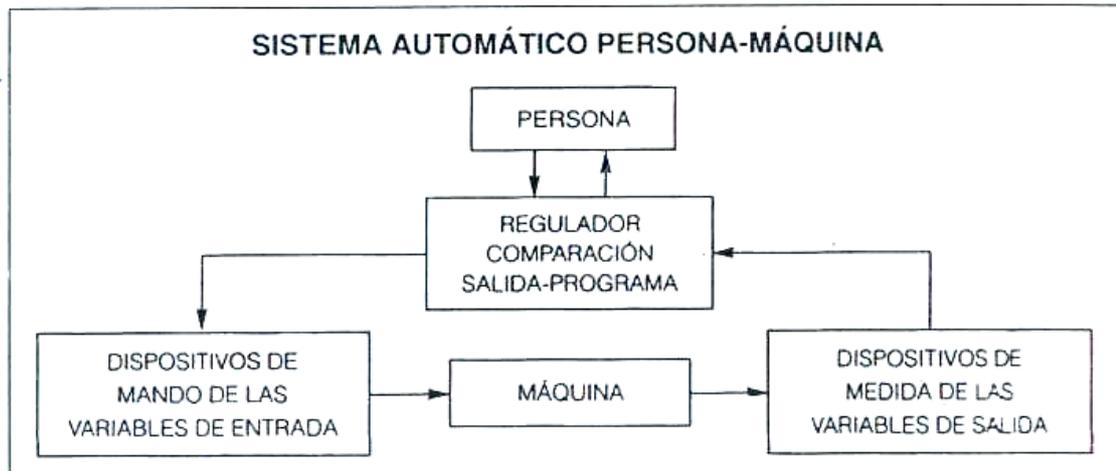
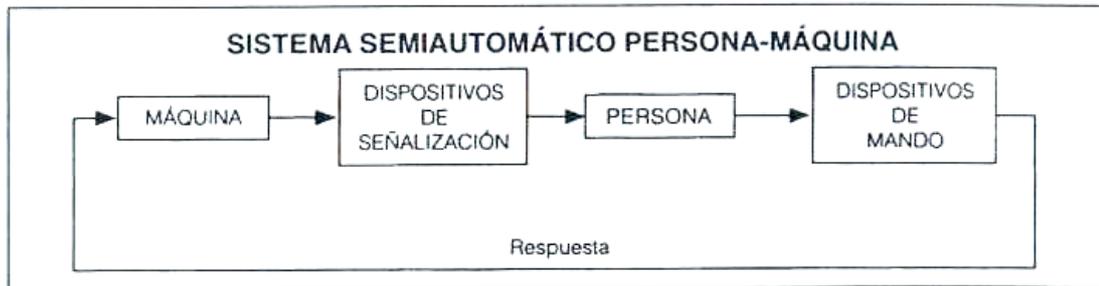
Se define máquina como cualquier objeto físico, aparato, equipamiento, etc... que la persona emplee para realizar cualquier actividad con el propósito de lograr un fin deseado o desempeñar una función.

Podemos clasificar los sistemas persona-máquina atendiendo a su forma de actuación:

- Sistema manual.
- Sistema semiautomático.
- Sistema automático.

CLASE DE SISTEMA Y FORMA DE OPERACIÓN	COMPONENTES	UNIONES ENTRE COMPONENTES	EJEMPLOS
1. Sistema Manual: operador directo y flexible.	Herramientas manuales	Operador humano.	artesano-herramientas.
2. Sistema mecánico o semiautomático: operador controlado e inflexible.	Partes físicas formando componentes.	Operador humano en respuesta a dispositivos de señalización.	máquina, herramienta, vehículo, etc.
3. Sistema automático: predeterminado, programado y autorregulado.	Sistemas mecánicos movidos por energía.	Palancas, conductos, cables, etc, que forman el circuito de mando y control.	Planta embotelladora, máquinas transfert, etc.





1.4 Ergonomías

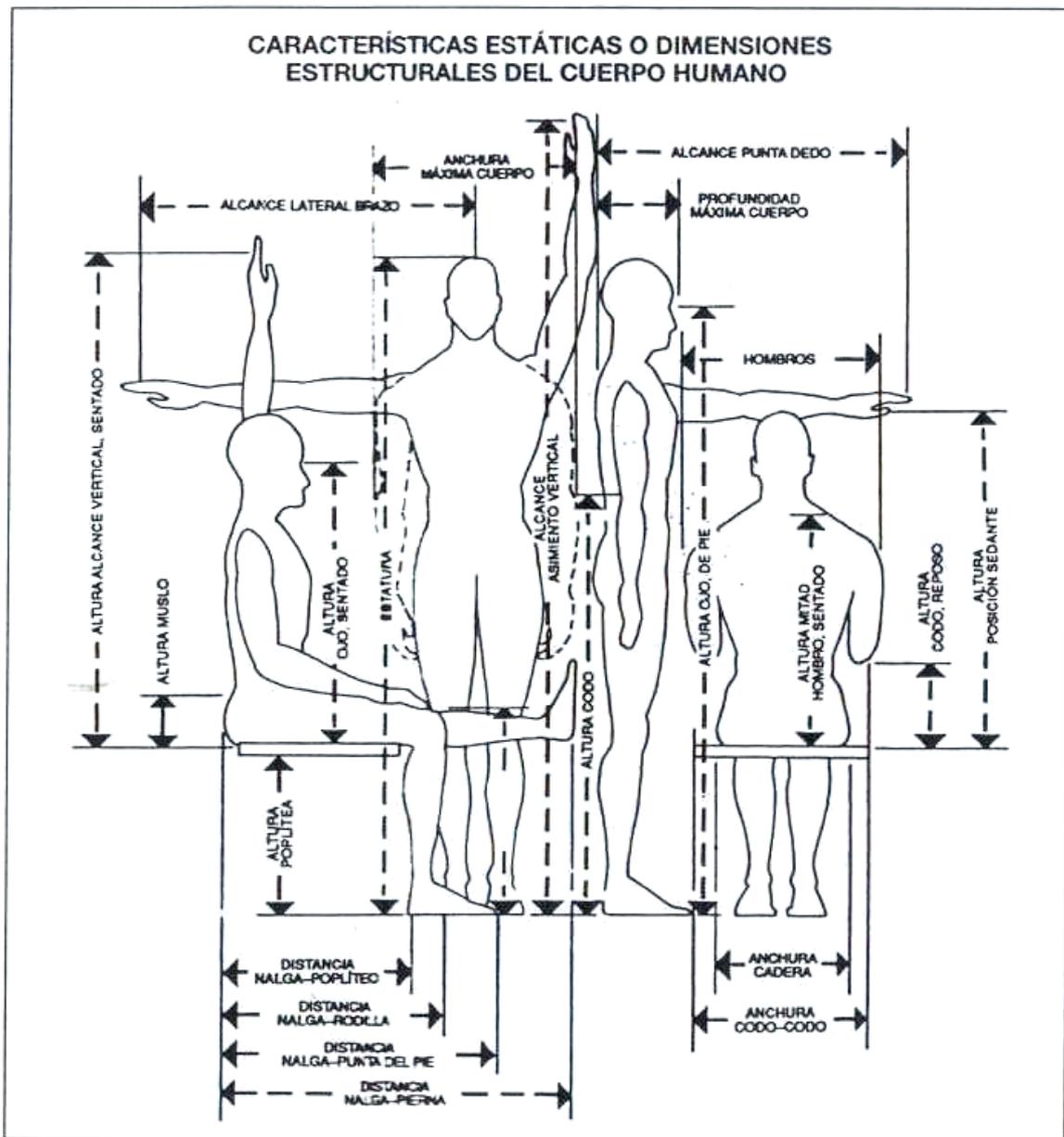
Los distintos tipos de entornos; entorno físico, entorno ambiental y entorno temporal han dado lugar al establecimiento de diferentes ergonomías, delimitadas por sus campos de aplicación: ergonomía geométrica, ergonomía ambiental, ergonomía temporal.

1.4.1 Ergonomía geométrica

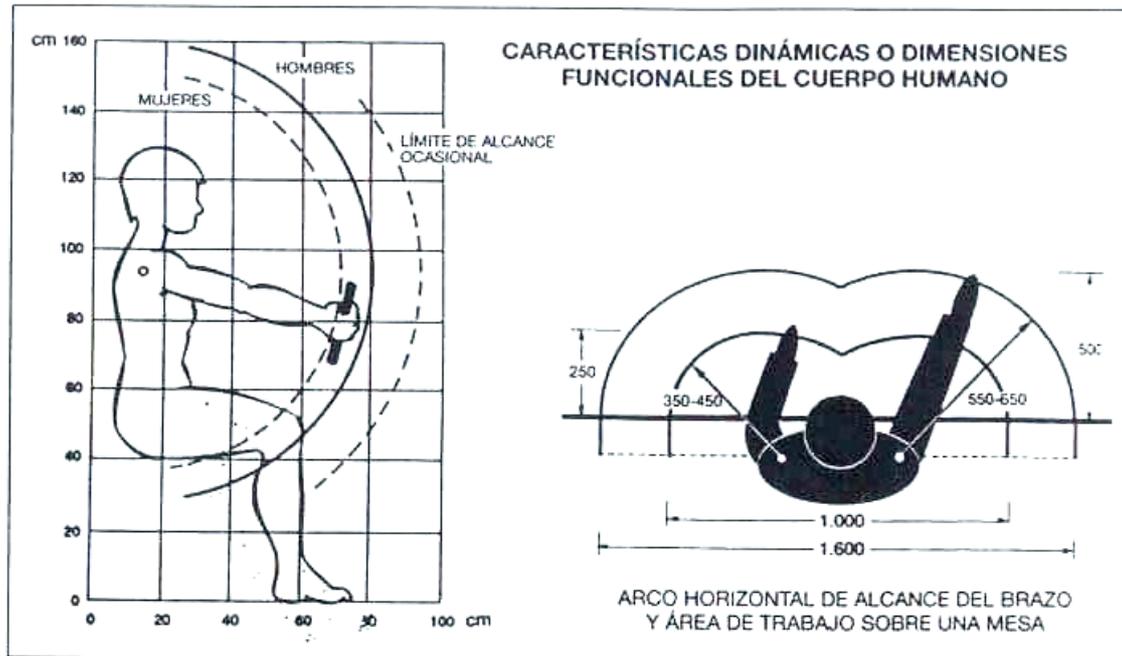
Será el tipo de ergonomía en la que centraremos este trabajo. En esta parte de la ergonomía se hace un estudio de la relación entre la persona y las condiciones geométricas de la posición en la máquina.

Mediante la aportación de los datos antropométricos y de las dimensiones esenciales del puesto (zonas de alcance óptimas, altura del plano de trabajo y posición o espacios reservados para las piernas). También aquí se estudian los distintos grados de libertad de cada articulación para adaptar los accionamientos de la máquina.

En la siguiente figura podemos ver las cotas correspondientes a las posiciones básicas utilizadas para el hombre (de pie y sentado)



además para poder hacer el diseño debemos conocer datos relativos a las características dinámicas y dimensionales relativas a las zonas de alcance óptimo:



1.4.2 Ergonomía ambiental

Se encarga del estudio de los factores ambientales que constituyen el entorno del sistema hombre-máquina.

Para el tema que nos ocupa, son los más difíciles de manejar y modificar, ya que no están relacionados directamente con la motocicleta.

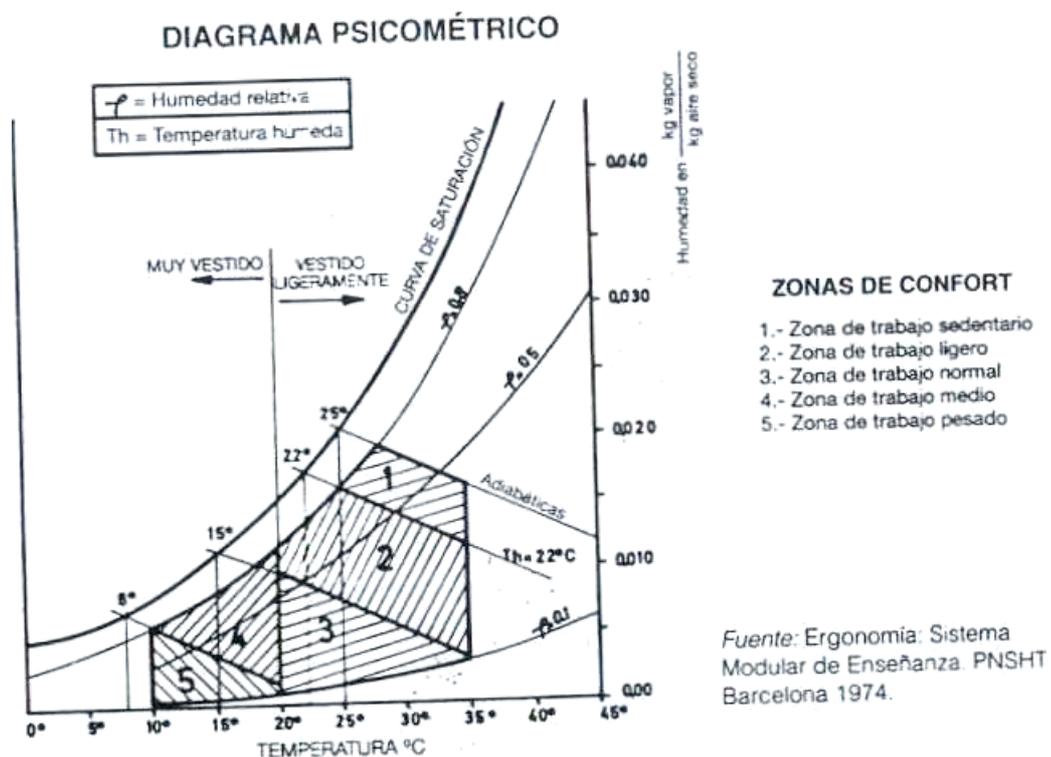
- a) Ambiente térmico (temperatura, humedad, velocidad del aire, etc...).
- b) Ambiente visual (características cromáticas, iluminación de mandos, señales, etc...)
- c) Ambiente acústico.
- d) Ambiente mecánico.
- e) Ambiente electromagnético.
- f) Ambiente atmosférico.

Pasaremos a comentar brevemente los factores más generalizados para el puesto de conducción en una motocicleta.

AMBIENTE TÉRMICO

Comprende tanto los factores ambientales (temperatura, humedad, velocidad del aire) como los individuales (tipo de actividad, vestimenta, metabolismo, etc.)

El cuerpo humano mantiene la temperatura constante entorno a los 37°. A medida que el gradiente térmico exterior-cuerpo aumenta se produce una sensación desagradable. En el siguiente gráfico se señala la zona de confort:



En el tema sobre el puesto de conducción en motocicletas es muy difícil modificar los factores ambientales. Pero si se pueden estudiar estos factores para poder diseñar sistemas que optimicen los factores individuales. Esos sistemas pueden ser indumentaria, cascos y sistemas de climatización localizadas.

AMBIENTE VISUAL

Iluminación:

Es la parte de ergonomía que afecta a la iluminación de mandos, a la iluminación ambiental y a los sistemas antideslumbramiento.

Existen métodos para determinar los niveles de iluminación adecuados.

La siguiente tabla nos da los niveles de iluminación adecuados en función del tamaño e los detalles requeridos:

NIVELES DE ILUMINACIÓN EN LUX RECOMENDADOS EN FUNCIÓN DEL TAMAÑO DE LOS DETALLES			
TAMAÑO DEL DETALLE	CONTRASTE		
	ELEVADO	MEDIO	BAJO
MINÚSCULO < 0,1 mm	2500 - 3000	7000 - 10000	20000 - 30000
PEQUEÑO < 0,5 mm	1000 - 1500	3000 - 4500	10000 - 15000
MUY PEQUEÑO < 1 mm	500 - 700	1500 - 2000	5000 - 7000
PEQUEÑO \approx 1 mm	200 - 300	700 - 1000	2000 - 3000
MEDIO \approx 2 mm	100 - 150	300 - 500	1000 - 1500
GRUESO \approx 5 mm	50 - 70	150 - 200	500 - 700

Fuente: Ergonomía. Sistema Modular de Enseñanza. PNSHT Barcelona 1974.

Cualquiera que sea del nivel de iluminación requerido en una determinada actividad, la iluminación más confortable es la que proporciona luz difusa.

Para el caso que nos ocupa, esto tiene relación con la iluminación y tamaño de testigos y mandos, la intensidad de las luces, etc.

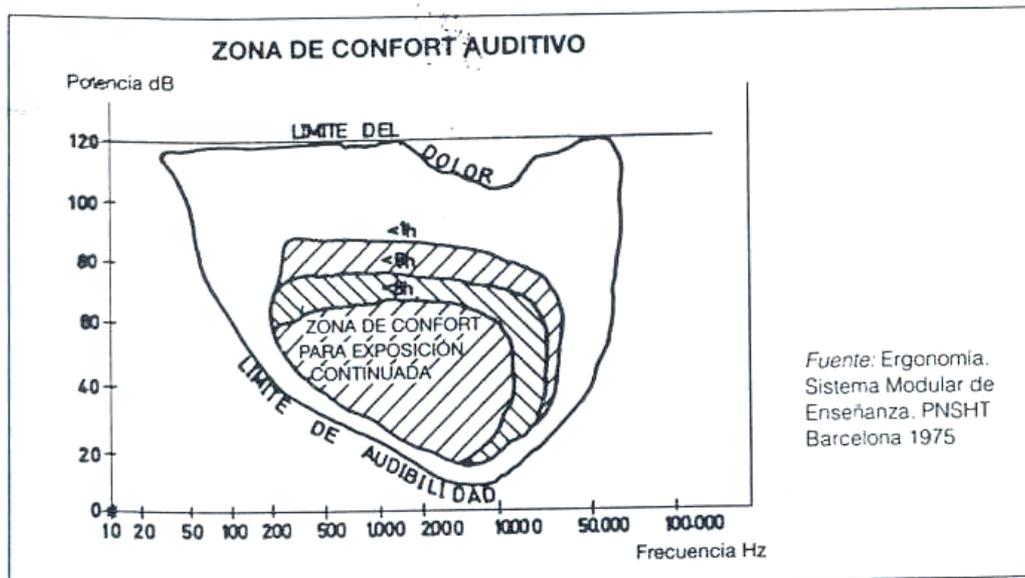
Características cromáticas

La capacidad visual del individuo, fundamentalmente, la agudeza visual (distinción de detalles en blanco y negro) y la discriminación de color, constituyen los factores más importantes a la hora de diseñar los displays visuales o elementos de control más adecuados. A su vez se necesita establecer códigos de señales, basados en el código visual de color (señalización de carreteras, de los mandos, etc.)

AMBIENTE ACUSTICO

Constituido por ruidos o sonidos no deseados que producen en el organismo diferentes efectos, entre los cuales el más importante consiste en la pérdida de audición o sordera, pudiendo originar otras consecuencias molestas dependiendo de la susceptibilidad del individuo.

En la siguiente figura se señala la zona de confort para el oído humano entre otros factores del nivel de potencia acústica (db), de las frecuencias de sonido y del tiempo de exposición:



Para combatir esto necesitamos un estudio sobre los niveles sonoros de los motores y de los sistemas que producen ruido, para mejorar su diseño y para aislar mediante barreras.

AMBIENTE MECÁNICO

Se debe principalmente a las condiciones de funcionamiento determinantes del confort que es preciso tener en cuenta en todo estudio ergonómico.

Una de las consecuencias del funcionamiento de la máquina son las posibles vibraciones mecánicas producidas por las aceleraciones y deceleraciones o el movimiento, que se transmiten a través de un medio sólido produciendo sobre el cuerpo humano efectos dinámicos desagradables, molestos y perjudiciales para su salud, dependiendo de la frecuencia, la aceleración y la amplitud de las vibraciones fundamentalmente.

Se adjunta una tabla con las frecuencias características de movimientos vibratorios en vehículos y sus efectos:

FRECUENCIAS en Hz		EFECTOS PRODUCIDOS	
		sobre las personas	sobre los automóviles actuales
MUY BAJAS	< 0'5		Sensación de mareo con grandes amplitudes
BAJAS 0'5 a 4	1 a 3	1'2 a 2	Frecuencia del movimiento vertical del paso humano
		1 a 2	Resonancia de la cabeza en movimientos horizontales
		1 a 3	Umbral mínimo de la ICV en movimientos horizontales
MEDIAS 4 a 20	4 a 8	4 a 6	Resonancia del cuerpo en movimientos verticales y horizontales
		4 a 8	Mínimo umbral de incomodidad en movimientos verticales
	10 a 20	10 a 20	
		11 a 15	Poca resonancia en el cuerpo ante movimientos verticales
		15 a 20	Resonancia de la cabeza con vibraciones verticales.
ALTAS > 20	20 a 200	20 a 200	
		60 a 90	Resonancia del globo ocular
		80 a 95	
		100 a 200	Resonancia mandibular
		170 a 200	

Frecuencias características de movimientos vibratorios en vehículos y sus efectos (V. de Buen, 1980).

1.4.3 Ergonomía temporal

Se encarga del estudio del bienestar en relación con los tiempos de utilización del vehículo. Intentando evitar con ello la fatiga física y mental del conductor.

1.5 Tendencias actuales de la ergonomía

Actualmente la ergonomía centra su atención en la relación hombre-máquina que se establece de forma manual, semiautomática o automática.

- En la forma manual la máquina y los mecanismos de la misma son accionados por iniciativa del propio individuo, por lo que la intervención ergonómica debe centrarse en las técnicas de concepción del equipo, sin olvidar los aspectos ambientales.

- La actuación semiautomática reduce la libertad de actuación del individuo de forma que el mecanismo es accionado por el individuo pero este realiza el trabajo teniendo en cuenta valores externos al conductor. Esto permite a la persona una mayor concentración en otras tareas.
- En el sistema automático de control la máquina controla una variable predefinida de forma que el conductor no actúa directamente sobre ella, entonces en el estudio ergonómico se le presta más atención al diseño de su entorno y de los sistemas de control.

2 APLICACIÓN DE LA ERGONOMÍA A LA SEGURIDAD

El objetivo de la ergonomía es la mejora de la calidad de vida, su campo de aplicación abarca todos los aspectos que presenta el fenómeno socio-económico comprendiendo el confort del puesto, la conservación y mejora del ambiente y la prevención de riesgos.

Nos centraremos en la ergonomía para el diseño de equipos.

2.1 Aplicación de la ergonomía al diseño de máquinas

Debemos tener en cuenta los siguientes criterios ergonómicos:

- Criterios geométricos.
- Criterios de visibilidad.
- Criterios ambientales.

Centraremos nuestra atención en el diseño geométrico, en el diseño de mandos y sistemas de lectura, que han de quedar incluidos en el campo de visibilidad del conductor.

Consideraremos tres fases de actuación:

- Captación de la información por el conductor.
- Toma de decisión a la vista de la información recibida.
- Actuación del conductor.

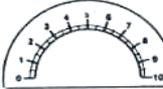
La ergonomía entra dentro de las tres fases. En la primera la información suministrada por los diferentes elementos a de ser comprensible y que en ningún caso sobrepase los niveles de atención exigidos.

Para lograr la máxima reducción de errores, debidos a fallos humanos, necesitamos que los elementos de información hagan llegar esta información al individuo de la forma más conveniente a su mecanismo sensorial. Por tanto la información suministrada deberá:

- Incluir solo lo imprescindible.

- Dar información de la forma adecuada (simple y fácil de leer)
- Mostrar la información en el momento oportuno y dejando tiempo suficiente para que el individuo reaccione y actúe.

La siguiente tabla da información sobre los paneles de información:

ELEMENTOS DE CONTROL Y SUS APLICACIONES (Según Grandjean)			
TIPO DE DIAL	 AGUJA MÓVIL	 DIAL MÓVIL	 NUMÉRICO
Lectura de valores absolutos	Bueno	Bueno	Muy bueno
Observación de cambios de valores	Muy bueno	Bueno	No válido
Lectura de valores exactos. Control	Muy bueno	Bueno	Bueno

Tenemos que tener en cuenta los tipos de accionamientos de mandos utilizados. Para ello se ajunta una tabla donde nos da los elementos de mando más frecuentes:

CARACTERÍSTICAS Y UTILIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE MANDO				
TIPO DE CONTROL		RAPIDEZ	PRECISIÓN	FUERZA
	MANIVELA Pequeña Grande	Buena Pobre	Pobre No adecuada	No adecuada Buena
	VOLANTE	Pobre	Bueno	Utilizable
	BOTÓN	No utilizable	Regular	No utilizable
	PALANCA • Horizontal • Vertical (Perpendicular al cuerpo) • Vertical (Siguiendo al cuerpo) • Joystick	Buena Buena Regular Bueno	Pobre Regular Regular Regular	Pobre Corta: Pobre Larga: Buena Pobre
	PEDAL	Bueno	Pobre	Bueno
	PULSADOR	Bueno	No utilizable	No utilizable
	INTERRUPTOR GIRATORIO	Bueno	Bueno	No utilizable
	INTERRUPTOR DE PALANCA	Bueno	Bueno	Pobre

Fuente: Ergonomía. INSHT. CNCT. Barcelona, 1994

En el empleo de sistemas de control debe tenerse en cuenta que:

- Para realizar un movimiento rectilíneo las posiciones externas de la palanca deberán situarse en una línea paralela al desplazamiento del elemento mandado.
- Para realizar un movimiento circular, el eje de rotación de la palanca deberá ser paralelo al órgano mando.

2.2 Carga física y mental

Anteriormente se definió la ergonomía como un método de estudio con el objetivo de armonizar la eficiencia y seguridad con el bienestar humano (salud, satisfacción). Para ello la ergonomía centra su actuación en el estudio de las características y el contenido de la actividad realizada (intensidad y tipos de esfuerzos requeridos, músculos implicados en dichas actividades, posturas, etc.) así como en las condiciones ambientales (temperaturas, ruido, iluminación, etc.).

Tendremos entonces que hacer un análisis de las consecuencias perjudiciales más frecuentes, tanto mentales como físicas, que originan las actividades realizadas (fatiga mental y física).

Se debe hacer un pequeño análisis del hombre y su entorno para dar solución a esas consecuencias perjudiciales.

2.2.1 Consideraciones

El cuerpo humano se compone de sistemas contruidos por células organizadas en tejido y órganos que se pueden clasificar en funciones de relación, funciones de nutrición y funciones de reproducción.

Funciones de relación recoge la información del entorno y lo transmite por medio de los nervios, los centros nerviosos, dando lugar a relaciones motoras. Estas funciones son realizadas por el conjunto músculo-esqueleto.

Funciones de nutrición se facilita la obtención de las sustancias imprescindibles para el organismo. Estas funciones son realizadas por el aparato digestivo, el aparato respiratorio, el aparato circulatorio y el aparato excretor.

Funciones de reproducción facilitan el mantenimiento de la especie.

Todos estos órganos y sus correspondientes funciones se encuentran relacionados mediante el sistema nervioso y el medio interno. Por tanto los datos e información aportada por el entorno pueden repercutir en otros órganos de forma indirecta.

PERCEPCIÓN SENSORIAL

Por medio de los sentidos el hombre se relaciona con su entorno.

Receptores periféricos	Sentido	Estímulo	Vía de comunicación	Centro nervioso
Retina (ojo)	Vista	Luz	Nervio óptico	Identifica los mensajes (percepción)
Órgano de Corti (oído)	Oído	Sonido	Nervio auditivo	
Botones gustativos (lengua)	Gusto	Sustancias químicas en la saliva	Nervio glosofaríngeo	
Vesícula olfatoria (nariz)	Olfato	Sustancias químicas volátiles	Nervio olfatorio	
Piel	Tacto	Presión, frío, calor, dolor, tacto	Nervios periféricos	

ACTIVIDAD FÍSICA

La actividad física que al hombre realiza (moverse, adoptar posturas, relacionarse) está determinada por su aparato locomotor, que lo constituyen los siguientes elementos: huesos, articulaciones, músculos, tendones y ligamentos. Cada uno de los cuales desempeña su papel en la mecánica del movimiento:

- Huesos: palancas que permiten el movimiento.
- Articulaciones: Unión de los huesos.
- Músculos: motor que suministra la energía necesaria para los movimientos que es transportada hasta los huesos por los tendones.
- Ligamentos: mantienen unidos los elementos óseos vinculados al movimiento.

Todos los elementos están controlados por el sistema nervioso central, el sistema nervioso periférico y la placa motora que une a este con los músculos dando lugar a las contracciones musculares.

Dichas contracciones pueden ser isotónicas o isométricas:

- Isotónicas: La fuerza realizada se mantiene constante mientras existan cambios en la longitud del músculo.
- Isométricas: Tienen lugar cuando se desarrollan fuerzas crecientes sin ningún desplazamiento.

La energía obtenida por el músculo procede de diferentes fuentes:

- Reservas de energía en forma de adenosintrifosfato (ATP)
- Utilizando la vía aeróbica como vía de síntesis de ATP ⇔ Reacción de combustión.
- Utilizando la vía anaeróbica como vía de síntesis de ATP a partir de azúcares sin necesidad de oxígeno.

La situación ideal es aquella en la que al músculo obtiene la energía a través de la vía aeróbica.

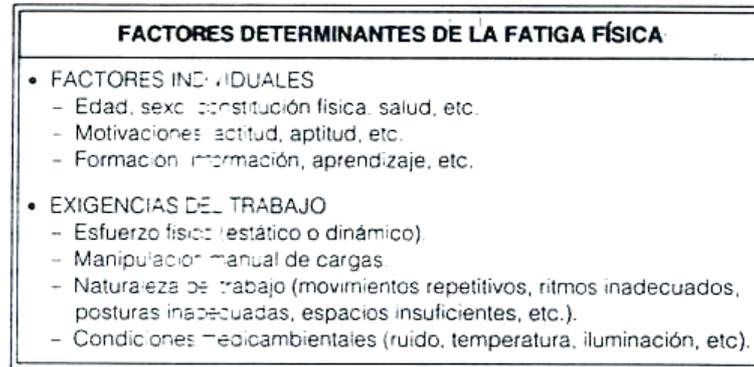
2.2.2 Carga y fatiga física

Las tareas que requieren esfuerzos físicos importantes pueden dar lugar a patologías.

Podríamos definir fatiga como la disminución de la capacidad psicofísica del individuo, después de realizar un trabajo durante un tiempo determinado.

Como consecuencia de esa fatiga el individuo acusa cansancio, los movimientos del mismo son más torpes e inseguros, se eleva el ritmo cardiaco, padece dolores y lesiones, etc. Esto se traduce en el aumento de riesgo de accidentes, disminución de la concentración y aumento de insatisfacción. También podrían aparecer lesiones dorso-lumbares o micro traumatismos por posturas forzadas.

En la siguiente tabla se enumeran los múltiples factores determinantes de la fatiga física muscular:



Existe una gran diferencia entre esfuerzos estáticos y dinámicos. Los estáticos producen mayor fatiga debido al bombeo de la sangre.



Debemos evitar la fatiga muscular.

2.2.3 Carga y fatiga mental

El conductor debe estar atento a una serie de señales que son percibidas por los sentidos, para que a continuación el cerebro las interprete y el individuo conozca su significado y sea capaz de actuar sobre los mandos correspondientes para conseguir la operación deseada.

La carga mental viene determinada por la cantidad y el tipo de información que el individuo percibe. Los posibles factores determinantes de la fatiga mental son:

- Exigencias en el trabajo:
 - Tipo de tarea (cantidad y complejidad de la información, tiempo de atención requerido, etc.)
 - Condiciones medioambientales (ruido, iluminación, temperatura, etc.)

- Factores individuales:
 - Edad, sexo.
 - Personalidad, aptitudes, actitudes, motivaciones, etc.
 - Formación, información, aprendizaje.
 - Problemas familiares.
 - Enfermedades.
 - Tensiones.

Podemos definir fatiga mental como la disminución de la capacidad psíquica del individuo, después de realizar una actividad durante un tiempo determinado.

Síntomas de fatiga mental: irritabilidad, insomnio, falta de energía, preocupaciones injustificadas, alteraciones somáticas (mareos, ritmo cardiaco irregular, inseguridad, etc.)

Para prevenir la fatiga mental:

- Facilitar el proceso de percepción e interpretación, comprendiendo la actuación sobre mandos y señales (visuales y auditivas).
- Facilitar la respuesta (diseño del puesto de conducción, controles y su distribución)
- Mejorar el ambiente (ruido, temperatura, iluminación, vibraciones)

2.3 Conclusiones

Hasta aquí se ha hecho un estudio de lo que es la ergonomía que factores se deben tener en cuenta para diseñar una máquina.

Se ha visto que la ergonomía no solo afecta al confort, sino que también a la seguridad y al bienestar físico y mental del individuo.

En las siguientes partes se analizará la normativa y legislación, tanto europea como española, referida a este tema.

3 **NORMATIVA Y LEGISLACIÓN**

En este apartado describiremos las posibles normas y leyes en las que se deben basar los diseños de las motocicletas, en cuanto a tema de ergonomía.

En realidad no existe ninguna norma, ni ley que regule específicamente la ergonomía del puesto de conducción en motocicletas. Se debe hacer un estudio ergonómico, basado en estadísticas y estudios antropométricos y observar si los parámetros obtenidos cumplen la normativa y legislación vigente.

Se comenzara estudiando las normas UNE que tienen relación con el tema del que se ocupa.

3.1 **NORMAS UNE**

3.1.1 **UNE 26-411-91**

VEHÍCULOS DE CARRETERA

MASAS DE LOS CICLOMOTORES Y DE LAS MOTOCICLETAS DE DOS RUEDAS

Vocabulario

OBJETIVO:

En esta norma se definen los términos que se refieren a las dimensiones de los ciclomotores y motocicletas de dos ruedas.

La norma es aplicable a las motocicletas y a los ciclomotores. Pero no a los vehículos de tres ruedas. Tampoco es aplicable a los vehículos accionados por la energía muscular del conductor o vehículos utilizados para el transporte de mercancías.

NORMAS PARA CONSULTA:

Une 26-410 – Vehículos de carretera. Dimensiones de los ciclomotores y motocicletas de dos ruedas. Denominaciones y definiciones.

CONSIDERACIONES GENERALES:

- *Masa* se refiere a la magnitud que genera el fenómeno de peso y el de inercia de un vehículo o de las partes del mismo, es decir, la magnitud expresada en términos de resistencia a la aceleración.
- *Peso* o *Carga*. Este término se refiere a la fuerza con la que un vehículo, o parte del mismo, se aplica sobre un plano de apoyo en condiciones estáticas.
- *Plano de apoyo* es aquella superficie utilizada en un dispositivo de medida de pesos. Este debe estar en posición horizontal y situado en el mismo plano.
- Los pesos se medirán con el vehículo parado y con el motor apagado, además el vehículo deberá estar con las ruedas en posición de marcha rectilínea.
- Estas definiciones sólo son aplicables a vehículos nuevos, salidos de fábrica y equipados normalmente.

DENOMINACIONES Y DEFINICIONES:

1. **Definiciones relativas a las masas**

- *Masa en vacío*: masa de del vehículo para ser utilizado normalmente y provisto del equipamiento siguiente:
 - Equipamiento adicional si es para utilización normal.
 - Equipamiento eléctrico completo (dispositivos de iluminación, señalización, etc.)
 - Instrumentos exigidos por la legislación.

- Dotación suficiente de líquidos para su utilización normal y funcionamiento correcto del vehículo.
- *Masa en orden de marcha*: A la masa en vacío debe añadirse la masa de los elementos siguientes:
 - Combustible: Deposito completo o al menos el 90% de la capacidad indicada por el fabricante.

Si el carburante y el aceite están mezclados previamente, la palabra carburante se referirá a la mezcla.

Si el carburante y el aceite se introducen por separado, la palabra carburante se referirá solamente a la gasolina y el aceite será considerado en los pesos en vacío.
 - Equipamiento suministrado por el fabricante además del necesario para el funcionamiento normal (bolsa de herramientas, equipo de protección, etc.)
- *Masa del vehículo completamente equipado*: Será la masa en orden de marchas más la masa de todos los elementos suplementarios u opcionales que el fabricante puede suministrar para equipar el vehículo.
- *Masa total del fabricante*: Masa calculada por el fabricante para determinadas situaciones de empleo teniendo en cuenta elementos tales como resistencia de materiales, capacidad de carga de los neumáticos, etc.
- *Masa total autorizada*: Masa fijada por la autoridad administrativa para el uso del vehículo en las condiciones de empleo que la misma determine.

2. Definiciones relativas a las cargas

- *Carga útil máxima del fabricante*: Carga que se obtiene de restar a la masa en orden de marcha, la masa máxima del fabricante.
- *Carga útil máxima autorizada*: Se obtiene restando la masa en orden de marcha de la masa total máxima autorizada.

- *Carga repartida*: Se refiere a la carga otorgada a cada rueda cuando una se sitúa en o sobre el dispositivo de mediada mientras la otra rueda reposa en el plano de apoyo y puede girar libremente, Estando repartida la carga según las instrucciones del fabricante.
- *Relación de carga*: Relación entra la carga repartida y la carga total del vehículo.
- *Carga máxima del fabricante sobre las ruedas*: Carga máxima admisible sobre cada rueda, determinada por el fabricante teniendo en cuenta la resistencia de materiales, capacidad de carga de los neumáticos, etc.

3.1.2 UNE 26-410-92

DIMENSIONES DE LOS CICLOMOTORES Y DE LAS

MOTOCICLETAS DE DOS RUEDAS

Denominaciones y definiciones

OBJETIVO:

Esta norma es complementaria a la norma UNE 26-411. En la UNE 26-410 se definen los términos referentes a las dimensiones. Pero no incorpora ni métodos de mediada, ni las unidades empleadas para expresar los resultados, ni precisión de medición, ni el orden de magnitud de las medidas de las masas.

CAMPO DE APLICACIÓN:

Esta Norma es aplicable a los ciclomotores y motocicletas, con excepción de los vehículos de tres ruedas. También excluye a los vehículos destinados para el transporte de mercancías.

DENOMINACIONES Y DEFINICIONES:

- **Planos de referencia y consideraciones generales:**

Los planos de referencia forman un sistema ortogonal X,Y,Z:

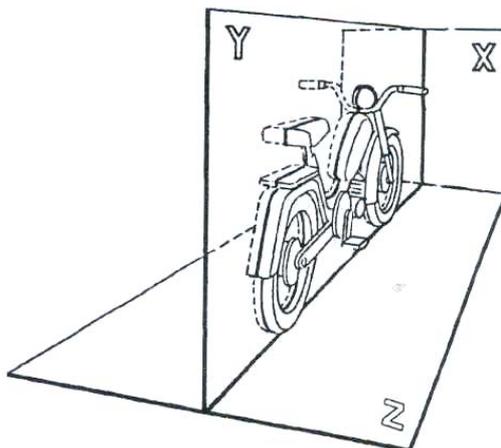


Fig. 1 – Representación de un ciclomotor en el sistema tridimensional X, Y, Z

NOTA – Esta figura representa el caso particular en el que el plano medio de la rueda trasera se confunde con el plano Y.

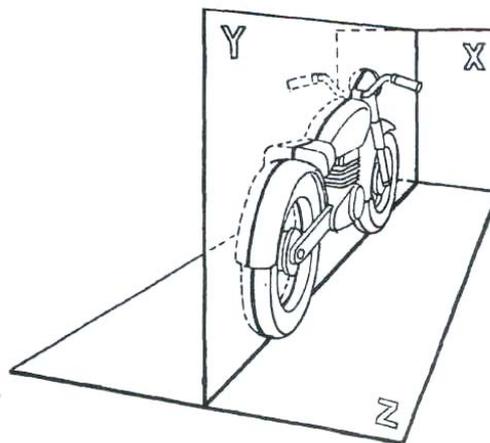


Fig. 2 – Representación de una motocicleta en el sistema tridimensional X, Y, Z

NOTA – Esta figura representa el caso particular en el que el plano medio de la rueda trasera se confunde con el plano Y.

Se designa:

Plano horizontal: Z.

Plano vertical: Y.

Plano X, como plano perpendicular a Y y a Z.

Estos planos se situarán de la siguiente forma, salvo indicaciones en contrario:

- El plano de apoyo del vehículo es horizontal (Z). Las anchuras y las longitudes están medidas en horizontal y la altura según la vertical.
- El peso total del vehículo es el peso en orden de marcha (definido en la norma UNE 26-411) y se repartirá la carga según indique el fabricante.
- Los neumáticos tendrán que estar hinchados al peso máximo del fabricante.
- El vehículo estará inmóvil y vertical y las ruedas tendrán que estar en la posición que corresponde al desplazamiento en línea recta.
- El vehículo a medir será nuevo y tan como sale de fabrica.
- Las ruedas del vehículo reposarán en el plano Z.
- La expresión “plano medio de la rueda” se refiere al plano equidistante de los rebordes interiores de la llanta.
- La expresión “centro de la rueda” se refiere al punto de intersección del plano medio de la rueda y del eje de rotación de la rueda.
- “Plano longitudinal medio” se refiere al plano vertical Y, que coincidirá con el plano medio de la rueda trasera del vehículo.

DEFINICIONES:

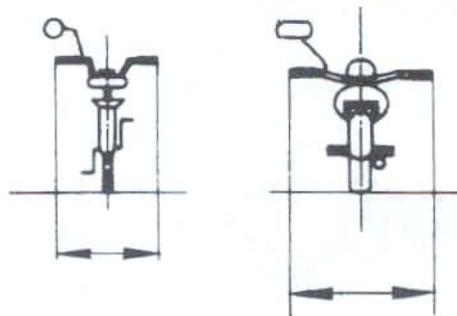
- *Longitud*: Se define como la distancia entre dos planos verticales, perpendiculares al plano longitudinal medio y tangentes al vehículo por delante y por detrás.

Se debe tener en cuenta todos los elementos del vehículo como guardabarros, etc. Que están incluidos entre estos dos planos.



- Anchura: Es la distancia entre dos planos paralelos al plano Y y tangentes al plano vehículo a una parte y otra de este plano.

Están comprendidos todos los elementos fijos entre estos dos planos a excepción de los retrovisores.

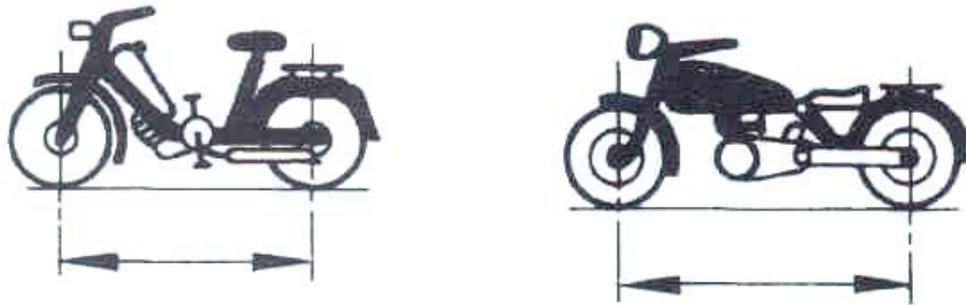


- Altura: Se define como la distancia del plano de apoyo y un plano horizontal, tangente a la parte superior del vehículo.

Todos los elementos del vehículo deben estar comprendidos entre estos dos planos, a excepción del retrovisor.

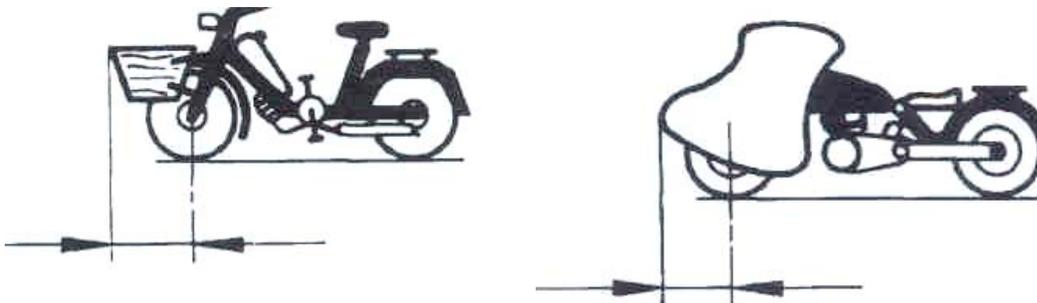


- Distancia entre ejes: Distancias entre las perpendiculares al plano de apoyo que pasan por los centros de las ruedas.



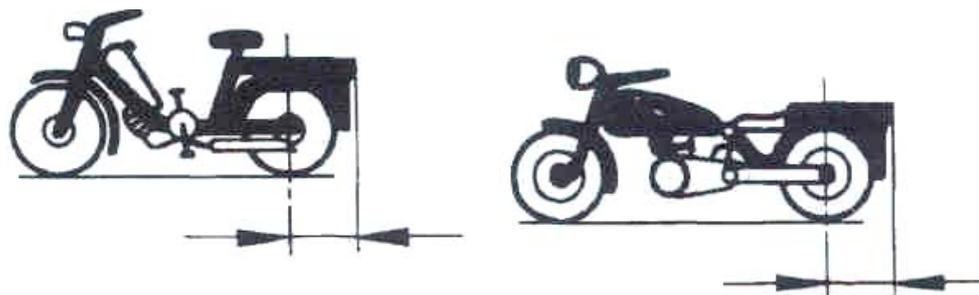
- *Longitud del voladizo anterior*: Es la distancia que hay entre un plano paralelo al plano X, que pasa por el eje de la rueda delantera y el punto más adelantado del vehículo.

El elemento más adelantado será aquella parte rígida, unida al resto de elementos rígidos del vehículo.



- *Longitud del voladizo posterior*: Distancia entre dos planos paralelos al plano X, donde uno de ellos parará por el eje de la rueda trasera y el otro por el punto más atrasado del vehículo.

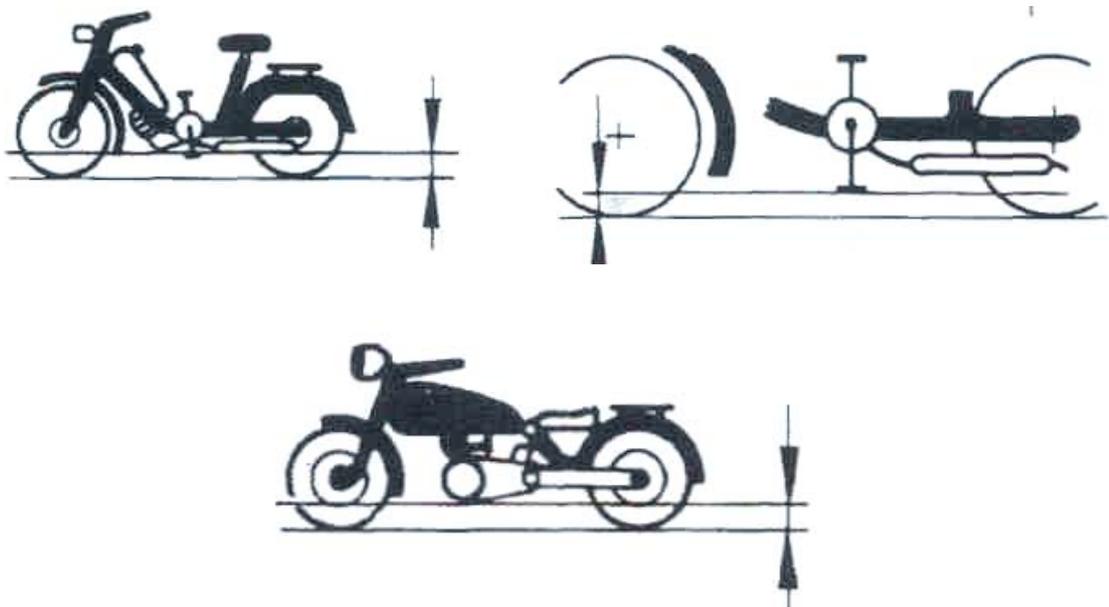
El punto más atrasado será aquella parte rígida unida rígidamente al vehículo.



- Altura libre sobre el suelo: Distancia entre el plano de apoyo y el punto más bajo de los elementos del vehículo

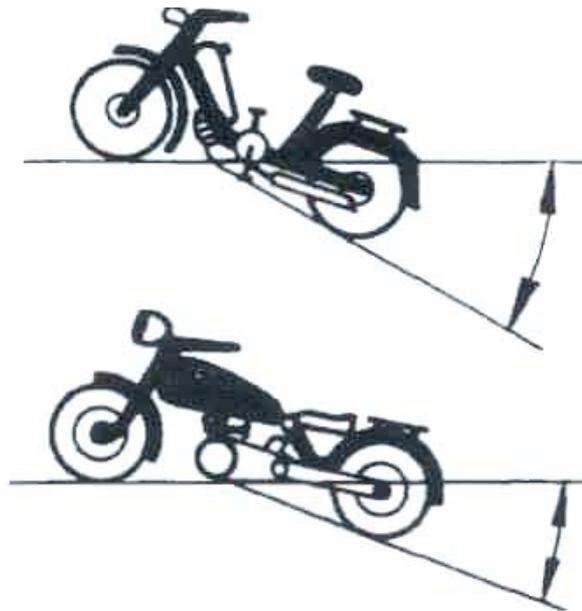
En caso de que el ciclomotor disponga de pedales y estos en su posición más baja quede en una cota inferior al elemento más bajo del vehículo, la altura libre se tomará desde el plano Z al plano paralelo que pasa por la posición más baja del pedal.

La parte más baja del guardabarros no se tiene en cuenta al medir la altura libre sobre el suelo.



- Ángulo de rampa: Es el ángulo máximo entre el plano horizontal y un plano oblicuo, en cuya intersección toca la parte inferior del vehículo entre las dos ruedas. Este ángulo define la rampa mayor por la que puede pasar el vehículo.

En caso de ciclomotor sin tener en cuenta los pedales (si el mismo tiene pedales).



- Ángulo de entrada: Ángulo máximo entre el plano de apoyo y el plano tangente al neumático de la rueda delantera y perpendicular al plano longitudinal medio, de manera que ninguna parte rígida o del vehículo, este situada por debajo de este plano.

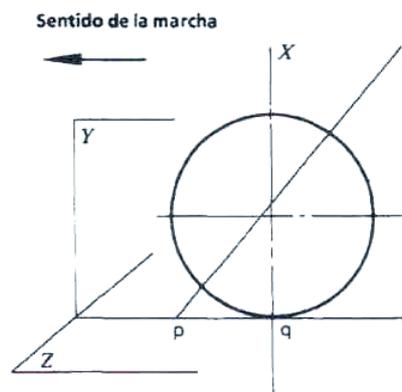


- Ángulo de salida: Ángulo máximo entre el plano de apoyo y el plano tangente al neumático de la rueda trasera y perpendicular al plano longitudinal medio, de manera que ninguna parte del vehículo o parte rígida fijada el mismo, este situada por debajo de este plano.

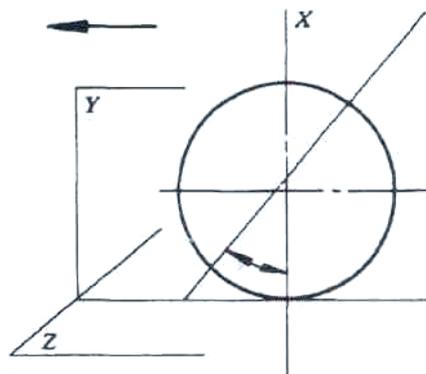


- Avance de la rueda delantera: Distancia entre los puntos p y q, definidos por la intersección del plano de apoyo Z con el plano perpendicular al plano Y, que contiene al eje de giro de la horquilla y el plano X que pasa por el centro de la rueda.

Se considera positivo si p está por delante de q, visto en la dirección normal de desplazamiento.



- Ángulo de avance: Proyección sobre el plano Y del ángulo agudo formado por la vertical y el eje de giro de la horquilla.



- Oscilación residual de la rueda: Desplazamiento vertical de una rueda con respecto a la parte suspendida del vehículo, desde la posición correspondiente a la

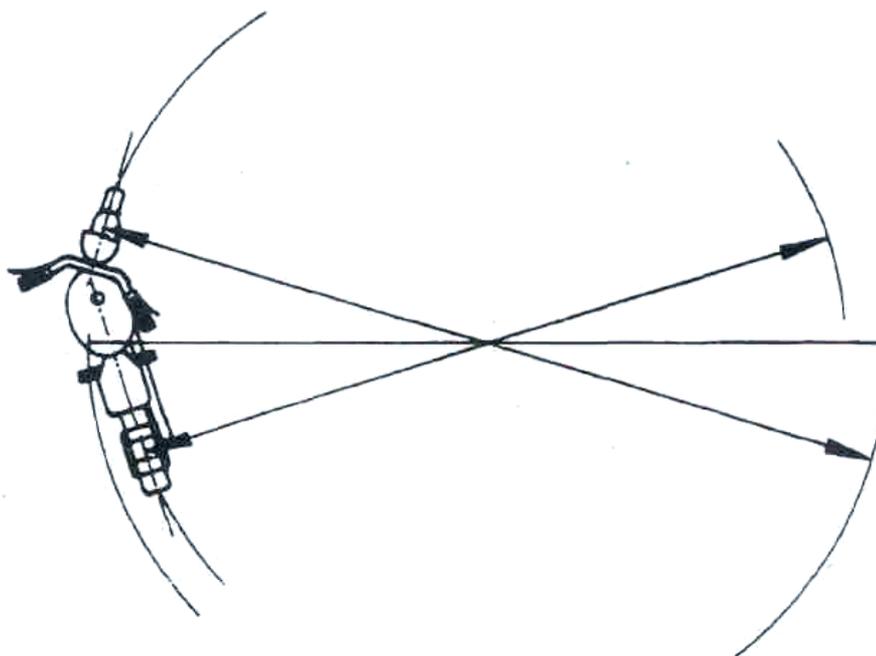
carga máxima útil del vehículo hasta la cual es imposible cualquier desplazamiento vertical suplementario.



- *Diámetro de giro*: Se refiere al diámetro de la circunferencia trazada por el eje directriz sobre el plano de apoyo.

Cada vehículo tiene diámetros mínimos de giro a izquierda y a la derecha.

También el diámetro trazado por la rueda no directriz sobre el mismo plano, presenta interés práctico.

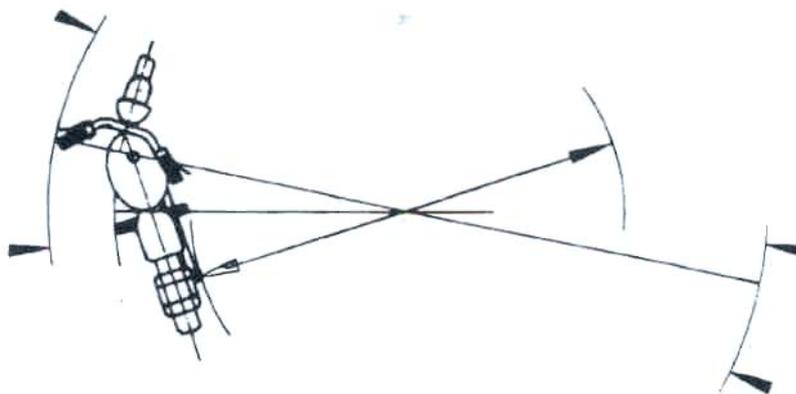


- Diámetros de gálibo en giro: Con el vehículo en posición vertical y la rueda directriz girada al máximo definimos:

Diámetro de mayor círculo en el exterior del cual se encuentra las proyecciones de todos los puntos del vehículo sobre el plano de apoyo (entre paredes).

Diámetro de menor círculo en el interior del cual se encuentran los proyecciones de todos los puntos del vehículo sobre el plano de apoyo

Cada vehículo tiene diámetros de gálibo en giro a izquierda y a la derecha.

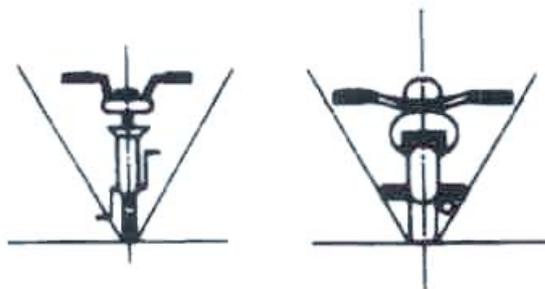


- Ángulo de inclinación: Ángulo máximo entre el plano de apoyo y los planos tangentes lateralmente al neumático de la rueda trasera.

Si el ángulo no tiene el mismo valor para la rueda trasera y la delantera, se considera el más pequeño de los dos valores.

En caso de que cualquier parte del vehículo, sin tener en cuenta la posición de los pedales, penetra en el ángulo definido, se considera el ángulo entre la superficie de apoyo y la recta que pasa por el vértice del ángulo antes definido y tangente a la superficie exterior de la parte que penetra.

Cada vehículo tiene un ángulo de inclinación a izquierda y a derecha.



3.1.3 UNE 26-139-85

SÍMBOLOS DE LOS MANDOS

Indicadores y testigos

OBJETO:

Esta norma especifica los signos convencionales para determinados mandos, indicadores y testigos de un vehículo. De esta forma se facilita su identificación.

También se determina el color de los testigos ópticos que indican al conductor el funcionamiento correcto de los sistemas y equipos conectados a los mandos correspondientes.

CAMPO DE APLICACIÓN:

Esta norma es aplicable a los mandos montados sobre el cuadro de instrumentos o aquellos otros que están al alcance inmediato del conductor.

GENERALIDADES:

Los símbolos y los testigos deberán corresponderse tal como indica el apartado siguiente (expresión de los resultados), salvo modificaciones que sean necesarias llevar a cabo para disponer una figura precisa en la línea de visión del conductor.

Cuando un símbolo representa la figura de un vehículo o partes del mismo visto de lado, debe tenerse en cuenta en el símbolo que el vehículo se desplace de derecha a izquierda.

Los símbolos y los testigos deben resaltar claramente sobre el fondo (mejor usar símbolos de color claro sobre fondo oscuro).

El conductor debe poder reconocer los testigos y los símbolos desde su asiento.

Los proyectores de haces de luz convergentes se representan por rayos luminosos paralelos a los proyectores de luz difusa y por rayos luminosos divergentes.

Si se utiliza color para los sistemas de calefacción o de refrigeración, debe emplearse el rojo para indicar calor y el azul para indicar frío.

El significado de los colores en testigos ópticos será:

- Rojo = Peligro
- Amarillo = Prudencia
- Verde = Seguridad
- Azul = reservado exclusivamente para testigo de luces de carretera

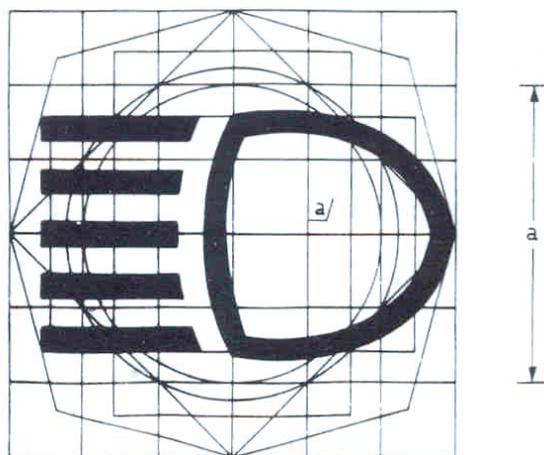
Los símbolos deberán enmarcarse en el modelo gráfico definido en las normas:

UNE 1089-1:1995 : PRINCIPIOS GENERALES PARA LA CREACIÓN DE SÍMBOLOS GRÁFICOS. PARTE 1: SÍMBOLOS GRÁFICOS COLOCADOS SOBRE EQUIPOS.

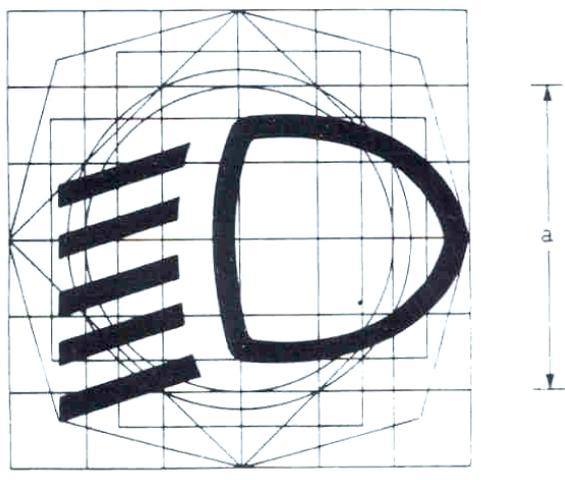
UNE 1089-2:1990: PRINCIPIOS GENERALES PARA LA CREACIÓN DE SÍMBOLOS GRÁFICOS. PARTE 2: SÍMBOLOS GRÁFICOS PARA UTILIZAR EN LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PRODUCTOS.

SÍMBOLOS Y TESTIGOS NORMALIZADOS:○ Luz de carretera:

Color: azul.

Medidas reales del símbolo: Altura = $0.85 \cdot a$ Anchura = $1.38 \cdot a$ ○ Luz de cruce

Color: verde.

Medidas reales del símbolo: Altura = $1.02 \cdot a$ Anchura = $1.33 \cdot a$ 

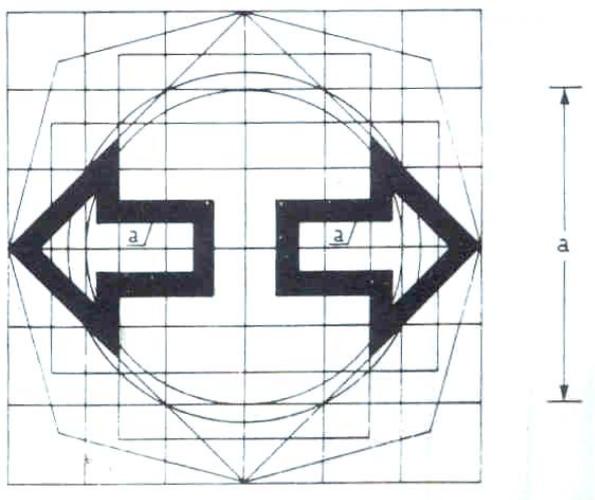
○ Indicador de dirección:

Quando los testigos están separados, las dos flechas del símbolo pueden ser utilizadas separadamente.

Color: verde

Medidas reales: Altura = $0.75 \cdot a$

Anchura = $1.50 \cdot a$

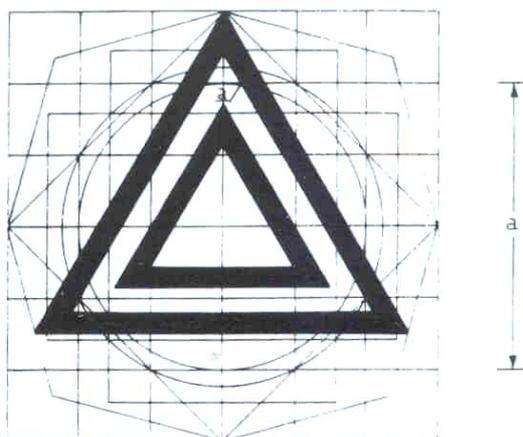


○ Señal de emergencia:

Color: Rojo

Medidas reales del símbolo: Altura = $1.13 \cdot a$

Anchura = $1.46 \cdot a$

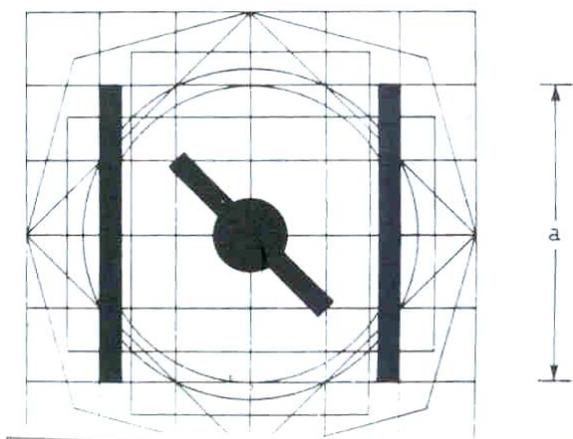


- Mando de arranque en frío (Starter):

Color del testigo: Amarillo auto

Medidas reales del símbolo: Altura = $1.00 \cdot a$

Anchura = $1.00 \cdot a$

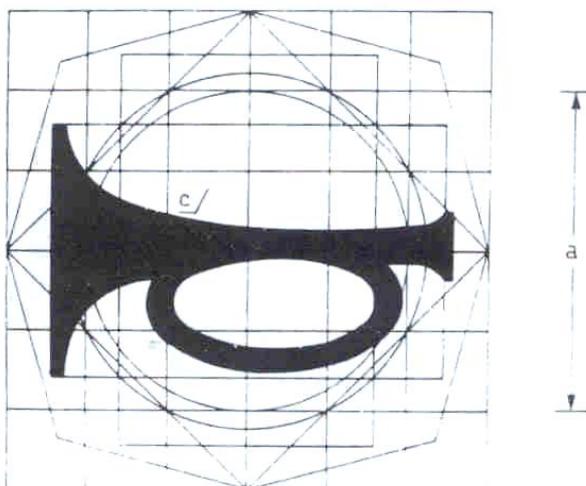


- Avisador acústico:

Color : no especificado

Medidas reales del símbolo: Altura = $0.80 \cdot a$

Anchura = $1.29 \cdot a$

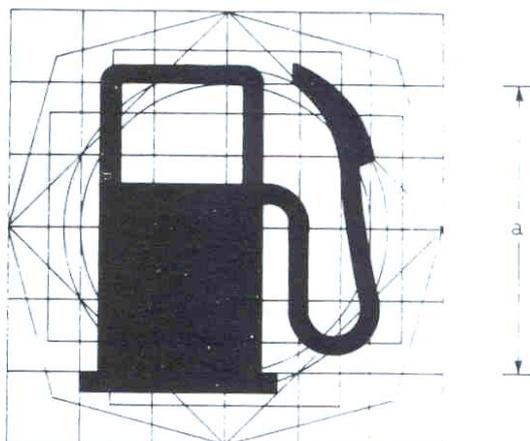


○ Nivel de combustible:

Color del testigo: Amarillo auto

Medidas reales del símbolo: Altura = $1.17 \cdot a$

Anchura = $1.08 \cdot a$

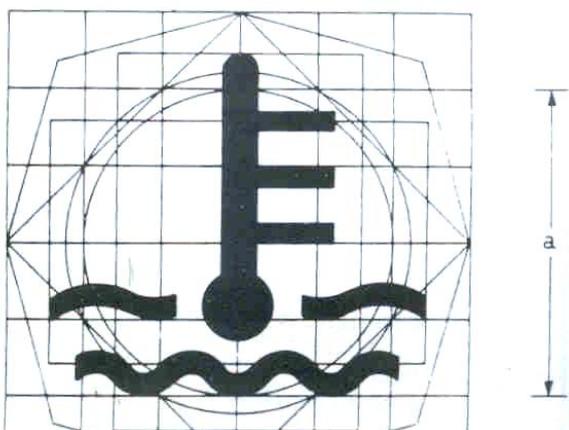


○ Temperatura del circuito de refrigeración:

Color del testigo: rojo

Medidas reales del símbolo: Altura = $1.10 \cdot a$

Anchura = $1.22 \cdot a$

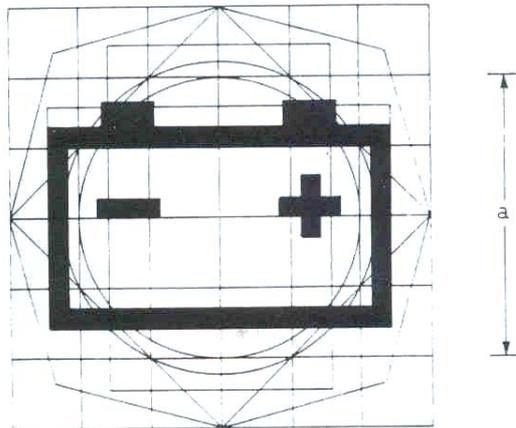


○ Carga de batería:

Color del testigo: rojo

Medidas: Altura = $0.33 \cdot a$

Anchura = $1.26 \cdot a$

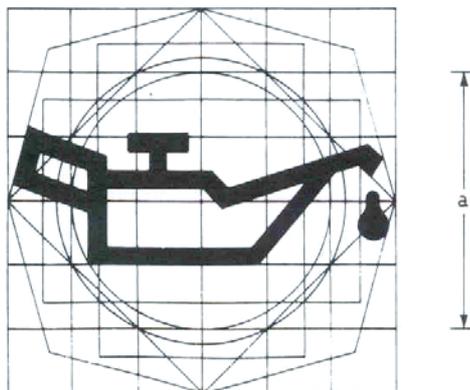


○ Aceite motor:

Color: Rojo

Medidas del testigo: Altura = $0.54 \cdot a$

Anchura = $1.44 \cdot a$



○ Bloqueo de los cinturones de seguridad:

Este es un símbolo que no se utilizaba para motocicletas. Pero, en la actualidad existen modelos provistos de sistemas parecidos al cinturón de seguridad.

Color del testigo: rojo

Medidas reales del símbolo: Altura = $1.40 \cdot a$

Anchura = $1.40 \cdot a$

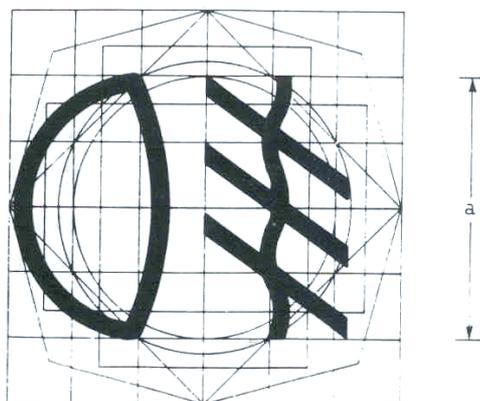


○ Luz antiniebla posterior:

Color del testigo: Amarillo auto

Medidas: Altura = $1.00 \cdot a$

Anchura = $1.36 \cdot a$

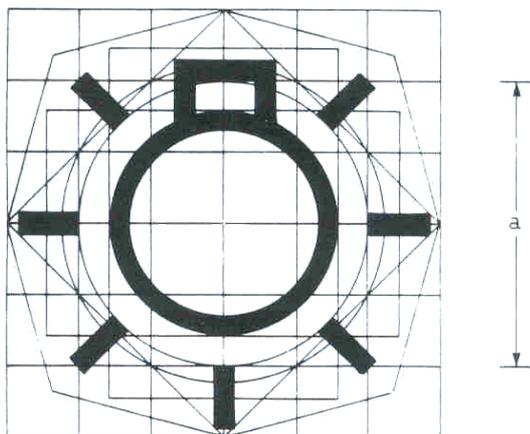


- Interruptor integral de alumbrado:

Color del testigo: verde

Medidas del mismo: Altura = $1.37 \cdot a$

Anchura = $1.50 \cdot a$

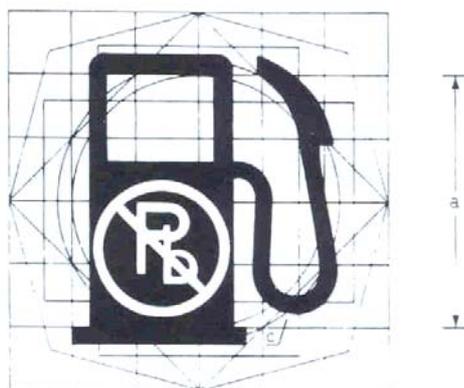


- Gasolina sin plomo:

Color: no especificado

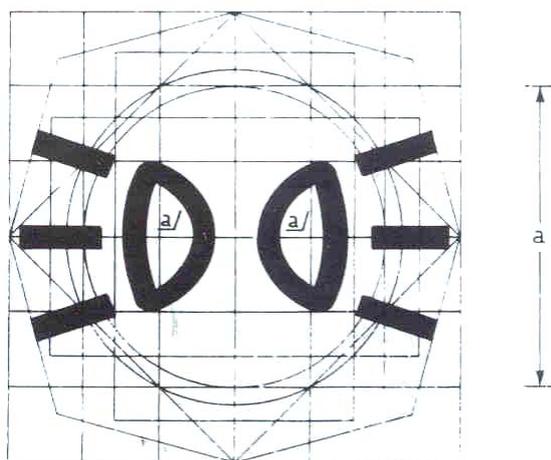
Medidas: Altura = $1.17 \cdot a$

Anchura = $1.08 \cdot a$

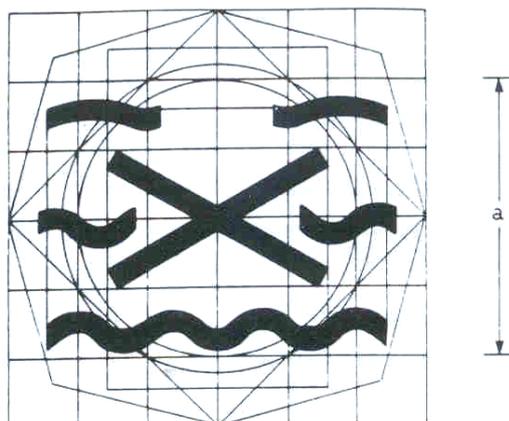


○ Luces de posición:

Color: verde

Medidas: Altura = $0.64 \cdot a$ Anchura = $1.50 \cdot a$ ○ Nivel de agua presurizada:

Color: Amarillo auto

Medidas reales del símbolo: Altura = $0.91 \cdot a$ Anchura = $1.27 \cdot a$ 

○ Precaución o aviso:

Este símbolo significa: peligro de producirse daños físicos si no se ha consultado el manual de instrucciones antes de manipular el dispositivo o sacar su contenido.

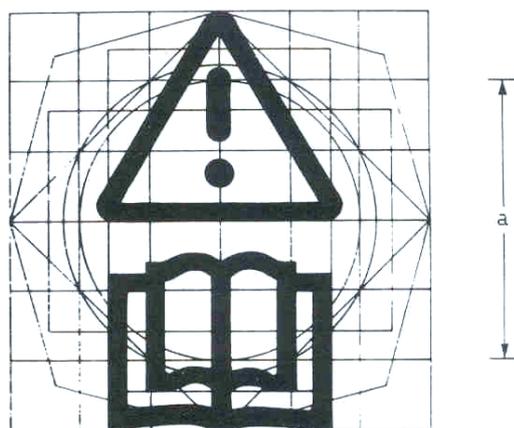
Color: Triángulo: rojo

Signo de admiración y manual abierto: negro

Fondo: Amarillo

Medidas: $\text{Altura} = 1.45 \cdot a$

$\text{Anchura} = 0.87 \cdot a$

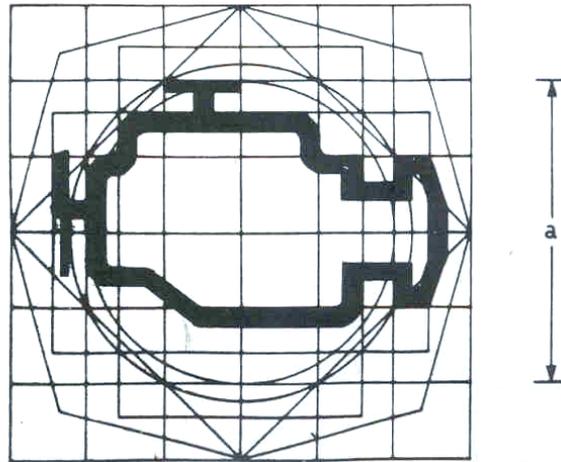


○ Motor:

Color: no especificado

Medidas reales del símbolo: $\text{Altura} = 0.82 \cdot a$

$\text{Anchura} = 1.23 \cdot a$



El interior de los símbolos puede ser enteramente oscuro.

La parte oscura del símbolo puede ser reemplazada por su silueta. En este caso, el fondo claro de este símbolo debe ser en este caso totalmente oscuro.

Un mismo símbolo puede ser utilizado por el indicador y por el testigo cuando estos están combinados.

Cuando un mando no sea individual, este puede ser identificado por uno o varios símbolos relativos a las diferentes funciones.

3.1.4 UNE-EN 1938

PROTECCIÓN INDIVIDUAL DE LOS OJOS

Gafas para usuarios de motocicletas y ciclomotores

OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN:

Esta norma especifica los requisitos y métodos de ensayo que se deben aplicar a las gafas de protección destinadas al uso de motocicletas y ciclomotores.

Su campo es solo para la utilización en carretera y fuera de competición.

REQUISITOS:

Diseño y fabricación: Las gafas de protección no deben tener resaltes, esquinas vivas o cualquier otro defecto que pueda provocar una falta de comodidad o heridas durante su utilización.

Materiales: Pueden utilizarse todo tipo de materiales siempre que cumplan los requisitos de la norma. Además, ninguna parte de la gafa de protección en contacto con el usuario debe estar formada por materiales de los que se sepa que provocan irritación, reacción alérgica o que tengan efecto tóxico sobre una proporción significativa de usuarios.

Ajuste y adaptación: Las gafas deben de ser diseñadas de forma que garanticen la seguridad del portador durante la utilización para las que están diseñadas. Deben adaptarse a la forma del rostro por medio de superficies de contacto constituidas por materiales flexibles y suaves.

La cinta de sujeción debe ser elástica y ajustable y tener una fijación que garantice la seguridad del portador cuando se ajuste de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Debe

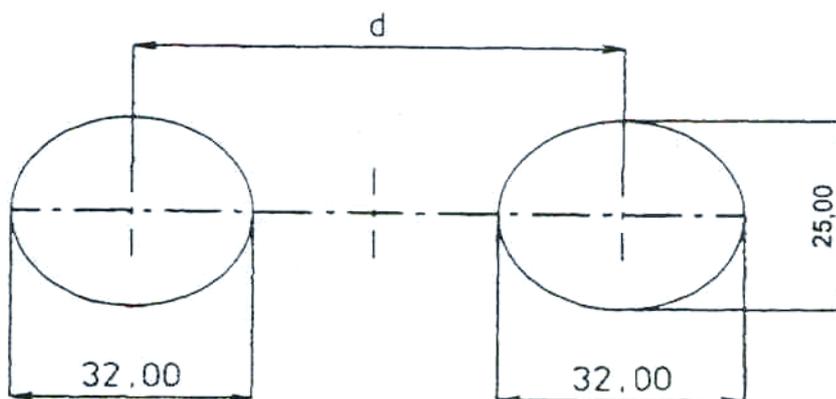
poder resistir todos los esfuerzos que se manifiesten durante una utilización adecuada, sin desgarrarse ni deformarse de forma permanente.

Ventilación: Debe asegurarse una buena ventilación durante su utilización. El sistema de ventilación debe situarse fuera de las zonas oculares y no debe reducir la visión periférica de forma significativa.

Dimensiones: La apertura mínima de los oculares debe permitir describir una elipse con un eje horizontal de 32 mm y un eje vertical de 25 mm para cada ojo.

La distancia al centro será $c = d + (20 \pm 0.5)$ mm, siendo d la distancia entre pupilas (la distancia entre pupilas será de 64 mm, si el fabricante no lo define de otra forma).

Dimensiones en milímetros



Requisitos ópticos:

Campo visual: Valores mínimos en vertical: 55°

En horizontal: 150°

Requisitos relativos a las lentes: Se describen en la siguiente tabla

Tabla 1
Requisitos relativos a las lentes

Tolerancias admisibles en las potencias de las lentes montadas	Potencia óptica esférica	Potencia óptica astigmática	Diferencia de potencia óptica prismática cm/m		
	$\frac{D1 + D2}{2}$ D.m ⁻¹	$ D1 - D2 $ D.m ⁻¹	Horizontal		Vertical
			Base externa	Base interna	
	± 0,12	0,12	1,00	0,25	0,25
Factor de transmisión	de acuerdo con 4.6.2.1				
Variación del factor de transmisión en el espectro visible	de acuerdo con 4.1.2.1 de la Norma EN 1836:1997				
Difusión de la luz	Oculares de tipo A (gafas de protección de lentes sencillas): ≤ 1 cd/m ² /lx Oculares de tipo B (gafas de protección de lentes dobles): ≤ 2 cd/m ² /lx				
Calidad de material y de superficie	de acuerdo con 4.4 de la Norma EN 1836:1997				
Reconocimiento de las luces de señalización	de acuerdo con 4.1.2.2.2 de la Norma EN 1836:1997				
Factor espectral de transmisión	de acuerdo con 4.1.2.2.1 de la Norma EN 1836:1997				
Resistencia a las radiaciones ultravioleta	Tras el ensayo realizado de acuerdo con 5.5, la difusión de la luz no debe superar los valores indicados en esta tabla				

Factor de transmisión admisible y categoría de filtros: Los oculares de las gafas de protección para motocicletas se clasifican según la siguiente tabla.

Tabla 2
Factor de transmisión admisible de los oculares

Categoría del filtro	Requisitos obligatorios				
	Espectro ultravioleta			Espectro visible	Mayor absorción de infrarrojos ¹⁾
	Valor máximo del factor espectral de transmisión		Valor máximo del factor de transmisión de los UV-A solares	Campo de los valores del factor de transmisión en el espectro visible	Valor máximo del factor de transmisión en el espectro infrarrojo solar
	$\tau(\lambda)$		$\tau(\lambda)$	τ_V	τ_{SIR}
	280 nm a 315 nm	315 nm a 350 nm	315 nm a 380 nm		
0	0,1 · τ_V	τ_V	τ_V	80% a 100%	τ_V
1	0,1 · τ_V	τ_V	τ_V	43% a 80%	τ_V
2	0,1 · τ_V	τ_V	τ_V	18% a 43%	τ_V

Se admita un solapamiento de los valores del factor de transmisión de cómo máximo ± 2% (en valores absolutos) en las distintas categorías.

El valor declarado del factor de transmisión por el fabricante como máximo tendrá una tolerancia de ± 3% .

En caso de utilizar filtros foto cromáticos, se utilizarán dos categorías; una para el estado claro y otra para el estado oscuro del filtro.

Los filtros con graduación, se utiliza el valor del factor de transmisión en el punto de referencia para caracterizar el factor de transmisión en el espectro visible/la categoría de los oculares.

Esta tabla también especifica los requisitos obligatorios ante UV.

Los oculares de mayor absorción de los rayos infrarrojos deben cumplir los requisitos de la última columna de la tabla.

Se debe tener en cuenta que los oculares de protección con un factor de transmisión, en el espectro visible, inferior al 80% deben llevar la siguiente indicación: **“No adecuadas para la conducción nocturna”**.

En cualquier caso los oculares deben tener un factor de transmisión en el espectro visible superior o igual al 18%.

Requisitos no ópticos:

Resistencia de choques: Se cumplirá este requisito cuando las gafas resisten el ensayo de resistencia al choque descrito en el apartado de ensayos (siguiente apartado)

Durante el ensayo no debe aparecer ninguno de los defectos siguientes:

- Fractura del ocular: Se considera cuando el ocular esta dividido en todo su grosor en dos o más trozos o cuando lo atraviesa la bola.
- Deformación del ocular: Cuando se produce una huella en el papel blanco del lado opuesto al que haya golpeado la bola.
- Fractura de los alojamientos de los oculares o de la montura: Se considera cuando estos se rompen en al menos dos trozos, si ya no se puede mantener el ocular en su sitio o si un ocular intacto se separa de la montura.

Resistencia al deterioro de las superficies por las partículas finas: Se realizara un ensayo de resistencia al deterioro de las superficies por partículas finas de acuerdo con la norma EN 168:1995. Los oculares después de este ensayo deberán tener un factor reducido de luminancia inferior o igual a $12\text{cd/m}^2/\text{lx}$.

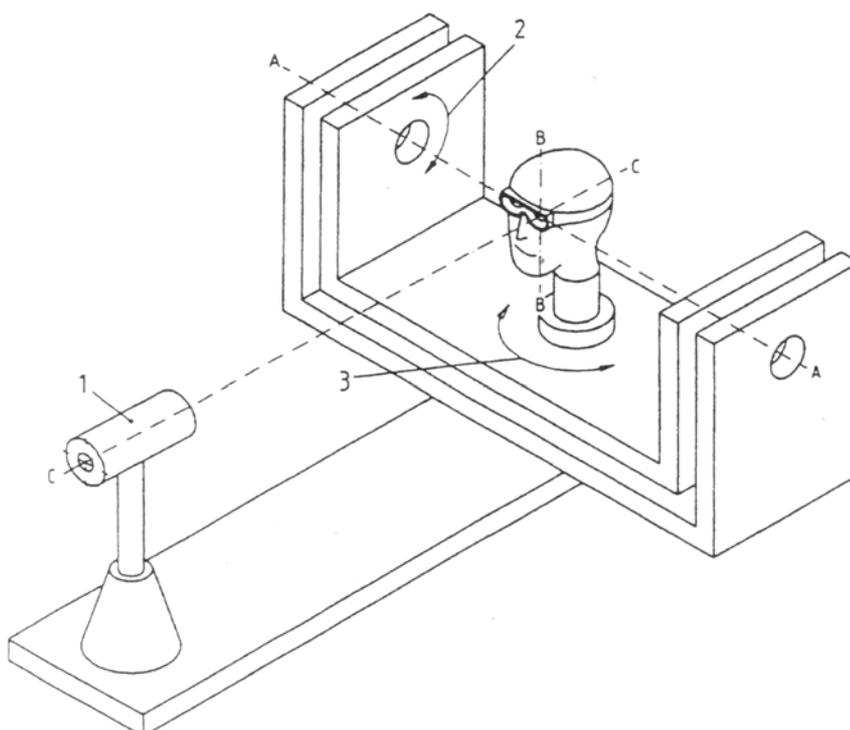
Requisitos opcionales:

Resistencia al vaho: Según las condiciones descritas en el ensayo de resistencia al vaho en la norma EN 168:1995, el ocular debe tener un factor de transmisión igual o superior al 80% del inicial y no se forme vaho, en el espacio de 15s.

ENSAYOS:

Campo visual: Se mide en un perímetro que tiene en cuenta la cabeza artificial descrita en la norma EN 168:1995.

El campo visual se mide colocando las gafas en la cabeza artificial (tal como indica la figura), de modo que los dos ejes de rotación A y B, así como el eje óptico C se crucen en un ojo. Un rayo láser de 5 mm de diámetro máximo colineal respecto al eje C puede servir como haz luminoso. El campo visual vertical se defina como la diferencia entre los valores angulares para los que el eje luminoso ya no llega el ojo (para la estructura que gira alrededor del ojo). El campo visual horizontal se defina por mitades, para la estructura que gira alrededor del eje B, como la diferencia entre el valor angular que corresponde a la interrupción lateral del haz y una dirección de enfoque de la cabeza artificial paralela al eje C.



Potencias ópticas: Se miden de acuerdo con la norma EN 167:1995.

Factor de transmisión: Debe medirse de acuerdo con la norma EN 167:1995.

En un haz paralelo, con las muestras de ensayo iluminadas verticalmente respecto al centro visual (si no se conoce se utiliza el centro geométrico) en el interior de un círculo de 10mm de radio, se determinan los valores del factor espectral de transmisión entre las longitudes de onda de 280 nm y de 380 nm y a continuación los diferentes valores del factor de transmisión.

Difusión de luz: Ensayo especificado en la norma EN 167:1995.

Cuando la medición se realice sobre lentes dobles, conviene asegurarse de que ninguna reflexión parásita penetre en la abertura del anillo en caso de disposición en un ángulo de las lentes. En caso de duda, se medirán por separado los dos lentes y se sumarán los valores de medición obtenidos.

Resistencia a los rayos ultravioleta: Ensayo especificado en la norma EN 167:1995.

Con las siguientes particularidades:

Las lámparas nuevas deben de haber funcionado durante al menos 150h.

El tiempo de exposición a las radiaciones debe ser de (25 ± 0.1) h.

Debe utilizarse lámparas sin ozono.

La intensidad de la corriente de la lámpara debe estabilizarse a (25 ± 0.2) A.

Resistencia al choque: Será similar al especificado en la norma EN 167:1995, con las siguientes particularidades:

- La bola de acero de 6mm debe golpear a una velocidad de 45_{-0}^{+2} m/s.
- El ensayo de impacto debe realizarse en dos puntos:
 - frontal ojo izquierdo
 - frontal ojo derecho
- Deben acondicionarse tres pares de gafas de protección en aire a 50°C y otras tres un aire a -10°C, ambas durante dos horas.
- El impacto de la bola de acero debe producirse entre 50 y 60 s después de la retirada fuera de la atmósfera de acondicionamiento
- La temperatura ambiente durante el ensayo debe ser de (23 ± 5) °C.

Resistencia al deterioro de las superficies por partículas finas: Según norma EN 167:1995.

Resistencia al vaho: Según describe la norma EN 167:1995.

INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL FABRICANTE:

El fabricante debe suministrar la información que se describe en el/los idioma(s) nacional(es).

La información requerida debe ir acompañando a cada par de gafas, en forma de folleto, marcado en la montura, en el embalaje, en una etiqueta colgada o cualquier combinación de estos métodos.

La información suministrada debe ser:

1. Nombre y dirección del fabricante.
2. Número de norma europea y fecha de publicación.
3. Número de identificación del modelo.
4. Instrucciones relativas a almacenamiento, utilización, mantenimiento, limpieza, desinfección, etc.
5. Características de las gafas.
6. Detalles relativos a los accesorios y piezas de repuesto e instrucciones para su montaje.
7. Significado del marcado.
8. Una advertencia que estipule que conviene sustituir los cristales rayados o dañados.

MARCADO:

Las marcas descritas a continuación deben figurar en el propio producto o estar impresas en una etiqueta colgada del producto, aplicada de forma que resulte visible, legible y duradera habida de los procedimientos de limpieza y de desinfección recomendados por el fabricante.

1. Número de la norma europea.
2. Identificación del fabricante.
3. Denominación del modelo.
4. Categoría del filtro.
5. Indicación “antivaho” si resulta adecuado.
6. Indicación “no adecuado para la conducción nocturna” en el caso descrito anteriormente.

FILTROS SOLARES FOTOCROMÁTICOS DESTINADOS A SU UTILIZACIÓN DURANTE EL CREPÚSCULO O LA NOCHE:

Con poca luz, los filtros destinados a alta luminosidad reducen la percepción visual. Cuanto más débil es el factor de transmisión en el espectro visible del filtro solar, más disminuye la visión. Los filtros solares con un F.T. en el espectro visible de menos del 80% no pueden utilizarse con luz reducida.

Serán adecuados para su utilización nocturna si, tras las siguientes etapas, dan un F.T. en el espectro visible de más de 80%:

1. Se acondicionan los filtros como se indicó anteriormente.
2. Tras la operación anterior se exponen a (50000 ± 3000) lux a (23 ± 1) °C, durante 15 min.
3. Tras la anterior operación se almacenan en la oscuridad a (23 ± 1) °C durante 60 min.

NORMAS DE CONSULTA:

EN 165:1995 – Protección individual de los ojos. Vocabulario.

EN 167:1995 – Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo.

EN 168:1995 – Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos

EN 1836:1997 – Protección individual del ojo. Gafas de sol y filtros de protección contra la radiación solar para uso general.

3.1.5 UNE-EN 1621-1

ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE A IMPACTOS MECÁNICOS PARA MOTORISTAS

Requisitos y métodos de ensayo para protectores frente a impactos

INTRODUCCIÓN:

Esta norma trata de definir los requisitos necesarios para proteger frente a impactos con la superficie de la carretera en accidentes de carretera. Los protectores frente a impactos también deben reducir los daños causados por impacto contra otros objetos, como por ejemplo, otros vehículos.

Se especificarán los métodos de ensayo frente a impactos para protectores incorporados o destinados a ser incorporados a la ropa de motociclismo o usados como artículos sueltos.

DEFINICIONES:

Áreas de impacto: Áreas del cuerpo que se encuentran en mayor riesgo de impacto en caso de accidente.

Protector: Conjunto de materiales absorbentes de energía o disipadores del impacto diseñados para ofrecer cierta protección a las áreas de impacto.

Plantillas: Piezas de material flexible usadas para definir las áreas de ensayo.

Áreas de ensayo: Áreas sobre las que se realizaran los impactos de ensayo.

REQUISITOS:

De forma general, a menos que se especifique lo contrario, todas las dimensiones y valores se deben indicar con una desviación límite del $\pm 2\%$.

Respecto a las áreas de impacto y protectores. Las siguientes partes del cuerpo se consideran áreas de impacto y los protectores deben clasificarse de la siguiente forma:

Hombro	Protector “S”.
Codo y antebrazo	Protector “E”.
Cadera	Protector “H”.
Rodilla y tibia superior	Protector “K”.
Rodilla, tibia superior y tibia media	Protector “K+L”.
Parte anterior de la pierna por debajo del protector “K”	Protector “L”.

El tamaño de las áreas de impacto debe ser conforme a las formas y dimensiones de las plantillas descritas en el apartado de plantillas.

Respecto a la transmisión de fuerza en los ensayos, el valor medio de los resultados de los ensayos no debe superar 35kN y ningún valor único debe superar los 50kN.

EQUIPO:

Aparatos:

- Equipo de caída: El peso de caída debe ser liberado de forma que caiga en una trayectoria vertical sobre la muestra (colocada sobre el yunque de ensayo). El centro de la masa del bloque debe caer sobre el centro del yunque. La masa debe pesar 5000 ± 10 g y su energía cinética de impacto debe ser de 50 J.
- Impactador: La cara del impactador debe ser de acero pulido con dimensiones de 40 mm x 80 mm y bordes de 5 mm de radio.
- Yunque: La superficie del yunque debe ser hemisférica con un radio de 50 mm. El yunque debe ser de acero pulido y debe tener una altura total de (180 ± 20) mm. El yunque debe estar sujeto mediante una célula de carga piezoeléctrica a una masa de

al menos 1000 kg. La célula deberá estar precargada de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

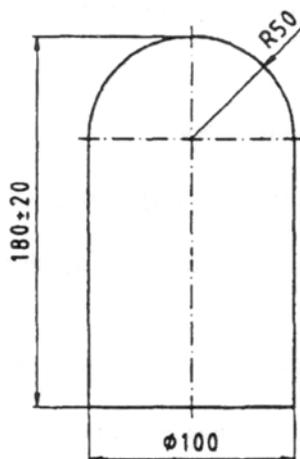


Fig. 1 – Yunque

- Instrumentación para la medición de la fuerza: El yunque debe estar montado de forma que, durante el ensayo de impacto, la totalidad de la fuerza entre el yunque y la base-masa del equipo pase a través de un transductor de fuerza de cuarzo alineado con el eje sensible. El transductor de fuerza debe tener un rango calibrado no inferior a 200 kN y un umbral de menos de 1 kN. La salida del transductor de fuerza debe ser procesada por un amplificador de carga y mostrada y registrada en los instrumentos adecuados. El sistema de medida, incluyendo el dispositivo de caída debe tener una respuesta de frecuencia conforme a la Clase de Canal de frecuencia (CFC) 1000 de la norma ISO.

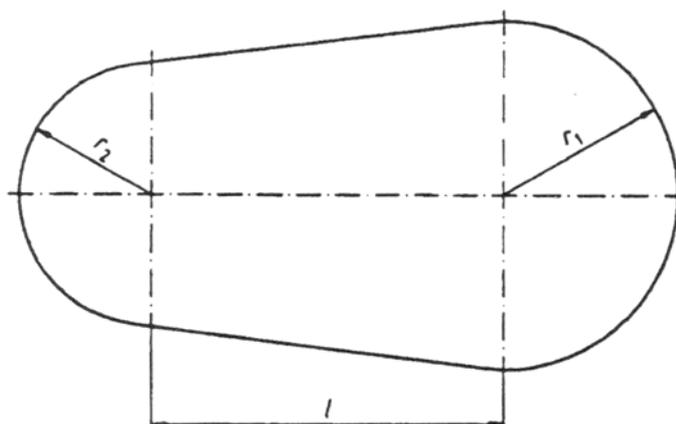
Plantillas:

- Material de las plantillas: Las plantillas deben prepararse con un tejido indesmallable (por ejemplo; revestido) de una calidad que básicamente mantenga su forma y dimensiones durante todo su uso. Un material adecuado es el tejido de 280 g/m^2 a 360 g/m^2 de poliétersulfona (PES) revestido con poliuretano (PUR) usado en las lonas alquitranadas de camión.
- Forma y dimensiones de las plantillas: Las plantillas deberán cumplir con las formas especificadas en la siguiente figura y las dimensiones, las de la tabla.

El fabricante deberá suministrar la suficiente información al laboratorio de ensayos para permitirle seleccionar el tamaño adecuado de plantilla a partir de la tabla.

Dimensiones de las plantillas

Protector	Plantillas para los protectores de tipo A			Plantillas para los protectores de tipo B		
	mm			mm		
	r_1	r_2	l	r_1	r_2	l
S	55	32	64	70	40	80
E	45	24	118	50	30	150
K	55	24	100	70	30	130
H	32	24	64	40	30	80
L	32	24	64	40	30	80
K+L	55	24	185	70	30	240



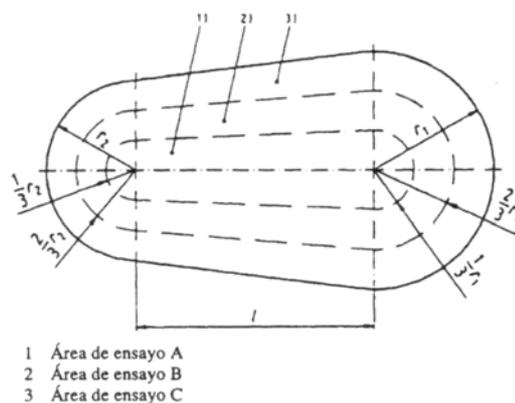
Las dimensiones del protector de tipo B están destinadas a cubrir las necesidades de la mayoría de los motoristas. **Sin embargo, por razones ergonómicas, en ciertos casos los protectores de tipo B pueden no ser adecuados.** En tal caso el usuario puede elegir protectores alternativos de tipo A.

- Uso de plantillas: Estas plantillas serán usadas para definir el área mínima de los protectores:
 - El protector deberá tener la forma tridimensional que puede tomar cuando se conduzca. Para comprobar esto se suele utilizar un maniquí o un sujeto de ensayo de la talla adecuada.

- Cada protector debe ajustarse sobre el cuerpo de ensayo. Cuando se haya obtenido la mejor correspondencia, la plantilla debe ajustarse sobre el protector para verificar la talla adecuada.

MÉTODOS DE ENSAYO:

- Condiciones ambientales durante el ensayo: Las muestras deberán estar durante 24h a una temperatura de $(20 \pm 2)^{\circ}C$ y una humedad relativa de $65\% \pm 5\%$. Si el lugar de ensayo esta en condiciones distintas, estos ensayos deben realizarse antes de transcurridos 5 min desde la retirada de las muestras de la atmósfera de acondicionamiento.
- Muestreo: los ensayos se realizarán sobre tres muestras de la misma familia. Pertenecen a la misma familia todos los protectores fabricados con las misma especificaciones. El laboratorio de ensayos puede elegir de cualquiera de los protectores especificados.
- Colocación de la muestra: Las muestras se deben colocar de forma segura sobre cada yunque de ensayo. Se considera adecuado un sistema de cintas elásticas. Estas se angulan hacia abajo alrededor del yunque y tiran de la muestra, pero no la comprimen de manera significativa. Las cintas se unen a un anillo elástico que rodea el área de impacto pero no lo cubre. La fuerza hacia abajo ejercida es de 5 N a 10 N.
- Número de ensayos: Se hacen en tres puntos diferentes de cada muestra separados al menos 50 mm dentro de la plantilla/área de ensayo. De los nueve puntos de ensayo, tres deben estar dentro del área de ensayo A, tres dentro del área de ensayo B y tres en el área de ensayo C.



- Resultados del ensayo. Se calcula el valor medio a partir de las nueve medidas.
- Informe del ensayo: Este debe incluir la siguiente información
 1. Identificación de los proyectores frente a impactos, incluyendo origen, fecha de recepción, forma de los protectores frente a impactos.
 2. El método usado mediante la referencia de la norma europea.
 3. Resultados del ensayo.
 4. En caso relevante, cualquier desviación del método especificado en la norma.
 5. Cualquier evento anormal observado durante el ensayo.
 6. Fecha del ensayo.
 7. Identificación del laboratorio que lleva acabo el ensayo.

MARCADO:

Debe Incluir la siguiente información:

1. Nombre y marca comercial.
2. Identificación del tipo de producto.

3. Tipo de protector de acuerdo con esta norma.
4. Número de norma europea específica.

Este marcado debe estar sobre el mismo producto o en etiquetas adjuntas al producto. Además debe estar impreso de manera que sea visible y legible. También tiene que ser duradero de acuerdo al número de procesos de limpieza.

El marcado ha de ser lo suficientemente grande para proporcionar una comprensión inmediata y para permitir el uso de números fácilmente legibles.

INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL FABRICANTE:

El protector debe suministrarse con información escrita, al menos en el/los idioma(s) oficiales del país de destino. Toda la información debe estar libre de ambigüedades.

La información necesaria, para cumplir la norma es:

1. Nombre y dirección completa del fabricante o su representante autorizado.
2. Identificación del producto: nombre y tipo de protector.
3. Número de norma europea
4. Instrucciones de uso:
 - Acoplamiento, cómo ponerlo y quitarlo, en caso de ser relevante.
 - Limitaciones de uso:
 - a. Rango de temperatura.
 - b. Envejecimiento.
 - c. Reemplazo después de haberlo sometido a un impacto.

- d. Instrucciones de almacenamiento, mantenimiento y limpieza.
 - e. Advertencias apropiada sobre el mal uso de los protectores.
 - f. Se debe añadir ilustraciones útiles, numeración de las partes, etc.
5. Tipo de embalaje adecuado para su transporte, en caso de ser relevante.

3.1.6 Otras normas

No existen normas UNE específicas para los cascos de protección para usuarios de motocicleta. Pero existe la norma de cascos de protección para usuarios de ciclomotores (UNE 26-428-91). La diferencia de estos, con los cascos para el uso en motocicletas está en el volumen del casco. Debido a que los ciclomotores desarrollan velocidades menores, los cascos para motoristas son excesivamente pesados y acumulan excesivamente el calor, además de tener poca visibilidad lateral y poca audición.

Esta norma define los elementos que constituyen el casco (casco de protección, casquete, relleno protector, relleno de confort, sistema de retención, etc.). Fija las especificaciones generales (dimensiones, pesos, etc.) y describe los ensayos que deben realizarse sobre los mismos (ensayo de absorción de impacto, ensayo de resistencia a la penetración, ensayo dinámico del sistema de retención, etc.).

Tampoco existen normas específicas sobre el emplazamiento de los mandos en motocicletas, ni de medidas relativas al puesto de conducción de motocicletas. Las normas UNE que existen sobre estos temas son referidas a automóviles de turismo.

3.2 NORMAS ISO

En este apartado se hará referencia a las normas ISO aplicables al diseño del puesto de conducción en motocicletas, así como las aplicables al diseño de la indumentaria del usuario de motocicleta.

ISO 1503:1977:

En esta norma se definen los datos geométricos de los movimientos.

ISO 7250:1996:

Se corresponde con la norma UNE-EN ISO 7250:1998 Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico.

ISO 15007-1:2002:

Esta norma define el comportamiento visual del conductor en función del medio de información y el sistema de control.

ISO/TS 15007-2:2002:

Es la segunda parte de la norma anterior. En esta se describen los componentes y el equipo necesario.

ISO 4129:1990:

Símbolos de control, testigos y contadores de ciclomotores.

ISO 6725:1981:

Equivale a la norma UNE 26-410-92 descrita anteriormente.

ISO 6726:1988:

Equivale a la norma UNE 26-411-91 También descrita anteriormente.

ISO 6727:198:

Motocicletas – Símbolos de controles, testigos y marcadores.

ISO 8705:1991:

Métodos para la localización del centro de masas en ciclomotores.

ISO 9021:1988:

Controles en motocicletas (tipos, posiciones y funciones).

ISO 9043:1991:

Métodos para el cálculo de los momentos de inercia en ciclomotores.

ISO 9129:1988:

Métodos para el cálculo de momentos de inercia en motocicletas.

ISO 9130:1989:

Métodos para el calculo del centro de gravedad de motocicletas.

ISO 9131:1993:

Dimensiones – Vocabulario – motocicletas, ciclomotores y vehículos de tres ruedas.

ISO 9132:1990:

Masas – Vocabulario – motocicletas, ciclomotores y vehículos de tres ruedas.

ISO 9645:1990:

Medida del ruido emitido por ciclomotores en movimiento.

ISO 11838: 1997:

Vocabulario de la motocicleta y cinemática del conductor.

ISO 13232-1:

Definiciones de las pruebas y procedimientos de análisis para la evaluación de la relación de los elementos de motocicletas y el usuario en caso de accidente.

ISO 13232-2:1996:

Definición de las condiciones de impacto para las pruebas de choque.

ISO 13232-4: 1996:

Métodos de medida, equipo y variables para ser medidas en el estudio de accidentes de motocicletas

ISO 13232-5:1996:

Índices de herida y análisis de riesgos y sistemas de protección

ISO 13232-6:1996:

Ensayos de accidentes en laboratorios

ISO 13232-7:1996:

Métodos y procedimientos estandarizados para la simulación de impactos por computador.

ISO 13232-8:1996:

Documentación e informes.

ISO 14722:1998:

Ciclomotores y cinemática del usuario de ciclomotor – vocabulario.

3.3 LEGISLACIÓN ESPAÑOLA:

En este apartado se intentará hacer referencia y resumir la normativa nacional que legisla el diseño de las motocicletas respecto a la ergonomía del puesto de conductor.

3.3.1 Reglamento general de vehículos:

BOE nº 22 (26-01-1999) En este BOE se publica el Real Decreto (RD2822/1998) por el que se aprueba el reglamento general de vehículos.

Este BOE da una relación de los decreto ley a los que hay que dirigirse para la homologación de vehículos

CONCEPTOS BÁSICOS:

A efectos de este Reglamento, se entiende por:

a) *Homologación de tipo CE*: el acto por el cual un Estado miembro de la Unión Europea hace constar que un tipo de vehículo se ajusta a las prescripciones técnicas establecidas en las Directivas específicas y ha pasado los controles y comprobaciones previstos en los correspondientes certificados de homologación de tipo CE.

b) *Homologación nacional de tipo*: el acto por el cual la Administración General del Estado español hace constar que un vehículo satisface las prescripciones técnicas establecidas en la legislación vigente y reflejadas en la ficha de características, definidas para cada categoría de vehículos.

c) *Homologación parcial*: El acto mediante el cual la Administración General del Estado español o las Administraciones de otros Estados hacen constar que determinados sistemas, componentes o unidades técnicas de los vehículos, o relacionados con ellos, satisfacen las prescripciones técnicas establecidas en las correspondientes Directivas comunitarias o Reglamentos derivados del Acuerdo de Naciones Unidas relativo al reconocimiento recíproco de homologación de vehículos, sus partes y piezas, y en los Reglamentos técnicos de ámbito nacional. Esta misma denominación es, asimismo, aplicable a la comprobación del vehículo en lo que se refiere a aspectos parciales de su comportamiento.

d) *Sistema*: Cualquier conjunto de elementos o de componentes del vehículo que está sujeto a los requisitos de alguna de las reglamentaciones particulares.

e) *Componente*: el dispositivo sujeto a las disposiciones de una reglamentación particular cuyo fin sea formar parte de un vehículo y que pueda ser homologado de tipo independientemente del vehículo cuando la reglamentación particular así lo disponga expresamente.

f) *Unidad técnica independiente*: el dispositivo sujeto a disposiciones de reglamentaciones particulares cuyo fin sea formar parte de un vehículo y que pueda ser homologado de tipo separadamente, pero únicamente para uno o varios tipos de vehículos, siempre que así lo disponga expresamente la reglamentación particular correspondiente.

g) *Tarjeta ITV*: Documento que consta de:

Por el anverso: registro de las inspecciones periódicas.

Por el reverso: certificado de características del vehículo en el que se acredita que éste corresponde a un tipo homologado o que ha pasado inspección técnica unitaria.

h) *Certificado de características de un ciclomotor*: Documento expedido por el fabricante nacional, su representante legal en el caso de extranjeros o el órgano competente en materia de Industria de la Comunidad Autónoma en los casos previstos en la legislación vigente, en el que se hace constar las características técnicas de un ciclomotor correspondiente a un tipo homologado.

i) *Certificado de conformidad CE*: Documento que expide el titular de la homologación de tipo de vehículo, acreditativo de que es conforme con esa homologación CE.

GENERALIDADES. CONDICIONES TÉCNICAS:

Las condiciones técnicas que deben cumplir los vehículos de motor, sus partes y sus piezas en el campo de la ergonomía para ser homologados son:

1. Deben estar contruidos y mantenidos de forma que el campo de visión del conductor hacia delante, hacia la derecha y hacia la izquierda le permita una visibilidad diáfana sobre toda la vía por la que circule.

2. Deben estar provistos de uno o varios retrovisores, según la categoría del vehículo.

El número, las dimensiones y la disposición de los espejos retrovisores deberán reunir los requisitos que se establecen en el anexo II y en la reglamentación que se recoge en el anexo I y permitir al conductor ver la circulación por detrás del vehículo.

3. Los elementos transparentes (parabrisas, etc.) que afecten al campo de visión del conductor no deben deformar de modo apreciable los objetos vistos a su través, ni producir confusión entre los colores utilizados en la señalización vial.

4. Si el vehículo está provisto de un parabrisas de dimensiones y forma tales que el conductor, desde su puesto de conducción, no pueda ver normalmente la vía hacia delante más que a través de los elementos transparentes de dicho parabrisas, deberá estar provisto de dispositivos limpiaparabrisas y lavaparabrisas, de acuerdo con la reglamentación recogida en el anexo I.

5. Deben estar provistos de un mecanismo adecuado que permita al conductor mantener la dirección del vehículo y modificarla con facilidad, rapidez y seguridad.

6. Todo vehículo de motor, excepto los motocultores conducidos a pie, estará provisto de un aparato productor de señales acústicas que emita un sonido continuo, uniforme y de suficiente intensidad. Sólo en los vehículos que tengan el carácter de prioritarios se instalarán aparatos emisores de señales acústicas especiales, siempre que estén debidamente autorizados por el órgano competente en materia de industria.

7. Los órganos de mando y maniobra, indicadores y testigos deben estar contruidos y montados de tal manera que puedan ser fácilmente identificados, consultados y accionados de

forma instantánea por el conductor durante la marcha teniendo su cuerpo en posición normal y sin desatender la conducción.

8. Los órganos mecánicos y su equipo complementario deben estar contruidos y protegidos de manera que durante su funcionamiento y utilización no constituyan peligro para los usuarios de la vía pública, aun cuando el vehículo esté detenido.

9. Todo vehículo de motor capaz de alcanzar en llano una velocidad superior a los 40 kilómetros por hora deberá estar provisto de un indicador de velocidad en kilómetros por hora.

10. Deben estar contruidos y equipados de forma que no tengan, ni en el interior ni en el exterior, adornos u otros objetos con aristas salientes que presenten peligro para sus ocupantes o para los demás usuarios de la vía pública.

11. Deben tener los asientos anclados a la estructura del vehículo de forma resistente.

12. Los materiales transparentes que funcionen como parabrisas del vehículo deberán ser de una calidad que permita reducir al máximo los riesgos de las lesiones corporales en caso de rotura o de impacto contra ellos. Deben ofrecer una resistencia y elasticidad suficientes, según se determina en la reglamentación que se recoge en el anexo I.

13. Deben disponer de un sistema de suspensión elástica que facilite la adherencia y la estabilidad durante la marcha.

MASAS Y DIMENSIONES:

1. Definiciones

A efectos de este Reglamento se entiende por:

1.1. *Tara*: masa del vehículo, con su equipo fijo autorizado, sin personal de servicio, pasajeros ni carga, y con su dotación completa de agua, combustible, lubricante, repuestos, herramientas y accesorios necesarios.

1.2. *Masa en orden de marcha*: se considera como masa en orden de marcha el resultado de sumar a la tara la masa estándar del conductor de 75 kg.

1.3. *Masa en carga*: la masa efectiva del vehículo y de su carga, incluida la masa del personal de servicio y de los pasajeros,

1.4. *Masa por eje*: la que gravita sobre el suelo, transmitida por la totalidad de las ruedas acopladas a ese eje.

1.5. *Dimensiones máximas autorizadas*: las dimensiones máximas para la utilización de un vehículo establecidas en este anexo. Todas las dimensiones máximas autorizadas que se especifican en este anexo se medirán con arreglo al anexo I de la Directiva 70/156/CEE, sin tolerancia positiva.

1.6. *Masa máxima autorizada (MMA)*: la masa máxima para la utilización de un vehículo con carga en circulación por las vías públicas.

1.7. *Masa máxima técnicamente admisible*: la masa máxima del vehículo basada en su construcción y especificada por el fabricante.

1.8. *Masa máxima autorizada por eje*: la masa máxima de un eje o grupo de ejes con carga para utilización en circulación por las vías públicas.

1.9. *Masa máxima por eje técnicamente admisible*: la masa máxima por eje basada en su construcción y especificada por el fabricante.

ANEXO I

Este anexo ya está obsoleto, por lo que se hace un resumen de los reales decretos y normativa que regula el puesto de conducción en motocicletas, pero no se desarrollarán.

REGLAMENTACIÓN VIGENTE

1. Relación entre artículos del Reglamento General de Vehículos y reglamentación vigente

Artículo del Reglamento Párrafo Materia Legislación aplicable

1 - Homologación de tipo RD 2140/85 (RCL 1985\2735, 2973; RCL 1986\388 y ApNDL 11352), RD 2406/85 (RCL 1985\3067 y ApNDL 11354), RD 2028/86 (RCL 1986\3056), OM 10-07-84 (RCL 1984\1932 y ApNDL 11348) , OM 28-03-85 (RCL 1985\811 y ApNDL 11348 nota), OM 20-09-85 (RCL 1985\2317; RCL 1986\365 y ApNDL 957), OM 27-12-85 (RCL 1986\86 y ApNDL 11355), OM 28-10-91 (RCL 1991\2712), OM 28-12-93 (RCL 1993\3615), OM 09-03-95 (RCL 1995\932 y 2275).

2 - Conceptos básicos RD 2140/85, RD 2406/85, RD 2028/86, OM 10-07-84, OM 28-03-85, OM 20-09-85, OM 27-12-85, OM 28-10-91, OM 28-12-93, OM 09-03-95.

3 - Homologación de tipo y exenciones RD 2140/85, RD 2028/86, OM 20-09-85.

4 - Homologación Componentes RD 2028/86.

5 - Reformas de importancia RD 2140/85, RD 1457/86 (RCL 1986\2323 y RCL 1987\1151), RD 736/88 (RCL 1988\1555).

6 - Compatibilidad RD 2140/85, RD 2028/86, RD 736/88, OM 20.9.85.

7 - Campo de visión del conductor RD 2028/86.

8 - retrovisores RD 2028/86.

9 - Vidrios de seguridad RD 2028/86.

10 - Equipo de dirección y protección contra el volante RD 2028/86.

11 - Avisadores acústicos RD 2028/86.

12 - Mandos, indicadores y testigos RD 2028/86.

13 - Protección contra órganos mecánicos y su equipo complementario RD 2028/86.

14 - Indicador de velocidad RD 2028/86.

15 - Tacógrafo RD 2028/86, RD 2242/96 (RCL 1996\2705), OM 16-11-81 (RCL 1981\3073 y ApNDL 13439), OM 16-11-81 (RCL 1982\73 y ApNDL 937), OM 24-9-82 (RCL 1982\2642, 2831 y ApNDL 949), OM 14-10-82 (RCL 1982\2810 y ApNDL 950), OM

11-7-83 (RCL 1983\1557 y ApNDL 950 nota), OM 11-7-83 (RCL 1983\1558 y ApNDL 949 nota), OM 11-7-83 (RCL 1983\1559, 1792 y ApNDL 952), R 3821/85/CEE (LCEur 1985\1329), R 3314/90/CEE (LCEur 1990\1253), R 3572/90/CEE (LCEur 1990\1412), R 3688/92/CEE (LCEur 1992\3883), R 2479/95/CEE (LCEur 1995\2697).

16 - Anclajes de cinturones de seguridad RD 2028/86.

17 - Cinturones de seguridad y dispositivos de retención RD 2028/86.

18 - Ruidos RD 2028/86.

19 - Acondicionamiento interior y exterior RD 2028/86.

20 - Vidrios de seguridad RD 2028/86.

21 - Masas y dimensiones RD 2028/86.

22 - Homologación de tipo RD 2140/85, RD 2028/86, RD 736/88, OM 10-7-84, OM 28-3-85, OM 27-12-85, OM 28-10-91, OM 28-12-93, OM 9-3-95.

23 - Vehículos históricos RD 1247/95 (RCL 1995\2338).

2. Relación entre reglamentación vigente y artículos del Reglamento General de Vehículos

II. REALES DECRETOS

RD 2100/76, de 10 de agosto. «Fabricación, importación, venta y utilización de piezas, elementos o conjuntos para reparaciones de automóviles» («BOE» 9-9-76) 49.1

RD 763/79, de 15 de marzo. «Reglamento Nacional de los Servicios Urbanos e Interurbanos de Transportes en Automóviles Ligeros» («BOE» 13-4-79) 18.2

RD 2140/85, de 9 de octubre. «Homologación de tipos de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos» («BOE» 19-11-85 y 18-12-85) 1.1-3-4-5-7-8.

RD 2406/85, de 20 de noviembre. «Declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de las bicicletas y su homologación por parte del Ministerio de Industria y Energía» («BOE» 30-12-85) 1.1-3-4-22.4-22.6

RD 2028/86, de 6 de junio. «Normas para la aplicación de determinadas directivas de la CEE, relativas a la homologación de tipos de vehículos automóviles, remolques y semirremolques así como de partes y piezas de dichos de dichos vehículos» («BOE» 2-10-86 y 21-6-96) 1.1-3-4-5-6-8.1-9-11.

RD 736/88, de 8 de julio. «Regula la tramitación de reformas de importancia de vehículos de carretera y se modifica el artículo 252 del Código de la Circulación» («BOE» 16-7-88) 7-8.2-9-21.1

RD 1247/95, de 14 de julio. «Aprueba el Reglamento de Vehículos Históricos» («BOE» 9-8-95) 41

III. REGLAMENTOS CEE Y OTRA REGLAMENTACIÓN INTERNACIONAL

Reglamentación Artículos afectados

Convenio de Ginebra, de 19 de septiembre de 1949 («BOE» 12-4-58) 18.2

IV. ORDENES MINISTERIALES

Reglamentación Artículos afectados

OM 10-7-84. «Normas y homologación de tipo de ciclomotores» («BOE» 27-7-84) 1.1-3-4-21.1-25.2-26.1b

OM 28-3-85. «Modifica la Orden Ministerial de 10 de julio de 1984» («BOE» 8-4-85) 1.1-3-4-21.1

OM 27-12-85. «Modifica la de 10 de julio de 1984 sobre homologación de tipo de ciclomotores» («BOE» 13-1-86) 1.1-3-4-21.1

OM 28-10-91. «Modifica las de 10 de julio de 1984 y 27 de diciembre de 1985 sobre homologación de tipo de ciclomotores» («BOE» 13-11-91) 1.1-3-4-21.1

OM 28-12-93. «Modifica las Ordenes Ministeriales de 10 de julio de 1984 y 27 de diciembre de 1985 sobre homologación de ciclomotores» («BOE» 31-12-93) 1.1-3-4-21.1

ANEXO II:

ESPEJOS RETROVISORES

1. Definiciones

A efectos de este Reglamento, se entiende por:

Retrovisor: dispositivo que tiene por finalidad permitir, en el campo de visión definido en la reglamentación vigente que se recoge en el anexo 1, una visibilidad clara hacia atrás y hacia los lados del vehículo, exceptuándose los dispositivos complejos tales como los periscopios.

Retrovisor interior: retrovisor que se destina a ser instalado en el interior del habitáculo (en el caso que nos ocupa, que son las motocicletas, no interesa)

Retrovisor exterior: retrovisor que se destina a ser montado sobre un elemento de la superficie exterior del habitáculo.

Clase de retrovisor: el conjunto de los dispositivos que poseen una o varias características o funciones comunes.

Se clasifican como sigue:

Clase I: retrovisor interior con el campo de visión que se especifica en la reglamentación vigente.

Clase II y III: retrovisores exteriores principales con el campo de visión que se especifica en la reglamentación vigente. La clase II está destinada a las categorías de vehículos M2, M3, N2, N3, tractores agrícolas y demás vehículos especiales. La clase III está destinada a las categorías de vehículos M1 y N1.

Clase IV: retrovisores exteriores gran angular con el campo de visión que se especifica en la reglamentación vigente.

Clase V: retrovisores exteriores de proximidad con el campo de visión que se especifica en la reglamentación vigente.

Clase L: retrovisores exteriores principales con el campo de visión que se especifica en la reglamentación vigente. La clase L está destinada a las categorías de vehículos siguientes: ciclomotores de dos y tres ruedas, motocicletas, motocicletas con sidecar, vehículos de tres ruedas y cuatriciclos.

Retrovisores para vehículos ciclomotores, ciclomotores con tres ruedas, motocicletas, motocicletas con sidecar, vehículos de tres ruedas o cuatriciclos. Para los vehículos mencionados, los campos de visión especificados en la reglamentación vigente se proveerán con el número mínimo de retrovisores obligatorios y con el número máximo de retrovisores opcionales que se indica en la tabla siguiente:

Categoría del vehículo	Observaciones	Retrovisor exterior izquierdo	Retrovisor exterior derecho
Ciclomotores de dos ruedas		1 Obligatorio	1 optativo
Ciclomotores de tres ruedas		1 obligatorio	1 optativo
Motocicletas	Velocidad máx. menor de 100 Km/h	1 obligatorio	1 optativo
Motocicletas	Velocidad máxima superior de 100 km/h	1 obligatorio	1 obligatorio
Motocicletas con sidecar	Velocidad máx.. menor de 100km/h	1 obligatorio	1 optativo
Motocicletas con sidecar	Velocidad máx.. mayor de 100 km/h	1 obligatorio	1 obligatorio

- (1) No se exigirá el retrovisor interior cuando no sea posible cumplir los requisitos de visibilidad establecidos en la reglamentación vigente. En tal caso, será obligatorio el retrovisor exterior de la derecha.

3.3.2 ORDEN de 14 de junio de 1999

BOE número: 036-2000; 11/02/2000

En esta orden se actualizan el anexo I del reglamento general de vehículos para la aplicación de determinadas Directivas de la CE, relativas a la homologación de tipo de vehículos, automóviles, remolques, semirremolques, motocicletas, ciclomotores y vehículos agrícolas, así como de partes y piezas de dichos vehículos.

Esta orden entró en vigor al día siguiente de ser publicada en el Boletín Oficial del Estado.

Las materias objeto de reglamentación, en el caso de la ergonomía del puesto de conductor en motocicletas es:

Modifica la directiva referida a los dispositivos de retención para pasajeros en vehículos de dos ruedas (directiva 1999/24/CE). Aparece en el Boletín Oficial de la Comunidades Europeas el 21 de Abril de 1999.

3.3.3 ORDEN de 14 de julio de 2000

BOE número: 173-2000; 20/07/2000

Se modifica la directiva sobre velocímetros en motocicletas (directiva 2000/07/CE). Aparece en el Boletín Oficial de las Comunidades Europeas del 3 de mayo del 2000.

3.3.4 ORDEN de 23 de julio de 2001

BOE número: 189-2001; 08/08/2001

Las directivas de nueva publicación respecto a la ergonomía del puesto de conductor en motocicletas son:

- Directiva 2000/72/CE, relativa al caballete de apoyo de los vehículos de dos ruedas. Aparecida en el D.O.C.E. con fecha de 29 de noviembre del 2000
- Directiva 2000/74/CE, relativa a la identificación de los mandos, testigos e indicadores de los vehículos de tres ruedas. Aparecida en el D.O.C.E. con fecha de 29 de noviembre del 2000

RESUMEN:

La reglamentación estatal respecto a la homologación de vehículos, en cuanto al diseño de los mismos en el ámbito de la ergonomía, es la misma que la del resto de comunidades europeas. Por tanto, las materias de objeto de reglamentación en el tema de ergonomía en el puesto de conducción en motocicletas serán:

- Identificación de mandos, testigos e indicadores
 - Directiva 93/29; DOCE del 14 de junio de 1993.
 - Directiva 2000/74; DOCE del 29 de Noviembre del 2000.
- Avisador acústico
 - Directiva 93/30; DOCE del 29 de Julio del 1993.
- Caballete de apoyo
 - Directiva 93/31; DOCE del 29 de julio del 1993.
 - Directiva 2000/72; DOCE del 29 de Noviembre de 2000.
- Dispositivo de retención
 - Directiva 93/32; DOCE del 29 de Julio de 1993.
 - Directiva 1999/24; DOCE del 21 de Abril de 1999.
- Masas y dimensiones
 - Directiva 93/93; DOCE del 14 de diciembre de 1993.

- Retrovisores y su montaje

Directiva 97/24 cap. 4; DOCE del 18 de Agosto de 1997.

- Cinturones de seguridad y anclajes

Directiva 97/24 cap 11; DOCE del 18 de Agosto de 1997.

- Cristales, limpiaparabrisas, lava parabrisas, dispositivos antihielo y antivaho

Directiva 97/24 cap 11.

- Indicador de velocidad

Directiva 2000/7; DOCE del 3 de Mayo del 2000.

3.4 REGLAMENTACIÓN EUROPEA

3.4.1 Identificación de mandos, testigos e indicadores

DIRECTIVA 93/29/CEE DEL CONSEJO

Relativa a la identificación de los mandos, testigos e indicadores de los vehículos de motor de dos o tres ruedas.

Esta reglamentación amplía la Directiva 92/61/CEE del Consejo, de 30 de junio de 1992, relativa a la homologación de los vehículos de motor de dos o tres ruedas.

Considerando que el mercado interior constituye un espacio sin fronteras interiores en el cual está garantizada la libre circulación de mercancías, personas, servicios y capitales y que es importante adoptar las medidas necesarias a tal efecto; los vehículos de dos y tres ruedas deben reunir, en lo que se refiere a los mandos, testigos e indicadores, determinadas características técnicas exigidas mediante disposiciones obligatorias que varían de un Estado miembro a otro. Debido a dicha disparidad, se obstaculiza el comercio dentro de la Comunidad.

Considerando que esos obstáculos para el buen funcionamiento del mercado interior se eliminarán cuando todos los Estados miembros sustituyan sus normativas propias por unas mismas disposiciones.

Considerando que es necesario el establecimiento de disposiciones armonizadas para identificar los mandos, testigos e indicadores de los vehículos de motor de dos o tres ruedas que permita aplicar a cada tipo de dichos vehículos el procedimiento de homologación que figura en la Directiva 92/61/CEE.

Es necesario, e incluso indispensable, adoptar las medidas comunitarias establecidas en la presente Directiva, a fin de lograr los objetivos fijados, es decir, la homologación comunitaria por tipo de vehículo, que los Estados miembros por separado no pueden realizar suficientemente dichos objetivos.

La presente directiva a adoptado las siguientes decisiones, sobre la homologación de los indicadores y mandos:

- La presente Directiva se aplicará a la identificación de los mandos, testigos e indicadores de todo tipo de vehículo definido de acuerdo con el artículo 1 de la Directiva 92/61/CEE (Esta directiva describe el escrito que se debe presentar para la homologación de vehículos de dos o tres ruedas).
- El procedimiento para conceder la homologación en lo que se refiere a la identificación de los mandos, testigos e indicadores de un tipo de vehículo de motor de dos o tres ruedas y las condiciones necesarias para la libre circulación de esos vehículos son los establecidos en la Directiva 92/61/CEE, en los capítulos II y III respectivamente.
- De conformidad con lo dispuesto en el artículo 11 de la Directiva 92/61/CEE, se reconoce la equivalencia entre las disposiciones de la presente Directiva y las del Reglamento nº 60 de la CENUE (documento E/ECE/TRANS/505-Add. 59). Las autoridades de los Estados miembros que concedan la homologación aceptarán las homologaciones expedidas de conformidad con lo dispuesto en el citado Reglamento nº 60, así como las marcas de homologación en lugar de las homologaciones y marcas de homologación correspondientes, expedidas de conformidad con lo dispuesto en la presente Directiva.

- o Los destinatarios de la presente Directiva serán los Estados miembros.

ANEXO I :

REQUISITOS DE HOMOLOGACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN DE LOS MANDOS, TESTIGOS E INDICADORES DE LOS VEHÍCULOS DE DOS O TRES RUEDAS

1. DEFINICIONES:

- 1.1. «Mando», las partes o elementos de un vehículo, directamente accionados por el conductor que produzcan un cambio en el estado o el funcionamiento del vehículo o de una de sus partes.
- 1.2. «Testigo», la señal que indica la puesta en funcionamiento de un dispositivo, el funcionamiento o el estado anormal o defectuoso o la ausencia de funcionamiento.
- 1.3. «Indicador», el dispositivo que informa del buen funcionamiento o del estado de un sistema o de una parte de un sistema como, por ejemplo, el nivel de un líquido.
- 1.4. «Símbolo», el dibujo que representa un mando, testigo o indicador.

2. REQUISITOS

- 2.1 Identificación. Los mandos, testigos e indicadores que figuran en el punto 2.1.5, cuando estén montados en un vehículo, deberán ir identificados conforme a las siguientes disposiciones:
 - 2.1.1. Los símbolos se destacarán claramente del fondo, serán claros sobre fondo oscuro o bien oscuro sobre fondo claro.
 - 2.1.2. El símbolo estará situado en el mando, en el testigo del mando que representa o cerca de ellos. En caso de que esto sea imposible, el símbolo y el mando o indicador estarán unidos por un trazo continuo lo más corto posible.
 - 2.1.3. Las luces de carretera se representarán mediante rayos luminosos paralelos y horizontales y las luces de cruce mediante rayos luminosos paralelos inclinados hacia abajo.

2.1.4. Los colores que aparecen a continuación, cuando se utilicen en los testigos ópticos, tendrán la siguiente significación:

- Rojo: peligro,
- Amarillo-automóvil: prudencia,
- Verde: seguridad.

El color azul queda exclusivamente reservado a los testigos de las luces de carretera.

2.1.5. Denominación e identificación de los símbolos:

- (1) El interior del símbolo podrá ser de color oscuro en su totalidad.
- (2) La parte oscura del símbolo podrá ser sustituida por su silueta: en tal caso, toda la parte que figura en blanco en este dibujo deberá ser de color oscuro.
- (3) Cuando haya sólo un mando para las luces antiniebla delanteras y las traseras, el símbolo que se utilizará será el de la «luz antiniebla delantera».

Apéndice Diseño del modelo básico de los símbolos que figuran en el punto 2.1.5

El modelo básico incluirá:

- 1) Un cuadrado fundamental de 50 mm de lado, esta cota equivale a la dimensión nominal «a» del original.
- 2) Un círculo fundamental de 56 mm de diámetro que tenga aproximadamente la misma superficie que el cuadrado fundamental.
- 3) Otro círculo, éste de 50 mm de diámetro, inscrito en el cuadrado fundamental.
- 4) Otro cuadrado cuyos vértices estén situados en el círculo fundamental y sus lados sean paralelos a los del cuadrado fundamental.
- 5) Dos rectángulos que tengan la misma superficie que el cuadrado fundamental, sus lados sean respectivamente perpendiculares y cada uno de ellos esté dibujado de forma que corte los lados opuestos del cuadrado fundamental en puntos simétricos.

- 6) Un tercer cuadrado cuyos lados pasen por los puntos de intersección de un cuadrado fundamental y del círculo fundamental y estén inclinados 45° , obteniéndose así las dimensiones horizontales y verticales mayores del modelo básico.
- 7) Un octágono irregular formado por líneas inclinadas 30° en relación con los lados del cuadrado.

El modelo básico se situará sobre una rejilla que tenga en la parte inferior 12,5 mm y que coincida con el cuadrado fundamental.

ANEXO II :

Apéndice 1: Ficha de características de la identificación de los testigos e indicadores de un tipo de vehículo de motor de dos o tres ruedas (se adjuntará a la solicitud de homologación siempre que ésta no se presente al mismo tiempo que la del vehículo), No de orden (asignado por el solicitante).

La solicitud de homologación de la identificación de los mandos, testigos e indicadores de un tipo de vehículo de motor de dos y tres ruedas deberá ir acompañada de la información que figura en el Anexo II de la Directiva 92/61/CEE (este anexo explica los datos que debe reflejarse en la ficha de características técnicas del vehículo), en la letra A, en los puntos:

- 0.1
- 0.2
- 0.4 a 0.6.

Descripción breve de la forma de identificación de los mandos accionados por el conductor, los testigos y los indicadores.

Apéndice 2: Sello de la administración. Certificado de homologación de la identificación de los mandos, testigos e indicadores de un tipo de vehículo de motor de dos o tres ruedas:

MODELO

Informe nº..... del servicio técnico con fecha

Nº de homologación: Nº de ampliación:

1. Marca del vehículo:
2. Tipo de vehículo y versiones y variantes eventuales:
3. Nombre y dirección del fabricante:
4. Nombre y dirección del representante del fabricante (si procede):
5. Vehículo presentado a ensayo el:
6. Se concede/deniega la homologación (1).....
7. Lugar:
8. Fecha:
9. Firma:

(1) Táchese lo que no proceda.

Los indicadores, mandos y testigos de esta directiva son los mismos que los de la norma UNE descrita anteriormente.

DIRECTIVA 2000/74/CE DE LA COMISIÓN

Con fecha de 22 de noviembre de 2000.

En esta directiva se adapta la Directiva 93/29/CEE del Consejo relativa a la identificación de los mandos, testigos e indicadores de los vehículos de motor de dos o tres ruedas.

Vista la Directiva 92/61/CEE del Consejo, de 30 de junio de 1992, relativa a la recepción de los vehículos de motor de dos o tres ruedas:

La presente directiva ha adoptado:

- o Los anexos I y II de la Directiva 93/29/CEE quedarán modificados de acuerdo con el anexo de la presente Directiva.

- A partir del 1 de enero de 2002, los Estados miembros no podrán, por motivos relacionados con la identificación de mandos, testigos e indicadores:
 - denegar la homologación CE de un tipo de vehículo de motor de dos o tres ruedas,
 - prohibir la matriculación, venta o comercialización de vehículos de motor de dos o tres ruedas.

Si la identificación de los mandos, testigos e indicadores responde a los requisitos de la Directiva 93/29/CEE, tal como ha sido modificada por la presente Directiva.

- A partir del 1 de julio de 2002, los Estados miembros denegarán la homologación CE de cualquier tipo nuevo de vehículo de motor de dos o tres ruedas por motivos relacionados con la identificación de los mandos, testigos e indicadores si no cumplen los requisitos de la Directiva 93/29/CEE, tal como ha sido modificada por la presente Directiva.

- Los Estados miembros adoptarán y publicarán las disposiciones necesarias para cumplir la presente Directiva a más tardar el 31 de diciembre de 2001. Informarán inmediatamente de ello a la Comisión.

Aplicarán dichas disposiciones a partir del 1 de enero de 2002.

Cuando los Estados miembros adopten dichas disposiciones, éstas harán referencia a la presente Directiva o irán acompañadas de dicha referencia en su publicación oficial. Los Estados miembros establecerán las modalidades de la mencionada referencia.

- Los Estados miembros comunicarán a la Comisión el texto de las disposiciones básicas de Derecho interno que adopten en el ámbito regulado por la presente Directiva.
- Los destinatarios de la presente Directiva serán los Estados miembros.

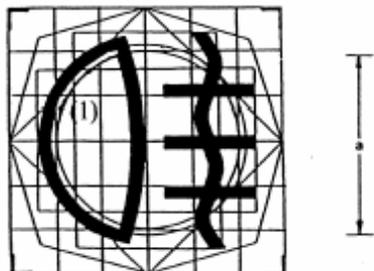
ANEXO I:

El anexo I de la directiva 92/29/CEE quedará modificado como sigue:

- 1) "Los símbolos se destacarán claramente del fondo".

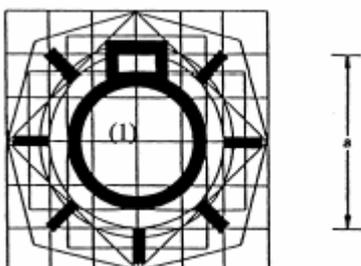
- 2) Si los testigos de los indicadores de dirección izquierdo y derecho están separados, las dos flechas también podrán estar separadas.
- 3) Luz de antiniebla trasera

Color del testigo: Amarillo auto.



- 4) Las zonas enmarcadas pueden ser sólidas.
- 5) Interruptor de alumbrado

Color del testigo: Verde.



3.4.2 Avisador acústico

DIRECTIVA 93/30/CEE DEL CONSEJO

Con fecha de 14 de junio de 1993

La directiva es relativa al avisador acústico de los vehículos de motor de dos o tres ruedas.

La siguiente directiva ha decidido:

- La presente Directiva se aplicará a los avisadores acústicos de todo tipo de vehículo definidos en el artículo 1 de la Directiva 92/61/CEE.
- El procedimiento para conceder la homologación al avisador acústico de un tipo de vehículo de motor de dos o tres ruedas y a un tipo de avisador acústico como componente y las condiciones de libre circulación de dichos vehículos y la libre comercialización de dichos avisadores son los establecidos en la Directiva 92/61/CEE en los capítulos II y III respectivamente.
- De conformidad con lo dispuesto en la Directiva 92/61/CEE, se reconoce la equivalencia entre las disposiciones de la presente Directiva y las del Reglamento nº 28 de la CEPE/ONU (documento E/ECE/TRANS/505-Rev. 1/ADD. 27). Las autoridades de los Estados miembros que concedan la homologación aceptarán las homologaciones expedidas de conformidad con lo dispuesto en el citado Reglamento nº 28, así como las marcas de homologación en lugar de las homologaciones y marcas de homologación correspondientes, expedidas de conformidad con lo dispuesto en la presente Directiva.
- La presente Directiva podrá ser modificada en virtud de lo dispuesto en el artículo 13 de la Directiva 70/156/CEE (5) a fin de:
 - tener en cuenta las modificaciones del Reglamento de la CEPE/ONU mencionado en el artículo 3 de la presente Directiva;
 - adaptar el Anexo al progreso técnico.
- Los Estados miembros adoptarán y publicarán las disposiciones necesarias para dar cumplimiento a lo establecido en la presente Directiva a más tardar el 14 de junio de 1994. Informarán de ello inmediatamente a la Comisión.

Cuando los Estados miembros adopten dichas disposiciones, éstas contendrán una referencia de la presente Directiva o irán acompañadas de dicha referencia en su publicación oficial. Los Estados miembros decidirán las modalidades de dicha referencia.

A partir de la fecha indicada en el párrafo primero, los Estados miembros no podrán prohibir, por motivos relacionados con el avisador acústico, la primera puesta en

circulación de aquellos vehículos que se ajusten a lo dispuesto en la presente Directiva.

Los Estados miembros aplicarán las disposiciones contempladas en el párrafo primero a partir del 14 de junio de 1995.

- Los Estados miembros comunicarán a la Comisión el texto de las disposiciones de Derecho interno que adopten en el ámbito regulado por la presente Directiva.
- Los destinatarios de la presente Directiva serán los Estados miembros.

ANEXO I:

REQUISITOS DE HOMOLOGACIÓN DE LOS AVISADORES ACÚSTICOS

DEFINICIONES:

1.1. «Avisador acústico», el dispositivo que emite una señal sonora con la finalidad de avisar de la presencia o de una maniobra de un vehículo en una situación peligrosa del tráfico por carretera.

1.1.1. Se considera avisador acústico el dispositivo con varios orificios de emisión sonora excitados por un único elemento motor.

1.1.2. Se considerará un único avisador acústico el dispositivo con varios elementos que emitan cada uno de ellos una señal sonora y que funcionen simultáneamente accionando un solo mando.

1.2. «Tipo de avisador acústico», los avisadores acústicos que no presenten entre sí diferencias esenciales, sobre todo en lo que respecta a los puntos siguientes:

1.2.1. la marca de fábrica o la denominación comercial;

- 1.2.2. el principio de funcionamiento;
- 1.2.3. El tipo de alimentación (corriente continua, corriente alterna, aire comprimido);
- 1.2.4. La forma exterior de la caja;
- 1.2.5. La forma y dimensiones de la o las membranas;
- 1.2.6. La forma o el tipo del o los orificios de emisión del sonido;
- 1.2.7. La o las frecuencias nominales del sonido;
- 1.2.8. La tensión nominal de alimentación;
- 1.2.9. En el caso de los avisadores acústicos alimentados directamente mediante una fuente externa de aire comprimido, la presión nominal de funcionamiento.

REQUISITOS

- 2.1 El avisador acústico deberá emitir un sonido continuo y uniforme; su espectro acústico no deberá variar sensiblemente durante el funcionamiento. En cuanto a los avisadores acústicos alimentados con corriente alterna, dicho requisito se aplicará solamente a velocidad constante del generador, la cual se hallará dentro de los márgenes especificados en el punto 3.3.2.
- 2.2. El dispositivo deberá tener características acústicas (distribución espectral de la energía acústica y nivel de presión acústica) y mecánicas tales que supere en el orden indicado los ensayos especificados en los puntos 3 y 4.

MEDICIÓN DEL NIVEL SONORO

- 3.1. El avisador acústico deberá ensayarse preferentemente en un medio anecoico. Como variante, se puede ensayar en una habitación semianecoica o al aire libre en una zona abierta. En este caso, deberán tomarse precauciones para evitar las reflexiones en el suelo de la zona de medición (por ejemplo, mediante una serie de pantallas absorbentes). Se verificará que se respete la divergencia esférica, con un

margen de 1 dB, en un hemisferio de un mínimo de 5 m de radio hasta la frecuencia máxima que haya que medir, y ello en la dirección de medición y a la altura del aparato y el micrófono. El ruido ambiental deberá ser inferior en 10 dB, por lo menos, a los niveles de presión acústica que haya que medir.

El aparato que se someta al ensayo y el micrófono deberán estar situados a la misma altura, que deberá estar comprendida entre 1,15 y 1,25 m. El eje de sensibilidad máxima del micrófono deberá confundirse con la dirección en que el nivel sonoro del dispositivo sea máximo.

El micrófono deberá estar situado de manera que su membrana esté a una distancia de $2 \pm 0,01$ m del plano de salida del sonido emitido por el aparato. En el caso de los aparatos que tengan varias salidas, la distancia se determinará en relación con el plano de salida más próximo del micrófono.

- 3.2. La medición de los niveles de presión acústica deberá realizarse utilizando un sonómetro de precisión (clase 1) de conformidad con las disposiciones de la publicación CEI no 651, primera edición (1979).

Todas las mediciones se efectuarán utilizando la constante de tiempo «rápida». La medición de los niveles globales de presión acústica se efectuará utilizando la curva de ponderación (A).

El espectro del sonido emitido deberá medirse utilizando la transformada de Fourier de la señal acústica. Como variante, se podrán emplear filtros de tercios de octava que cumplan las disposiciones de la publicación CEI no 225, primera edición (1966).

En este caso, el nivel de presión acústica en la banda de octava de frecuencia mediana de 2 500 Hz se determinará sumando las medias cuadráticas de las presiones acústicas en las bandas de tercios de octava de las frecuencias medianas de 2 000, 2 500 y 3 150 Hz. En todos los casos, únicamente podrá considerarse método de referencia el de la transformada de Fourier.

- 3.3. El avisador acústico se alimentará, según el caso, con las tensiones siguientes:

- 3.3.1. en lo que respecta a los avisadores acústicos alimentados con corriente continua, a una tensión de ensayo de 6,5, 13 o 26 voltios, medida en la salida de la fuente de energía eléctrica y correspondiente a una tensión nominal de 6, 12 o 24 voltios respectivamente.
- 3.3.2. en cuanto a los avisadores acústicos alimentados con corriente alterna, suministrará ésta un generador eléctrico del tipo que suela utilizarse con este tipo de avisador acústico. Las características acústicas de dicho dispositivo se determinarán con velocidades del generador eléctrico correspondientes al 50 %, 75 % y 100 % de la velocidad máxima indicada por el fabricante del generador para un funcionamiento continuo. Durante el ensayo, no se dará al generador eléctrico ninguna otra carga eléctrica. El ensayo de resistencia descrito en el punto 4 se efectuará a la velocidad indicada por el fabricante del equipo y escogida en la gama anteriormente mencionada.
- 3.4. En caso de que, al ensayar un avisador acústico que funcione con corriente continua, se utilice una fuente de corriente rectificadas, la componente alterna de la tensión en los bornes, medida de cresta a cresta cuando estén funcionando los dispositivos acústicos, no deberá rebasar los 0,1 voltios.
- 3.5. Por lo que se refiere a los avisadores acústicos alimentados con corriente continua, la resistencia del conductor eléctrico, incluida la resistencia de los bornes y de los contactos, deberá ser lo más próxima posible a:
- 0,05 ohmios para una tensión nominal de 6 voltios,
 - 0,10 ohmios para una tensión nominal de 12 voltios,
 - 0,20 ohmios para una tensión nominal de 24 voltios.
- 3.6. El avisador acústico se instalará utilizando la pieza o piezas previstas por el fabricante de manera firme sobre un soporte cuya masa sea un mínimo de diez veces mayor que la del dispositivo que se vaya a ensayar e igual a 30 kg por lo menos. Además, el soporte deberá estar instalado de manera que las reflexiones en sus paredes y sus vibraciones no influyan considerablemente sobre los resultados de la medición.

3.7. En las condiciones mencionadas anteriormente, el nivel sonoro ponderado según la curva A no deberá rebasar los valores siguientes:

- a) 115 dB(A) en el caso de los avisadores acústicos utilizados principalmente en ciclomotores, motocicletas y vehículos de tres ruedas de una potencia inferior o igual a 7 kW;
- b) 118 dB(A) en el caso de los avisadores acústicos utilizados principalmente en motocicletas y vehículos de tres ruedas de una potencia superior a 7 kW.

3.7.1. Además, el nivel de presión acústica en la banda de frecuencias de 1 800 a 3 550 Hz deberá ser superior al de cualquier componente de frecuencia superior a 3 550 Hz, y en cualquier caso igual o superior a:

- a) 90 dB(A) en el caso de los avisadores acústicos utilizados principalmente en los ciclomotores;
- b) 95 dB(a) en el caso de los avisadores acústicos utilizados principalmente en las motocicletas y los vehículos de tres ruedas de potencia inferior o igual a 7 kW;
- c) 105 dB(A) en el caso de los avisadores acústicos utilizados principalmente en las motocicletas y los vehículos de tres ruedas de potencia superior a 7 kW.

3.7.2. Los avisadores acústicos que cumplan los requisitos mencionados en la letra c) del punto 3.7.1 podrán utilizarse en los vehículos mencionados en las letras a) y b) del punto 3.7.1; los dispositivos que cumplan los requisitos acústicos mencionados en la letra b) del punto 3.7.1 podrán utilizarse en los ciclomotores.

3.8. Los requisitos señalados anteriormente deberán cumplirlos también los dispositivos a los que se haya efectuado el ensayo de resistencia establecido en el punto 4. La tensión de alimentación variará entre el 115 % y el 95 % de la tensión nominal en el caso de los avisadores acústicos alimentados con corriente continua y, en el caso de los dispositivos de advertencia acústica alimentados con corriente alterna, entre el 50 % y el 100 % de la velocidad máxima del generador indicada por el fabricante de éste para un funcionamiento continuo.

3.9. El período de tiempo que transcurre entre el momento del accionamiento y el momento en que el sonido alcanza el mínimo valor establecido en el punto 3.7 no deberá ser superior a 0,2 segundos medido a una temperatura ambiente de 20 ± 5 °C. Esta disposición es especialmente válida para los dispositivos de funcionamiento neumático o electroneumático.

- 3.10. En las condiciones de alimentación que los fabricantes establecen para los aparatos, los avisadores neumáticos o electroneumáticos deberán dar los mismos resultados acústicos exigidos para los avisadores eléctricos.
- 3.11. En el caso de los aparatos de sonido múltiple, en los que cada elemento constitutivo que emite un sonido puede funcionar independientemente, los valores mínimos anteriormente mencionados deberán obtenerse separadamente por cada uno de los elementos. Deberá respetarse el valor máximo del nivel sonoro global cuando todos los elementos constitutivos funcionen simultáneamente.

ENSAYO DE RESISTENCIA:

- 4.1. El avisador acústico deberá alimentarse con la tensión nominal, y la resistencia de su conductor eléctrico será la especificada en los puntos 3.3 a 3.5; el avisador deberá funcionar:
- 10 000 veces en el caso de los dispositivos que se utilicen principalmente en ciclomotores, motocicletas y vehículos de tres ruedas de potencia inferior o igual a 7 kW.
 - 50 000 veces en el caso de los dispositivos que se utilicen principalmente en las motocicletas y vehículos de tres ruedas de potencia superior a 7 kW, con una cadencia de un segundo de funcionamiento seguido de cuatro segundos de parada. Durante el ensayo, el dispositivo estará ventilado mediante una corriente de aire con una velocidad de unos 10 m/sec.
- 4.2. Si el ensayo se realiza dentro de una cámara anecoica, ésta deberá tener el volumen suficiente para que pueda disiparse el calor desprendido por el dispositivo durante el ensayo de resistencia.
- 4.3. La temperatura ambiente de la sala de ensayo deberá estar comprendida entre + 15 y + 30 °C.
- 4.4. Cuando, después de la mitad del número establecido de accionamientos, las características del nivel sonoro queden modificadas respecto a las del avisador acústico antes del ensayo, se procederá a un ajuste del dispositivo. Después del

número total establecido de accionamientos y tras un posible nuevo ajuste, el dispositivo deberá superar el ensayo descrito en el punto 3.

- 4.5. En el caso de los avisadores acústicos electroneumáticos se podrá efectuar una lubricación cada 10 000 accionamientos utilizando el aceite recomendado por el fabricante.

MARCA DE HOMOLOGACIÓN

5.1. Todo dispositivo de advertencia acústica producido de conformidad con el tipo homologado deberá llevar una marca de homologación que cumpla las disposiciones recogidas en el Anexo V de la Directiva 92/61/CEE.

Apéndice 1: Ficha de características del avisador acústico de los vehículos de motor de dos o tres ruedas (se adjuntará a la solicitud de homologación del avisador siempre que ésta no se presente al mismo tiempo que la del vehículo), no de orden (asignado por el solicitante).

La solicitud de homologación de la instalación del avisador acústico en un tipo de vehículo de motor de dos o tres ruedas deberá ir acompañada de la información que figura en el Anexo II de la Directiva 92/61/CEE, en la letra A, en los puntos 9.5.1 a 9.5.4. Apéndice 2 Sello de la administración y certificado de homologación del dispositivo de advertencia acústica de los vehículos de motor de dos o tres ruedas.

MODELO

Informe no ... del servicio técnico con fecha

No de homologación: No de ampliación:

1. Marca de fábrica o comercial del avisador acústico:
2. Tipo de avisador acústico y de vehículo(s) a los que está destinado [en el caso de las motocicletas y vehículos de tres ruedas, indíquese la potencia (7 kW o $< 7 \text{ kW}$)]:.
3. Nombre y apellidos y dirección del fabricante:
4. Nombre y apellidos y dirección del representante del fabricante (si procede): ç
5. Vehículo presentado a ensayo el:

6. Se concede/deniega la homologación (1).....

7. Lugar:Fecha:

8. Firma:

(1) Táchese lo que no proceda.

ANEXO II:

DISPOSICIONES DE INSTALACIÓN DE LOS AVISADORES ACÚSTICOS DE LOS VEHÍCULOS DE MOTOR DE DOS O TRES RUEDAS 1. DEFINICIONES

Definiciones:

- 1.1. «tipo de vehículo», los vehículos que no presenten entre sí diferencias esenciales, diferencias que pueden referirse:
 - 1.1.1. Al número y tipo(s) de los avisadores acústicos instalados en el vehículo.
 - 1.1.2. A las piezas de adaptación de los avisadores en el vehículo.
 - 1.1.3. A la posición de los avisadores en el vehículo.
 - 1.1.4. A la rigidez de las partes estructurales en las que se monte(n) el(los) dispositivo(s).
 - 1.1.5. A la forma y los materiales de la carrocería que formen la parte delantera del vehículo y que puedan influir en el nivel sonoro de los sonidos emitidos por el(los) dispositivo(s) y producir efectos de absorción.

2. Disposiciones:
 - 2.1. Todo vehículo deberá ir provisto de un avisador acústico de un tipo homologado en aplicación de la presente Directiva o de la Directiva 70/388/CEE del Consejo, de 27 de julio de 1970, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los aparatos productores de señales acústicas de los vehículos de motor; No obstante, los ciclomotores provistos de un motor cuya potencia no exceda de 0,5 kW y cuya velocidad máxima de fabricación sea inferior o igual a 25 km/h podrán ir provistos de un avisador acústico homologado o de un avisador mecánico no homologado. En este último caso, el fabricante deberá declarar que el avisador mecánico se ajusta a las normas aplicables a este tipo de avisadores vigentes en el Estado miembro con el que se vayan a comercializar dichos ciclomotores de prestaciones reducidas.
 - 2.2. La tensión de ensayo deberá equivaler a la establecida en el punto 3.3 del Anexo I.
 - 2.3. La medición de los niveles de presión acústica se efectuará en las condiciones especificadas en el punto 3.2 del Anexo I.
 - 2.4. El valor del nivel de presión acústica (curva A) emitido por el o los aparatos instalados en el vehículo se medirá a una distancia de 7 m por delante del vehículo, el cual deberá estar situado en terreno abierto, en un suelo tan liso como sea posible y, si los avisadores acústicos están alimentados con corriente continua, con el motor parado.
 - 2.5. El micrófono del aparato de medición deberá estar situado aproximadamente en el plano longitudinal mediano del vehículo.
 - 2.6. El nivel de presión acústica del ruido ambiental y el del ruido generado por el viento deberán ser inferiores en un mínimo de 10 dB(A) al nivel sonoro que se vaya a medir.
 - 2.7. Se determinará el máximo del nivel de presión sonora en un segmento comprendido entre 0,5 y 1,5 m de altura por encima del suelo.

- 2.8. Medida en las condiciones especificadas en los puntos 2.2 a 2.7, el valor máximo del nivel sonoro (punto 2.7) de la señalización sonora ensayada deberá ser, como mínimo:
- 2.8.1. Igual a 75 dB(A) y, como máximo, igual a 112 dB(A) en el caso de los ciclomotores.
 - 2.8.2. Igual a 80 dB(A) y, como máximo, igual a 112 dB(A) en el caso de las motocicletas y los vehículos de tres ruedas de potencia inferior o igual a 7 kW.
 - 2.8.3. Igual a 93 dB(A) y, como máximo, igual a 112 dB(A) en el caso de las motocicletas y vehículos de tres ruedas de potencia superior a 7 kW.

Apéndice : Ficha de características de la instalación de un avisador acústico en un vehículo de motor de dos o tres ruedas (se adjuntará a la solicitud de homologación del avisador siempre que ésta no se presente al mismo tiempo que la del vehículo), no de orden (asignado por el solicitante) .

La solicitud de homologación de la instalación del avisador acústico de un tipo de vehículo de motor de dos o tres ruedas deberá ir acompañada de la información que figura en el Anexo II de la Directiva 92/61/CEE, en la letra A, en los puntos:

- 0.1
- 0.2
- 0.4 a 0.6
- 3.2.5 a 3.2.5.2.2
- 9.5.5.

Apéndice 2: Sello de la administración

Certificado de homologación de la instalación de un avisador acústico en un tipo de vehículo de motor de dos o tres ruedas:

MODELO

Informe nº..... del servicio técnico con fecha

Nº de homologación: No de la ampliación:

1. Marca de fábrica o comercial del vehículo:
 2. Tipo de vehículo:
 3. Nombre y apellidos y dirección del fabricante:
 4. Nombre y apellidos y dirección del representante del fabricante (si procede):
 5. Vehículo presentado a ensayo el:
 6. Se concede/deniega la homologación (1).....
 7. Lugar:
 8. Fecha:
 9. Firma:
- 2) Táchese lo que no proceda.

3.4.3 Caballetes de apoyo

DIRECTIVA 93/31/CEE del 14 de junio de 1993

Caballote de apoyo de los vehículos de motor de dos ruedas

El consejo de las comunidades europeas, considerando que es necesario establecer disposiciones armonizadas sobre el caballote de apoyo de los vehículos de motor de dos ruedas, con el fin de aplicar a cada tipo de dichos vehículos los procedimientos de homologación que figuran en la Directiva 92/61/CEE.

La presente Directiva se aplicará al caballote de apoyo de todo tipo de vehículo de dos ruedas definido en el artículo 1 de la Directiva 92/61/CEE.

El procedimiento para conceder la homologación del caballete de apoyo de un tipo de vehículo de motor de dos ruedas y las condiciones necesarias para la libre circulación de dichos vehículos son los establecidos en la Directiva 92/61/CEE, en los capítulos II y III respectivamente.

Las modificaciones necesarias para adaptar al progreso técnico las normas técnicas de los Anexos se adoptarán con arreglo al procedimiento establecido en el artículo 13 de la Directiva 70/156/CEE (5).

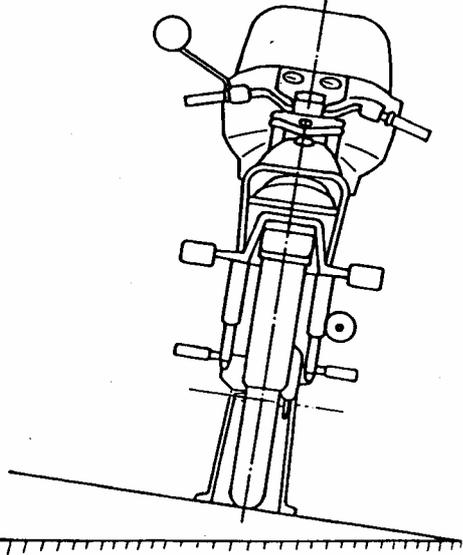
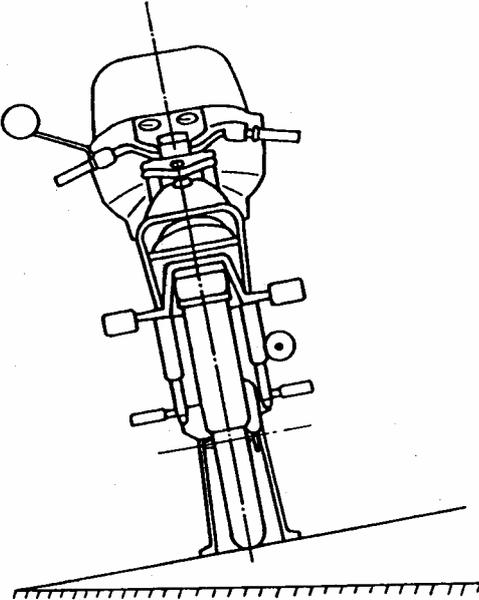
DEFINICIONES:

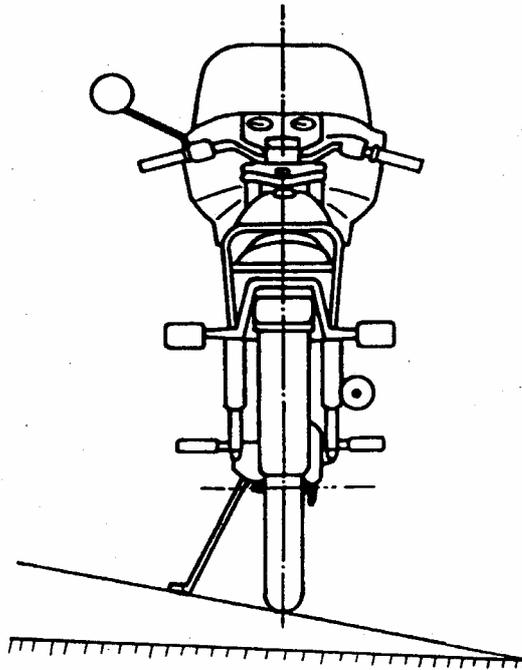
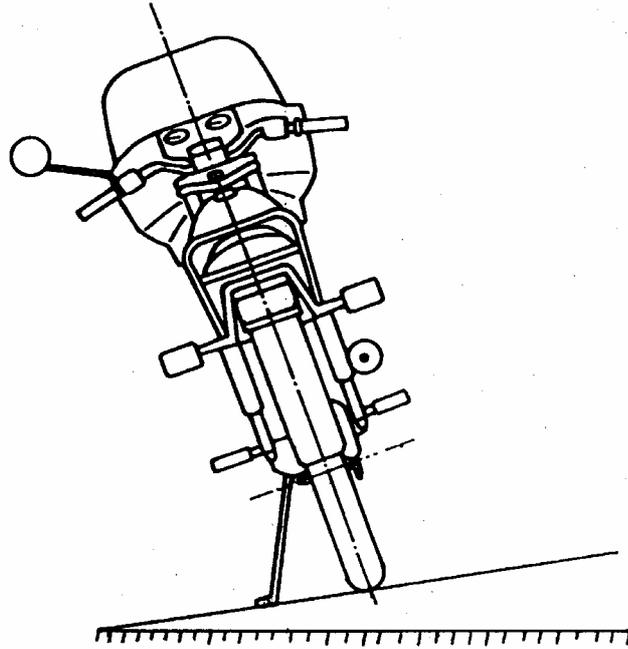
Caballete: Un dispositivo fijado sólidamente al vehículo, mediante el cual éste puede mantenerse en posición de estacionamiento vertical (o casi vertical) cuando su conductor lo deja parado.

Caballete lateral: Un patín que, al bajarlo o colocarlo en posición abierta, sostiene el vehículo por un único lado, dejando las dos ruedas en contacto con la superficie de apoyo

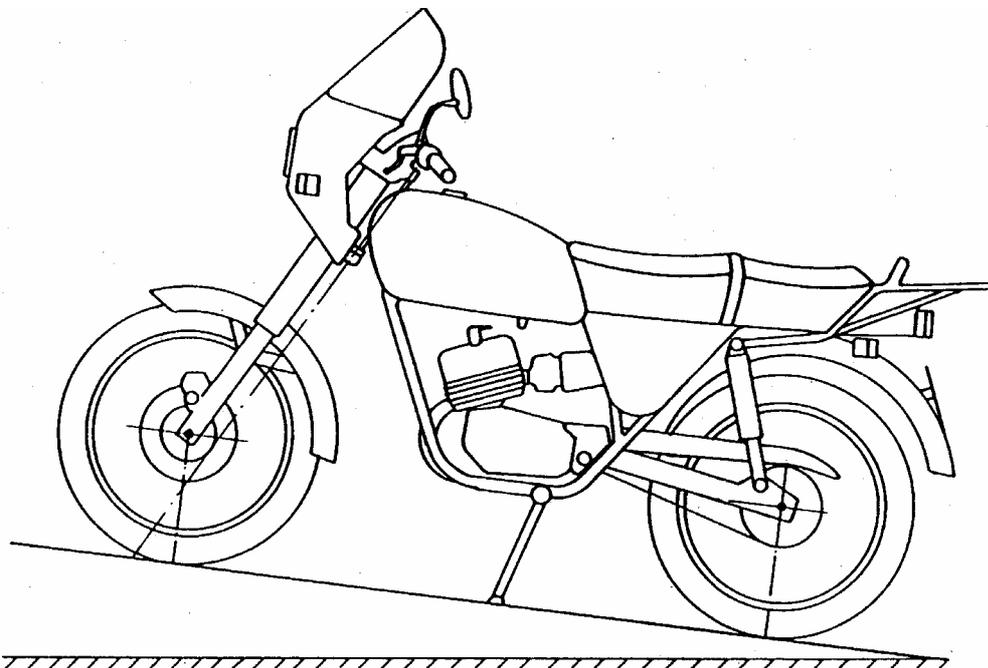
Caballete central: Un patín que, al bajarlo, sostiene el vehículo dejando varias zonas de contacto entre el vehículo y la superficie de apoyo a uno y otro lado del plano longitudinal mediano del vehículo.

Inclinación transversal (it): La pendiente, expresada en tanto por ciento, de la superficie de apoyo real, siendo la intersección del plano longitudinal mediano del vehículo con la superficie de apoyo perpendicular a la línea de mayor pendiente.

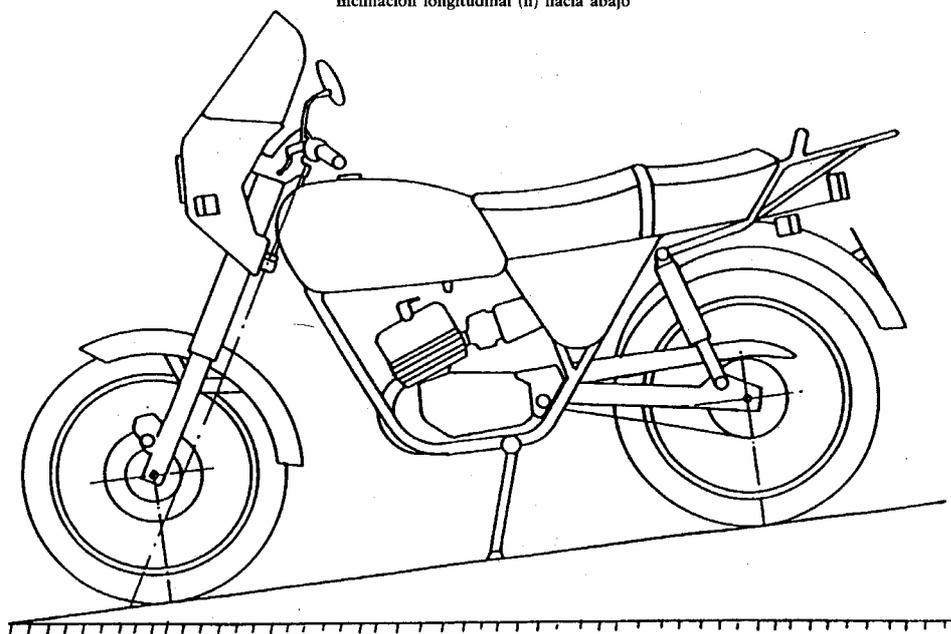




Inclinación longitudinal (il): La pendiente, expresada en tanto por ciento, de la superficie de apoyo real, siendo el plano longitudinal mediano del vehículo paralelo a la línea de mayor pendiente.



Inclinación longitudinal (il) hacia abajo



Plano longitudinal mediano del vehículo: el plano longitudinal de simetría de la rueda trasera del vehículo.

REQUISITOS GENERALES:

Los vehículos de dos ruedas deben tener un caballete de apoyo por lo menos, a fin de que sea estable cuando esté parado (por ejemplo, cuando esté estacionado) y no lo mantengan en posición estática una persona o medios externos. Los vehículos con ruedas gemelas no deberán estar equipados de caballetes de apoyo, pero deberán cumplir los requisitos del punto 6.2.2 cuando estén estacionados (con el freno de socorro accionado).

Dicho caballete deberá ser lateral, central o de ambos tipos.

En caso de que el caballete esté articulado en la parte inferior del vehículo o debajo del mismo, para situarlo en posición cerrada o de marcha, el(los) extremo(s) exterior(es) del caballete deberá(n) desplazarse hacia atrás.

REQUISITOS ESPECÍFICOS:

El caballete lateral deberá:

- Poder sostener el vehículo de manera que tenga estabilidad lateral, ya sea en caso de que esté en una superficie de apoyo horizontal o en una pendiente, a fin de evitar que sea fácil inclinarlo más (y al salir se incline sobre el punto de apoyo formado por el caballete lateral) o ponerlo en posición vertical e inclinarlo hacia el otro lado (y al salir se incline sobre el lado opuesto al caballete lateral).
- Poder sostener el vehículo de modo que esté estacionado de manera estable cuando se halle sobre una pendiente, de conformidad con el punto 6.2.2.
- Poder replegarse automáticamente hacia atrás en posición cerrada o de marcha:
 - Cuando el vehículo vuelva a su posición normal (vertical) de conducción.
 - Avance debido a una acción voluntaria del conductor.
- Diseñarse y fabricarse de manera que no se cierre automáticamente si el ángulo de inclinación se modifica de manera fortuita (por ejemplo, cuando un tercero o un

desplazamiento causado por el paso de un vehículo empuje ligeramente el vehículo).

Caballote central:

- El caballote central deberá:
 - Poder sostener el vehículo, ya sea con una rueda o las dos ruedas en contacto con la superficie de apoyo o sin que las ruedas estén en contacto con dicha superficie, de manera que se garantice la estabilidad del vehículo.
 - Poder replegarse automáticamente hacia atrás en posición cerrada o de marcha.

OTROS REQUISITOS:

Los vehículos podrán ir provistos también de un testigo luminoso claramente perceptible por el conductor sentado en posición de conducción y que, cuando el contacto de encendido se active, se encienda y siga encendido hasta que el caballote se halle en posición cerrada o de marcha.

Cualquier caballote deberá contar con un sistema de retención que lo mantenga en posición cerrada o de marcha. Dicho sistema podrá estar formado por:

- Dos dispositivos independientes, como dos muelles distintos o un muelle y un dispositivo de retención como, por ejemplo, un «clip».
- Un dispositivo único que deberá poder funcionar sin fallos durante un mínimo de:
 - 10 000 ciclos de uso normal si el vehículo está equipado con dos caballotes.
 - 15 000 ciclos de uso normal si el vehículo está equipado con un solo caballote.

PRUEBAS DE ESTABILIDAD:

A fin de determinar la capacidad de mantener el vehículo en una condición estable, como se indicaba en los puntos anteriores, deberán realizarse las pruebas siguientes:

- El vehículo deberá presentarse a la prueba con el peso habitual en orden de marcha.
- Los neumáticos deberán inflarse a la presión recomendada por el fabricante para dicho estado.
- La transmisión deberá hallarse en punto muerto o, si es una transmisión automática, en la posición de «parking» si ésta existe.
- Si el vehículo dispone de un freno de estacionamiento, éste deberá accionarse.
- La dirección deberá estar en posición de bloqueo. Si la dirección puede bloquearse cuando se gire hacia la izquierda o hacia la derecha, se habrán de efectuar las pruebas en ambas posiciones.

Terreno de prueba:

- Se podrá utilizar un terreno llano, horizontal y que tenga una superficie dura, seca y limpia.

Material de prueba:

- En el caso de las pruebas mencionadas en el punto 6.2 siguiente, se habrá de utilizar una plataforma de estacionamiento.
- La plataforma de estacionamiento deberá ser una superficie rígida, llana, rectangular y capaz de sostener el vehículo sin ceder mucho.
- La superficie de la plataforma de estacionamiento deberá ser suficientemente antideslizante para impedir que el vehículo se deslice sobre la superficie de apoyo durante las pruebas de inclinación o de pendiente.
- La plataforma de estacionamiento deberá construirse de manera que se pueda conseguir, por lo menos, la inclinación transversal (it) y la inclinación longitudinal (il).

PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA:

Estabilidad sobre una superficie de apoyo horizontal:

- Se sitúa el vehículo en el terreno de prueba, se coloca el caballete lateral en posición abierta o de estacionamiento y se deja que el vehículo descansa sobre el mismo.
- Se desplaza el vehículo de manera que aumente 3° el ángulo formado por el plano longitudinal mediano y la superficie de apoyo (llevando el vehículo hacia la posición vertical).
- Tras dicho movimiento, el caballete lateral no deberá volver automáticamente a la posición cerrada o de marcha.

Estabilidad sobre una superficie inclinada:

- Se coloca el vehículo en la plataforma de estacionamiento con el caballete lateral y separadamente, con el caballete central situado en posición abierta o de estacionamiento, y se deja que el vehículo descansa sobre el mismo.
- Se da a la plataforma de estacionamiento la inclinación transversal (it) mínima y luego la inclinación longitudinal (il) mínima según el siguiente cuadro:

Inclinación	Caballete lateral		Caballete lateral	
	Ciclomotor	Motocicleta	Ciclomotor	Motocicleta
it	5 %	6 %	6 %	8 %
il hacia abajo	5 %	6 %	6 %	8 %
il hacia arriba	6 %	8 %	12 %	14 %

Este cuadro fue modificado posteriormente, en la Directiva 2000/72 de la siguiente forma:

Inclinación	Caballete lateral		Caballete central	
	Ciclomotor	Motocicleta	Ciclomotor	Motocicleta
IT (izquierda y derecha)	5 %	6 %	6 %	8 %
IL hacia abajo	5 %	6 %	6 %	8 %
IL hacia arriba	6 %	8 %	12 %	14 %

Ya que según dice la directiva los ensayos deben hacerse en las dos direcciones, para comprobar que el vehículo no se cae.

- En el caso de que un vehículo, situado en una plataforma de estacionamiento inclinada, descanse sobre el caballete central y una rueda solamente y pueda mantenerse en esa posición con el caballete central y la rueda delantera o la rueda trasera en contacto con la superficie de apoyo, y siempre que cumpla los demás requisitos de este punto, las pruebas descritas anteriormente deberán realizarse únicamente con el vehículo apoyado en el caballete central y la rueda trasera.
- El vehículo deberá permanecer estable en la plataforma de estacionamiento cuando ésta se incline según cada una de las pendientes establecidas y deberán cumplirse debidamente los requisitos anteriores.
- En lugar de dicho procedimiento, se podrá colocar previamente la plataforma de estacionamiento según las pendientes descritas antes de que el vehículo se sitúe en ella.

Ficha de características del caballete de apoyo de un tipo de vehículo de motor de dos ruedas (se adjuntará a la solicitud de homologación del caballete siempre que ésta no se presente al mismo tiempo que la del vehículo).

Certificado de homologación del caballete de apoyo de un tipo de vehículo de motor de dos ruedas:

MODELO:

Informe nº del servicio técnico con fecha

Nº de homologación: No de ampliación:

1. Marca de fábrica o comercial del vehículo:

2. Tipo de vehículo:

3. Nombre y dirección del fabricante:

4. Nombre y dirección del representante del fabricante (si procede):

5. Vehículo presentado a ensayo el:
6. Se concede/deniega la homologación (1).
7. Lugar:
8. Fecha:
9. Firma:

(1) Táchese lo que no proceda.

3.4.4 Dispositivos de retención:

DIRECTIVA 93/32/CEE DEL CONSEJO de 14 de junio de 1993

Relativa a los dispositivos de retención para pasajeros de los vehículos de motor de dos ruedas.

Considerando que los vehículos de dos ruedas deben reunir, en lo que se refiere al dispositivo de retención para pasajeros, determinadas características técnicas exigidas mediante disposiciones obligatorias que varían de un Estado miembro a otro; que, debido a dicha disparidad, se obstaculiza el comercio dentro de la Comunidad.

Se ha determinado que:

La presente Directiva se aplicará a los dispositivos de retención para pasajeros de todo tipo de vehículos de dos ruedas.

DISPOSICIONES GENERALES:

En caso de que esté previsto el transporte de un pasajero, el vehículo deberá estar provisto de un sistema de retención para pasajeros. Este sistema consistirá en una correa y uno o varios agarraderos.

1. Correa:

La correa estará montada en el asiento de manera que el pasajero pueda utilizarla fácilmente. La correa y su fijación estarán diseñadas de tal forma que sean capaces de soportar, sin romperse, una fuerza de tracción vertical de 2 000 N aplicada estáticamente en el centro de la superficie del asiento con una presión máxima de 2 MPa.

En la directiva 1999/24 se modifica este texto al siguiente: La correa estará montada en el asiento o en otras partes unidas a la estructura de manera que el pasajero pueda utilizarla fácilmente. La correa y su fijación estarán diseñadas de tal forma que sean capaces de soportar, sin romperse, una fuerza de tracción vertical de 2000 N aplicada estáticamente en el centro de la superficie de la correa con una presión máxima de 2 MPa.

2. Agarradero:

En caso de que haya sólo un agarradero, éste deberá estar montado cerca del asiento en disposición simétrica en relación con el plano longitudinal mediano del vehículo.

Cada agarradero deberá estar diseñado de forma que sea capaz de soportar, sin romperse, una fuerza de tracción vertical de 2 000 N aplicada estáticamente en el centro de su superficie con una presión máxima de 2 MPa.

En caso de que haya dos agarraderos, éstos deberán estar montados simétricamente uno a cada lado.

Los agarraderos estarán diseñados de forma que puedan soportar, sin romperse, una fuerza de tracción vertical de 1 000 N aplicada estáticamente en el centro de su superficie con una presión máxima de 1 MPa.

Certificado de homologación del dispositivo de retención para pasajeros de un tipo de vehículo de motor de dos ruedas:

MODELO

Informe nº del servicio técnico con fecha

Nº de homologación: No de aplicación:

1. Marca de fábrica o comercial del vehículo:
2. Tipo de vehículo:
3. Nombre y dirección del fabricante:
4. Nombre y dirección del representante del fabricante (si procede):
5. Vehículo presentado a ensayo el:
6. Se concede/deniega la homologación (1).
7. Lugar:
8. Fecha:
9. Firma:

(1) Táchese lo que no proceda.

3.4.5 Masas y dimensiones:

DIRECTIVA 93/93/CEE DEL CONSEJO del 29 de octubre de 1993

Esta directiva determina las masas y dimensiones de los vehículos de dos ruedas que se comercialicen o circulen en la CEE.

Considerando que, en cada Estado miembro, los vehículos de motor de dos o tres ruedas deben reunir, en lo que se refiere a las masas y dimensiones, determinadas características técnicas exigidas mediante disposiciones obligatorias que varían de un Estado miembro a otro; que, debido a dicha disparidad, se obstaculiza el comercio dentro de la Comunidad; Considerando que estos obstáculos para el buen funcionamiento del mercado interior se eliminarán cuando todos los Estados miembros sustituyan sus normativas nacionales por unas mismas disposiciones.

En esta directiva se determina:

La presente Directiva, incluido su Anexo, se aplicará a las masas y dimensiones de todo tipo de vehículo.

El procedimiento para conceder la homologación de la masas y dimensiones de un tipo de vehículo de motor de dos o tres ruedas y las condiciones necesarias para la libre circulación de esos vehículos serán los establecidos respectivamente en la Directiva 92/61/CEE.

A partir de la fecha, los Estados miembros no podrán prohibir, por motivos relativos a las masas y dimensiones de los vehículos, la puesta en circulación por primera vez de los aquellos que se ajusten a la presente Directiva.

ANEXO

DEFINICIONES:

Longitud: La distancia entre dos planos verticales, perpendiculares al plano longitudinal del vehículo, en contacto con este último, por delante y detrás respectivamente. Todo elemento del vehículo y, en particular, todo dispositivo fijo que sobresalga por delante o por detrás (parachoques, guardabarros, etc.) deberá estar incluido entre esos dos planos.

Anchura: La distancia entre dos planos paralelos al plano longitudinal del vehículo y en contacto con este último, a un lado y a otro de ese plano. Todo elemento del vehículo y, en particular, todo dispositivo fijo que sobresalga por el lateral deberá estar incluido entre esos dos planos, excepto el retrovisor o retrovisores.

Altura: La distancia entre el plano de apoyo del vehículo y un plano paralelo en contacto con la parte superior del vehículo. Todo elemento fijo del vehículo estará incluido entre esos dos planos, excepto el o los retrovisores.

Plano longitudinal: El plano vertical paralelo a la dirección de marcha en línea recta del vehículo.

Masa en vacío: Masa del vehículo listo para ser utilizado en condiciones normales y dotado de los siguientes equipos:

- Equipo auxiliar exigido únicamente para la utilización normal considerada.
- Equipo eléctrico completo, incluidos los dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa suministrados por el fabricante.
- Instrumentos y dispositivos exigidos por la legislación para la que se realiza una medición de la masa en vacío del vehículo.
- Complementos apropiados de líquidos para garantizar el buen funcionamiento de todas las partes del vehículo.

Observación: el combustible y la mezcla de combustible y aceite no se incluirán en la medición, pero sí se deberán incluir elementos tales como el ácido del acumulador, el líquido para los circuitos hidráulicos, el líquido refrigerante y el aceite del motor.

Masa en orden de marcha: Masa en vacío a la que se añade la masa de los elementos siguientes:

- combustible: depósito lleno como mínimo al 90 % de la capacidad especificada por el fabricante.
- Equipo auxiliar normalmente suministrado por el fabricante además del equipo necesario para un funcionamiento normal (caja de herramientas, portaequipajes, parabrisas, equipo de protección, etc.).

Observación: en el caso de que un vehículo funcione con una mezcla de combustible y aceite:

- a) Cuando el combustible y el aceite hayan sido mezclados previamente, el término «combustible» deberá interpretarse de forma que incluya dicha mezcla previa de combustible y aceite.
- b) Cuando el combustible y el aceite se introduzcan por separado, el término «combustible» deberá interpretarse de forma que sólo incluya la gasolina. En este caso, el aceite estará ya incluido en la medición de la masa en vacío.

Masa del conductor: Masa fijada convencionalmente en 75 kg.

Masa máxima técnicamente admisible: Masa calculada por el fabricante para unas condiciones de explotación determinadas, teniendo en cuenta elementos tales como la resistencia de los materiales, la capacidad de carga de los neumáticos, etc.

Carga útil máxima declarada por el fabricante: Carga obtenida mediante el cálculo de: la masa máxima técnicamente admisible menos la suma de la masa en orden de marcha y la masa del conductor.

DISPOSICIONES GENERALES:

Deberá comprobarse que se cumplen los requisitos siguientes:

- La medición de las dimensiones se efectuará estando el vehículo con su masa en vacío y los neumáticos inflados a la presión recomendada por el fabricante para la masa en vacío.
- El vehículo estará en posición vertical y las ruedas en la posición correspondiente para desplazarse en línea recta.
- Todas las ruedas del vehículo reposarán sobre el plano de apoyo, excepto la rueda de repuesto, si la hubiere.

DISPOSICIONES PARTICULARES:

Dimensiones máximas: Las dimensiones máximas autorizadas de los vehículos de motor de dos o tres ruedas serán las siguientes:

- Longitud: 4,00 m.
- Anchura: 1,00 m para los ciclomotores de dos ruedas, 2,00 m para los demás vehículos.
- Altura: 2,50 m.

Masa máxima: La masa máxima autorizada de los vehículos de motor de dos ruedas será la masa técnicamente admisible declarada por el fabricante.

La masa máxima en vacío de los vehículos de motor de tres o cuatro ruedas será la siguiente:

- Vehículos de motor de tres ruedas:
 - 270 kg para los ciclomotores, 1 000 kg para los triciclos (no se tendrá en cuenta la masa de las baterías de propulsión de los vehículos eléctricos).
- Vehículos de motor de cuatro ruedas:
 - 350 kg para los cuatriciclos ligeros, 400 kg para los cuatriciclos que no sean ligeros destinados al transporte de personas, 550 kg para los cuatriciclos que no sean ligeros destinados al transporte de mercancías (no se tendrá en cuenta la masa de las baterías de propulsión de los vehículos eléctricos).

La carga útil declarada por el fabricante para los vehículos de motor de tres o cuatro ruedas no deberá superar:

Para los ciclomotores de tres ruedas: 300 kg.

Para los cuatriciclos ligeros: 200 kg.

Para los vehículos de tres ruedas:

Destinados al transporte de mercancías: 1 500 kg.

Destinados al transporte de personas: 300 kg.

Para los cuatriciclos que no sean ligeros:

Destinados al transporte de mercancías: 1 000 kg.

Destinados al transporte de personas: 200 kg.

Los vehículos de motor de dos, tres o cuatro ruedas podrán tener autorización para remolcar una masa declarada por el fabricante que no deberá ser superior al 50 % de la masa en vacío del vehículo.

Ficha de características de las masas y dimensiones de un tipo de vehículo de motor de dos o tres ruedas (Se adjuntará a la solicitud de homologación de las masas y dimensiones siempre que ésta no se presente al mismo tiempo que la del vehículo):

La solicitud de homologación de las masas y dimensiones de un tipo de vehículo de motor de dos o tres ruedas deberá ir acompañada de las características que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/61/CEE en los puntos siguientes:

- Letra A:
- 0.1,
- 0.2,
- 0.4 a 0.6,
- 1.2,
- 2.1 a 2.5;
- Letra C:
- 1.2.1.

Sello de la Administración:

Certificado de homologación de las masas y dimensiones de un tipo de vehículo de motor de dos o tres ruedas:

Informe nº del servicio técnico de fecha

Nº de homologación:Nº de ampliación:

1. Marca de fábrica o comercial del vehículo:
2. Tipo de vehículo:
3. Nombre y dirección del fabricante:
4. Nombre y dirección del representante del fabricante (si procede):
5. Vehículo presentado a ensayo el
6. Se concede/deniega(1) la homologación

7. Lugar:

8. Fecha:

9. Firma:

(1) Táchese lo que no proceda.

3.4.6 Cinturones de seguridad y su anclaje:

DIRECTIVA 97/24/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO del 17 de junio de 1997 relativa a determinados elementos y características de los vehículos de motor de dos o tres ruedas.

Esta directiva regula:

- Los neumáticos.
- Los dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa.
- Los salientes exteriores.
- Los retrovisores.
- Las medidas contra la contaminación atmosférica.
- Los depósitos de combustible.
- Las medidas contra la manipulación.
- La compatibilidad electromagnética.
- El nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape.
- Los dispositivos de acoplamiento y de fijación.
- Los anclajes de los cinturones de seguridad y los cinturones de seguridad.
- Los cristales, los limpiaparabrisas y lavaparabrisas y los dispositivos de desempañado y de desescarchado.

En este apartado nos centraremos en el capítulo 11 de la directiva que trata sobre los cinturones de seguridad y sus anclajes.

Esta directiva es aplicable a todos los vehículos que se definen en la directiva 92/61/CEE.

Esta directiva tendrá en cuenta la necesidad de incluir en esas medidas otros elementos además de los simples valores límite más estrictos. Se llevará a cabo, en colaboración con las industrias, los usuarios y los grupos que representen a los consumidores o al público, un estudio y una evaluación de los costes y de los beneficios ocasionados por la aplicación de las medidas previstas en la mencionada Decisión, las cuales serán proporcionales y razonables respecto a los objetivos.

CAPÍTULO 11:

ANCLAJES DE LOS CINTURONES DE SEGURIDAD Y CINTURONES DE SEGURIDAD DE LOS CICLOMOTORES DE TRES RUEDAS, LOS VEHÍCULOS DE TRES RUEDAS Y LOS CUATRICICLOS PROVISTOS DE CARROCERÍA

Se considera necesaria la inserción de esta directiva puesto que en la actualidad están apareciendo vehículos de dos ruedas con sistemas de sujeción del conductor (Por ejemplo la BMW C1).

Esta reglamentación se ocupa de:

Definiciones.

Zonas de emplazamiento de los anclajes efectivos.

Procedimiento que se debe seguir para determinar el punto H y el ángulo real de inclinación del respaldo y comprobar la posición relativa de los puntos R y H y la relación entre el ángulo previsto y el ángulo real de inclinación del respaldo.

Elementos que componen el maniquí tridimensional.

Dispositivo de tracción.

Prescripciones relativas a los cinturones de seguridad.

DEFINICIONES:

Se entenderá por:

Tipo de vehículo en lo que se refiere a los anclajes de los cinturones de seguridad: Los vehículos de motor que no presenten entre sí diferencias esenciales, en particular respecto de los siguientes puntos: dimensiones, formas y materiales de los componentes de la estructura del vehículo o de los asientos a los cuales estén fijados los anclajes.

Anclajes de los cinturones de seguridad: Las partes de la estructura del vehículo o del asiento o de cualquier otra parte del vehículo a las cuales se deban sujetar los cinturones de seguridad.

Guía de correa: Un dispositivo que modifique la posición de la correa en función de la posición del usuario del cinturón de seguridad.

Anclaje efectivo: El punto utilizado para determinar convencionalmente el ángulo de cada parte del cinturón de seguridad con respecto al usuario; es decir, el punto donde debería sujetarse una correa para obtener la misma posición que la prevista cuando se use el cinturón. Dicho punto podrá ser o no el anclaje real según la configuración de las piezas de fijación del cinturón en el punto en el que éste se fije al anclaje, por ejemplo:

- En caso de que un cinturón de seguridad incluya una pieza rígida acoplada al anclaje inferior, ya sea fija o libre para girar, el anclaje efectivo para todas las posiciones de regulación del asiento será el punto donde se fije la correa a dicha parte rígida.
- Cuando en la estructura del vehículo o del asiento se utilice una guía de correa, se considerará como anclaje efectivo el punto medio de la guía en el lugar donde la correa se separa de ella, del lado del usuario del cinturón; la correa estará colocada en línea recta entre el anclaje efectivo del cinturón y el usuario.
- Si el cinturón pasara directamente del usuario a un retractor fijado a la estructura del vehículo o a la estructura del asiento, sin intervención de una guía de correa, se considerará como anclaje efectivo la intersección del eje del cilindro del retractor con el plano medio de la correa sobre el cilindro.

Piso: la parte inferior de la carrocería del vehículo que une las paredes laterales de éste; utilizado en este sentido, el «piso» comprende las nervaduras, relieves embutidos y otros posibles elementos de refuerzo, incluso cuando estén situados por debajo del piso, como por ejemplo, los largueros y travesaños del bastidor.

Asiento: Una estructura que forme o no parte integrante de la estructura del vehículo, incluido su tapizado, y que ofrezca una plaza de asiento para un adulto; el término designa tanto un asiento como la parte del asiento corrido correspondiente a una plaza.

Grupo de asientos: Bien un asiento tipo banqueta, o bien asientos separados pero montados uno al lado del otro (es decir, fijados de tal forma que los anclajes delanteros de uno de los asientos estén alineados con los anclajes traseros de otro asiento o situados delante de éstos, y estén alineados con los anclajes delanteros de ese otro asiento o situados detrás de éstos y que ofrezcan una o varias plazas de asiento para adultos).

Banqueta: Una estructura completa con su tapizado, que ofrezca por lo menos dos plazas de asiento para ocupantes adultos.

Transportín: Un asiento auxiliar destinado a un uso ocasional y que normalmente se tendrá plegado.

Tipo de asiento: Una categoría de asientos que no presenten entre sí diferencias esenciales respecto de los siguientes puntos:

- Forma y dimensiones de la estructura del asiento y materiales que la compongan.
- Tipo y dimensiones de los sistemas de regulación y de todos los sistemas de bloqueo.
- Tipo y dimensiones de los anclajes del cinturón en el asiento, del anclaje del asiento y de las partes correspondientes de la estructura del vehículo.

Anclaje del asiento: El sistema de fijación del conjunto del asiento a la estructura de vehículo, incluidos los elementos pertinentes de la estructura del vehículo.

Sistema de regulación: El dispositivo que permita regular la posición de las partes del asiento para adaptarlo a la morfología del ocupante sentado. Dicho dispositivo de regulación podrá permitir, en particular:

- Un desplazamiento longitudinal.
- Un desplazamiento en altura.
- Un desplazamiento angular.

Plaza protegida: Una plaza cuyas zonas pantalla en el interior del espacio de protección tienen una superficie acumulada de, al menos, 800 cm².

Espacio de protección: El espacio situado delante de un asiento y comprendido:

- Entre dos planos horizontales, uno que atraviesa el punto H tal como se define en 1.17 y otro situado a 400 mm por encima de éste.
- Entre dos planos longitudinales verticales simétricos con relación al punto H, distantes entre sí 400 mm.
- Detrás de un plano vertical transversal situado a 1,30 m del punto H.
En un plano vertical transversal cualquiera, se denomina zona pantalla a una superficie continua tal que, si se proyecta una esfera de 165 mm de diámetro siguiendo una dirección longitudinal horizontal que pase por cualquier punto de la zona y por el centro de la esfera, no haya en el espacio de protección ninguna abertura por la que pueda pasar la esfera.

Sistema de desplazamiento: Un dispositivo que permita el desplazamiento angular o la rotación, sin posición intermedia fija, del asiento o de una de sus partes, para facilitar el acceso al espacio situado detrás del asiento.

Sistema de bloqueo: Un dispositivo destinado a mantener inmóvil el asiento y sus partes en cualquier posición de uso y que incluya mecanismos para el bloqueo del respaldo con respecto al asiento y del asiento con respecto al vehículo.

Punto H: Punto de referencia que se definirá más adelante y se determina tal y como se indica en dicho apartado.

Punto HI: Punto de referencia que corresponde al punto H y que se determina para todas las posiciones normales de uso del asiento.

Punto R: Punto de referencia de un asiento, se definirá con más detalle más adelante.

Línea de referencia: La línea recta definida más adelante, también.

Puntos L1 y L2: Los anclajes efectivos inferiores.

Punto C: El punto situado a 450 mm por encima y en la vertical del punto R. No obstante, si la distancia S no es inferior a 280 mm y si el fabricante elige la otra fórmula posible, $BR = 260 \text{ mm} + 0,8 S$, la distancia vertical entre C y R deberá ser de 500 mm.

Ángulos α_1 y α_2 : Respectivamente, los ángulos formados por un plano horizontal y los planos perpendiculares al plano longitudinal medio del vehículo que pasan por el punto H1 y los puntos L1 y L2.

Distancia S: La distancia en milímetros entre los anclajes superiores efectivos y un plano de referencia P, paralelo al plano medio longitudinal del vehículo y que se define de la manera siguiente:

Si la plaza de asiento estuviera bien definida por la forma del asiento, el plano P será el plano medio de dicho asiento.

Si la plaza de asiento no estuviera bien definida:

- El plano P relativo a la posición del conductor será el paralelo al plano longitudinal medio del vehículo que pase verticalmente por el centro del volante o del manillar en su posición intermedia si es regulable, y por el plano del aro del volante.
- El plano P para el pasajero lateral delantero será simétrico al plano P del conductor.
- El plano P para la plaza lateral trasera será el que haya especificado el fabricante, siempre que para la distancia A entre el plano longitudinal medio del vehículo y el plano P se hayan respetado los siguientes límites:
 - A será igual o superior a 200 mm si el fabricante ha previsto la banqueta para dos pasajeros solamente.
 - A será igual o superior a 300 mm si la banqueta está prevista para más de dos pasajeros.

ESPECIFICACIONES GENERALES:

Los anclajes de los cinturones de seguridad deberán estar concebidos, construidos y colocados de manera que:

Permitan la instalación de un cinturón de seguridad adecuado; los anclajes de los asientos exteriores delanteros deberán permitir la instalación de cinturones de seguridad que incluyan un retractor y una polea de reenvío al anclaje superior, teniendo presente sobre todo las características de resistencia de los anclajes, a no ser que el fabricante suministre el vehículo equipado con otros tipos de cinturones provistos de retractores. Si los anclajes resultasen adecuados únicamente para determinados tipos de cinturones, deberán indicarse dichos tipos en la ficha.

Reduzcan al mínimo el riesgo de deslizamiento del cinturón cuando esté correctamente colocado.

Reduzcan al mínimo el riesgo de deterioro de la correa por contacto con las partes rígidas cortantes de la estructura del vehículo o del asiento.

En condiciones normales de utilización, el vehículo pueda cumplir las especificaciones del presente Capítulo.

Cuando se trate de anclajes que admitan diferentes posiciones para permitir a las personas entrar en el vehículo y para retener a los ocupantes, las especificaciones de la presente Directiva deberán aplicarse a los anclajes en la posición de retención efectiva.

No se exigirán anclajes para cinturones de seguridad en los ciclomotores de tres ruedas y cuatriciclos provistos de carrocería cuya carrocería tenga una masa en vacío.

NÚMERO MÍNIMO DE LOS ANCLAJES DE LOS CINTURONES DE SEGURIDAD:

Para los asientos delanteros, deberán instalarse dos anclajes inferiores y un anclaje superior. No obstante, para los asientos centrales delanteros se considerarán suficientes dos anclajes inferiores, si ya están instalados, cuando haya otros asientos delanteros y el parabrisas esté situado fuera de la zona de referencia. En lo que se refiere a los anclajes, se considerará que el parabrisas forma parte de la zona de referencia cuando pueda entrar en

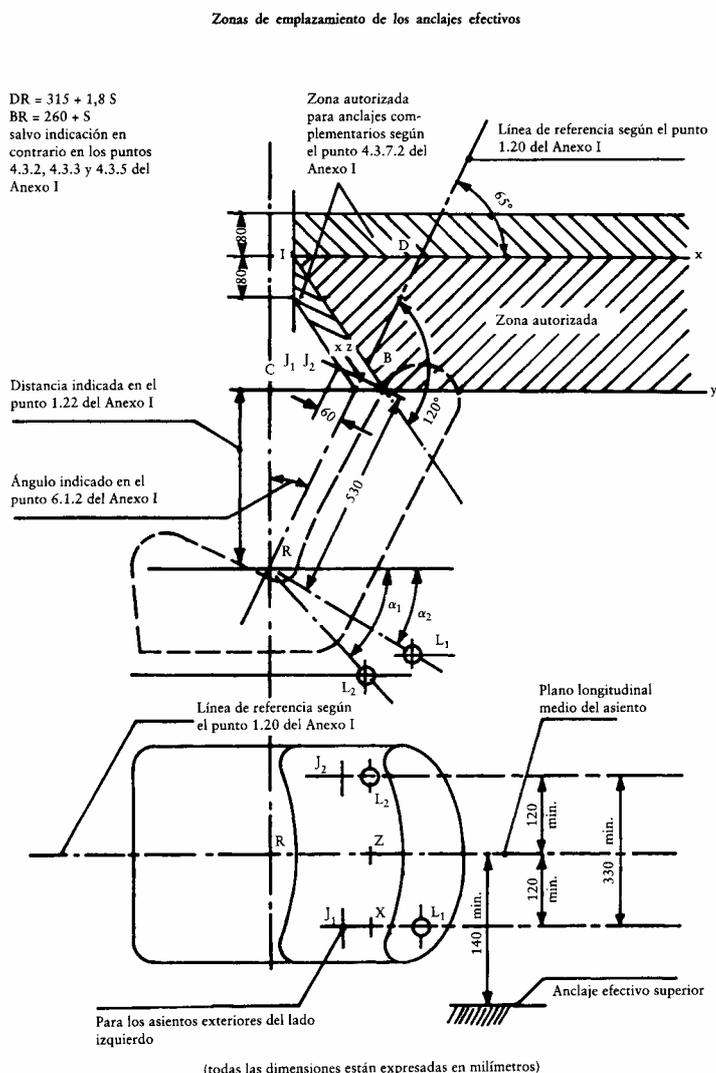
contacto estático con el dispositivo de prueba según el método descrito en la Directiva 74/60/CEE relativa al acondicionamiento interior de los vehículos de motor.

Para los asientos exteriores traseros, deberán instalarse dos anclajes inferiores y un anclaje superior.

Para todos los demás asientos orientados hacia adelante, excepto los transportines para los que no se prescriben anclajes, serán necesarios, al menos, dos anclajes inferiores.

En caso de que en el vehículo existan anclajes para transportines, dichos anclajes deberán cumplir las disposiciones del presente Capítulo.

EMPLAZAMIENTO DE LOS ANCLAJES DE LOS CINTURONES DE SEGURIDAD:



- Generalidades:

Los anclajes de un mismo cinturón podrán estar todos fijados a la estructura del vehículo, a la del asiento, o a cualquier otra parte del vehículo, o bien estar repartidos entre dichos emplazamientos.

Podrán fijarse a un mismo anclaje los extremos de dos cinturones adyacentes, siempre que se respeten las prescripciones de prueba.

- Emplazamiento de los anclajes efectivos inferiores:

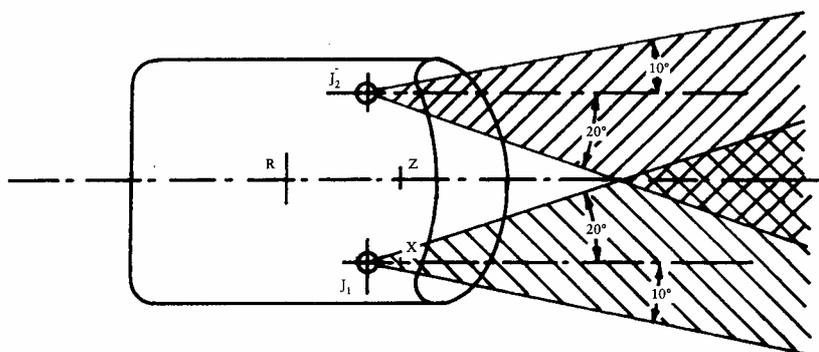
Los ángulos α_1 y α_2 deberán estar comprendidos entre 30° y 80° en todas las posiciones normales de utilización del asiento.

En el caso de las banquetas de asientos traseros y de asientos regulables dotados del sistema de regulación cuyo ángulo del respaldo sea inferior a 20° , como se observa en la figura anterior, los ángulos α_1 y α_2 podrán ser inferiores al valor mínimo especificado en el punto anterior a condición de que no sean inferiores a 20° en ninguna de las posiciones normales de utilización del asiento.

La distancia entre los dos planos verticales paralelos con respecto al plano longitudinal medio del vehículo que pase por cada uno de los dos anclajes efectivos inferiores (L1 y L2) de un mismo cinturón no deberá ser inferior a 350 mm. El plano longitudinal medio del asiento deberá pasar entre los puntos L1 y L2 a, como mínimo, 120 mm de dichos puntos.

- Emplazamiento de los anclajes efectivos superiores:

Anclajes efectivos superiores conforme al punto 4.3.7.3 del Anexo I



Cuando se utilice una guía de correa o un dispositivo análogo que tenga una incidencia sobre la posición del anclaje efectivo superior, se determinará esta posición convencionalmente considerando la posición del anclaje cuando la línea central longitudinal de la correa pase por el punto J1 definido a partir del punto R sucesivamente por los tres segmentos siguientes:

- RZ: Segmento de la línea de referencia de una longitud de 530 mm, medido a partir del punto R hacia arriba.
- ZX: Segmento perpendicular al plano medio longitudinal del vehículo de una longitud de 120 mm, medido a partir del punto Z hacia el anclaje.
- XJ1: segmento perpendicular al plano definido por los RZ y ZX de una longitud de 60 mm, medido a partir del punto X hacia adelante.

El punto J2 se determinará por simetría con el punto J1 en torno al plano longitudinal que corta verticalmente la línea de referencia del maniquí situado en el asiento correspondiente, línea de referencia.

- El anclaje efectivo superior deberá encontrarse debajo del plano FN perpendicular al plano longitudinal medio del asiento y que forme un ángulo de 65° con la línea de referencia. Para los asientos traseros, dicho ángulo podrá reducirse a 60° . El plano FN estará situado de forma que corte la línea de referencia en un punto D de modo que $DR = 315 \text{ mm} \pm 1,8 S$.

Sin embargo, si $S \leq 200 \text{ mm}$, DR será igual a 675 mm.

- El anclaje efectivo superior del cinturón deberá encontrarse detrás del plano FK perpendicular al plano medio longitudinal del asiento que corte la línea de referencia formando un ángulo de 120° en un punto B de modo que $BR = 260 \text{ mm} + S$. Si $S \geq 280 \text{ mm}$, el fabricante podrá considerar, si le parece conveniente, $BR = 260 \text{ mm} + 0,8 S$.
- El valor de S no deberá ser inferior a 140 mm.

- El anclaje efectivo superior deberá estar situado detrás de un plano vertical perpendicular al plano longitudinal medio del vehículo y que pase por el punto R como se indicaba en definiciones.
- El anclaje efectivo superior del cinturón deberá estar situado encima del plano horizontal que pasa por el punto C.
- Además del anclaje superior, podrán instalarse otros anclajes efectivos superiores, si se cumple alguna de las condiciones siguientes:
 - Los anclajes complementarios cumplen lo dispuesto en los puntos anteriores.
 - Los anclajes complementarios pueden utilizarse sin la ayuda de herramientas, se ajustan a lo dispuesto en los puntos anteriores y se encuentran en una de las zonas determinadas desplazando la zona, delimitada en la figura 1, 80 mm verticalmente hacia arriba o hacia abajo.
 - El anclaje o anclajes están destinados a un cinturón de arnés, se ajustan o lo dispuesto en el punto anterior si se encuentran detrás del plano transversal que pasa por la línea de referencia y se sitúan:

Si hay un solo anclaje, en la zona común a dos diedros delimitados por las verticales que pasan por los puntos J1 y J2 y cuyas secciones horizontales están definidas en la figura 2 anterior.

Si hay dos anclajes, en el diedro que más convenga de los citados anteriormente, a condición de que ningún anclaje esté a una distancia superior a 50 mm de la plaza simétrica situada enfrente del otro anclaje en torno al plano P del asiento correspondiente.

RESISTENCIA DE LOS ANCLAJES:

Todo anclaje deberá resistir las pruebas previstas que se detallarán a continuación. No se considerará que una deformación permanente, e incluso la ruptura parcial de un anclaje o de la zona que le rodea constituye fracaso de la prueba si la fuerza requerida se mantiene durante el tiempo prescrito. Durante la prueba deberán respetarse las distancias mínimas para los

anclajes efectivos inferiores prescritas en los puntos anteriores, y las exigencias formuladas en los puntos referidos a los anclajes efectivos superiores.

En los vehículos en los que se utilizan estos dispositivos, los sistemas de desplazamiento y de bloqueo que permiten salir del vehículo a los ocupantes de todos los asientos deberán poder accionarse a mano tras la interrupción de la fuerza de tracción.

Dimensiones de los orificios fileteados de los anclajes: Los orificios fileteados de los anclajes deberán ser de 7/16-20 UNF 2 B según la norma ISO/TR 1417.

Cuando el fabricante haya equipado el vehículo con cinturones de seguridad fijados a todos los anclajes prescritos para el asiento correspondiente, no será necesario que estos anclajes se ajusten a lo dispuesto en el párrafo anterior, a condición de que cumplan las restantes disposiciones del presente Capítulo.

Deberá poder retirarse el cinturón de seguridad del anclaje sin que este último se deteriore.

PRUEBAS:

Generalidades:

Sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado de inmovilización del vehículo y a solicitud del fabricante:

- Las pruebas se podrán realizar en una estructura del vehículo o en un vehículo completamente terminado.
- Las ventanillas y las puertas podrán estar montadas o no, y cerradas o no.
- Se podrá montar cualquier elemento previsto normalmente y que pueda contribuir a la rigidez de la estructura.
- Los asientos deberán estar montados y colocados en la posición de conducción o de uso escogida por el servicio técnico encargado de las pruebas de homologación por ser la más desfavorable desde el punto de vista de la resistencia del sistema.

La posición de los asientos deberá estar indicada en el acta. Si su inclinación es regulable, el respaldo deberá estar bloqueado según las indicaciones del fabricante o, en ausencia de

éstas, en una posición correspondiente a un ángulo efectivo del asiento lo más próximo posible a 15° y, en el caso de los cuatriciclos, a 25°.

Inmovilización del vehículo:

El método que se utilice para inmovilizar el vehículo durante la prueba no deberá reforzar los anclajes o las zonas de anclajes o atenuar la deformación normal de la estructura.

Se considerará que un dispositivo de inmovilización es apropiado cuando no ejerza efecto alguno sobre una zona que se extienda a lo largo de toda la anchura de la estructura, y mantenga el vehículo o la estructura bloqueados o inmovilizados a un mínimo de 500 milímetros por delante del anclaje que deba probarse y sujetos o fijados a un mínimo de 300 mm por detrás de dicho anclaje.

Se recomienda hacer descansar la estructura sobre unos soportes dispuestos aproximadamente en la vertical de los ejes de las ruedas, o, si ello no fuera posible, en la vertical de los puntos de fijación de la suspensión.

Métodos generales de prueba:

Todos los anclajes de un mismo grupo de asientos deberán probarse simultáneamente.

La fuerza de tracción deberá aplicarse hacia delante en un ángulo de $10^\circ \pm 5^\circ$ por encima de la horizontal en un plano paralelo al plano longitudinal medio del vehículo.

La aplicación de la carga deberá efectuarse en el tiempo más breve posible. Los anclajes deberán resistir la carga especificada durante, por lo menos, 0,2 segundos.

Los dispositivos de tracción que se deberán utilizar en las pruebas se describirán posteriormente.

Los anclajes de los asientos que lleven anclajes superiores deberán someterse a las pruebas en las siguientes condiciones:

- Asientos exteriores delanteros:

Los anclajes deberán someterse a la prueba que se establece más adelante, durante la cual la fuerza les será transmitida mediante un dispositivo que reproducirá la

geometría de un cinturón de seguridad de tres puntos provisto de retractor con polea de reenvío al anclaje superior.

Además, cuando haya más anclajes que los establecidos en el punto 3, estos deberán someterse a la prueba prescrita en el punto 6.4.5, durante la cual la fuerza les será transmitida mediante un dispositivo que reproducirá la geometría del tipo de cinturón de seguridad que deberá fijarse en dichos anclajes.

Si el retractor no estuviese fijado al anclaje lateral inferior prescrito, o si estuviese fijado al anclaje superior, los anclajes inferiores deberán someterse a la prueba que se establece más adelante.

Si el vehículo estuviera diseñado para admitir otros dispositivos que impidan que las correas se unan directamente a los anclajes sin intervención de rodillos, etc., o que necesiten además de los anclajes que se mencionan en el punto 3 otros anclajes complementarios, el cinturón de seguridad o el sistema de cables, rodillos, etc., que represente el equipo del cinturón de seguridad se enlazará mediante tales dispositivos a los anclajes del vehículo y éstos se someterán a la correspondiente pruebas posteriores, según el caso.

Se podrán utilizar métodos de prueba distintos, siempre y cuando se demuestre su equivalencia.

Requisitos particulares de las pruebas efectuadas en vehículos cuya masa en vacío sea inferior o igual a 400 kg o 550 kg si los vehículos están destinados al transporte de mercancías.

- Prueba para anclajes de cinturones de seguridad de tres puntos que incluyan un retractor con polea de reenvío fijada al anclaje superior.

En los anclajes superiores se instalará o bien una polea de reenvío para el cable o la correa especialmente adaptada para transmitir la fuerza procedente del dispositivo de tracción, o la polea suministrada por el fabricante.

Se aplicará una carga de prueba de $675 \text{ daN} \pm 20 \text{ daN}$ a un dispositivo de tracción acoplado a los anclajes del cinturón mediante un dispositivo que reproduzca la geometría de la correa superior de torso de ese cinturón.

Simultáneamente, se aplicará una fuerza de tracción de $675 \text{ daN} \pm 20 \text{ daN}$ a un dispositivo de tracción acoplado a los dos anclajes inferiores.

- Prueba para anclajes de cinturones de seguridad de tres puntos sin retractor o con retractor en el anclaje superior.

Se aplicará una carga de prueba de $675 \text{ daN} \pm 20 \text{ daN}$ a un dispositivo de tracción acoplado al anclaje superior y al anclaje inferior opuesto del mismo cinturón, utilizando, si el fabricante lo hubiera suministrado, un retractor fijado al anclaje superior.

Simultáneamente, se aplicará una fuerza de tracción de $675 \text{ daN} \pm 20 \text{ daN}$ a un dispositivo de tracción acoplado a los anclajes inferiores.

- Prueba para anclajes de cinturones de seguridad subabdominales.

Se aplicará una carga de prueba de $1\ 110 \text{ daN} \pm 20 \text{ daN}$ a un dispositivo de tracción acoplado a los dos anclajes inferiores.

- Prueba para anclajes dispuestos en su totalidad en la estructura del asiento o repartidos entre la estructura del vehículo y la del asiento.

Se realizarán, según el caso, las pruebas que se especifican en los puntos anteriores, añadiendo, para cada asiento y para cada grupo de asientos, la carga suplementaria que a continuación se indica.

Además, se aplicará sobre la estructura del asiento una fuerza longitudinal y horizontal que pase por el centro de gravedad del asiento e igual a 10 veces el peso del asiento completo.

- Prueba para cinturones de tipo especial.

Se aplicará una carga de prueba de $675 \text{ daN} \pm 20 \text{ daN}$ a un dispositivo de tracción acoplado a los anclajes de un cinturón de seguridad de este tipo mediante un dispositivo que reproduzca la geometría de la correa o correas superiores de torso.

Simultáneamente, se aplicará una fuerza de tracción de $675 \text{ daN} \pm 20 \text{ daN}$ a un dispositivo de tracción acoplado a los dos anclajes inferiores.

VERIFICACIÓN TRAS LAS PRUEBAS:

Después de las pruebas se tomará nota de cualquier deterioro de los anclajes y de las estructuras que hayan soportado la carga durante las pruebas.

Figura 1: Zonas de emplazamiento de los anclajes efectivos

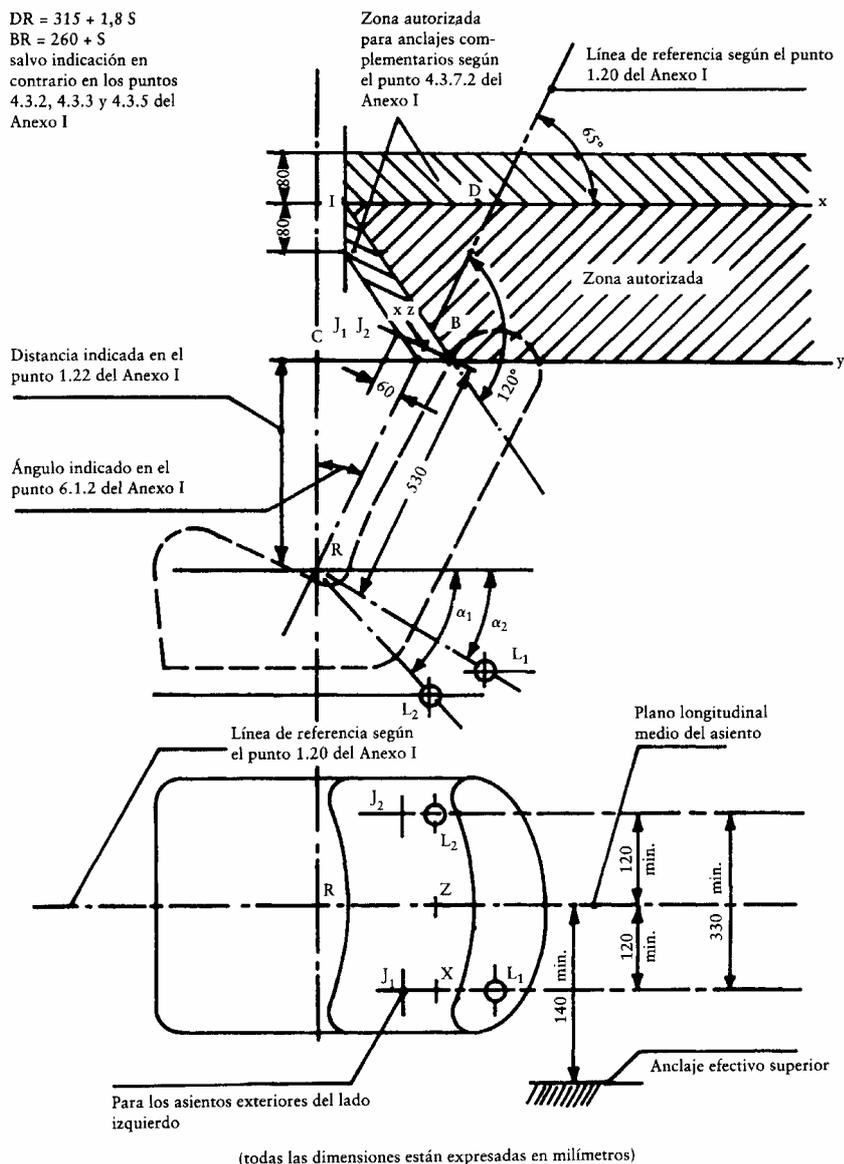
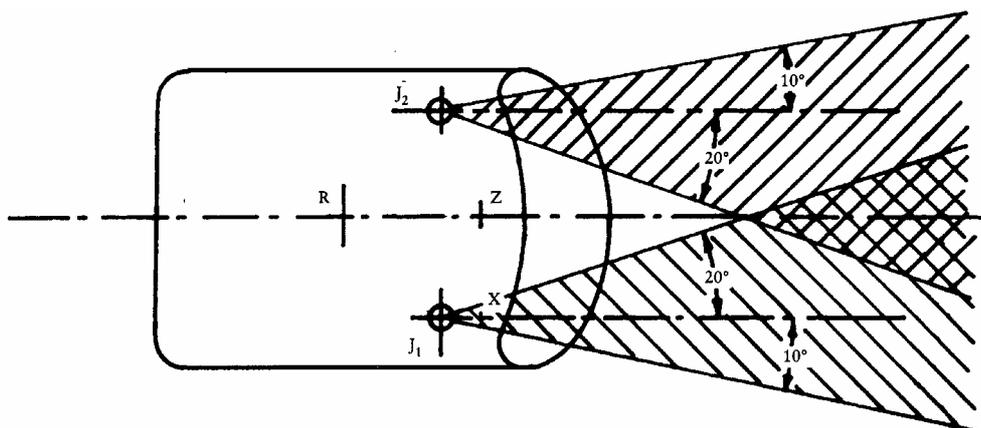


Figura 2: Anclajes efectivos superiores



PROCEDIMIENTO QUE SE DEBE SEGUIR PARA DETERMINAR EL PUNTO H Y EL
ÁNGULO REAL DE INCLINACIÓN DEL RESPALDO Y COMPROBAR LA POSICIÓN
RELATIVA DE LOS PUNTOS R Y H Y LA RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO
PREVISTO Y EL ÁNGULO REAL DE INCLINACIÓN DEL RESPALDO

DEFINICIONES:

Por «punto H», que caracteriza la posición en la cabina de un ocupante sentado, se entenderá la traza, sobre un plano vertical longitudinal, del eje teórico de rotación que existe entre los muslos y el tronco de un cuerpo humano representado por el maniquí descrito más adelante.

Por «punto R» o «punto de referencia de una plaza de asiento», se entenderá el punto de referencia indicado por el constructor, que:

- Tiene coordenadas determinadas con respecto a la estructura del vehículo. Corresponde a la posición teórica del punto de rotación tronco/muslos (punto H) para la posición de conducción o de utilización normal más baja y más retrasada indicada por el constructor del vehículo para cada una de las posiciones de asientos previstas por él.

Por «ángulo de inclinación del respaldo», se entenderá la inclinación del respaldo con respecto a la vertical.

Por «ángulo real de inclinación del respaldo», se entenderá el ángulo formado por la vertical que pasa por el punto H y la línea de referencia del tronco del cuerpo humano representado por el maniquí.

Por «ángulo previsto de inclinación del respaldo», se entenderá el ángulo prescrito por el constructor del vehículo que:

- Determina el ángulo de inclinación del respaldo para la posición de conducción o de utilización normal más baja y más retrasada indicada por el constructor del vehículo para cada una de las posiciones de asiento previstas por él.
- Está formado en el punto R por la vertical y la línea de referencia del tronco.
- Corresponde teóricamente al ángulo real de inclinación.

DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS H Y DE LOS ÁNGULOS REALES DE INCLINACIÓN DE LOS RESPALDOS:

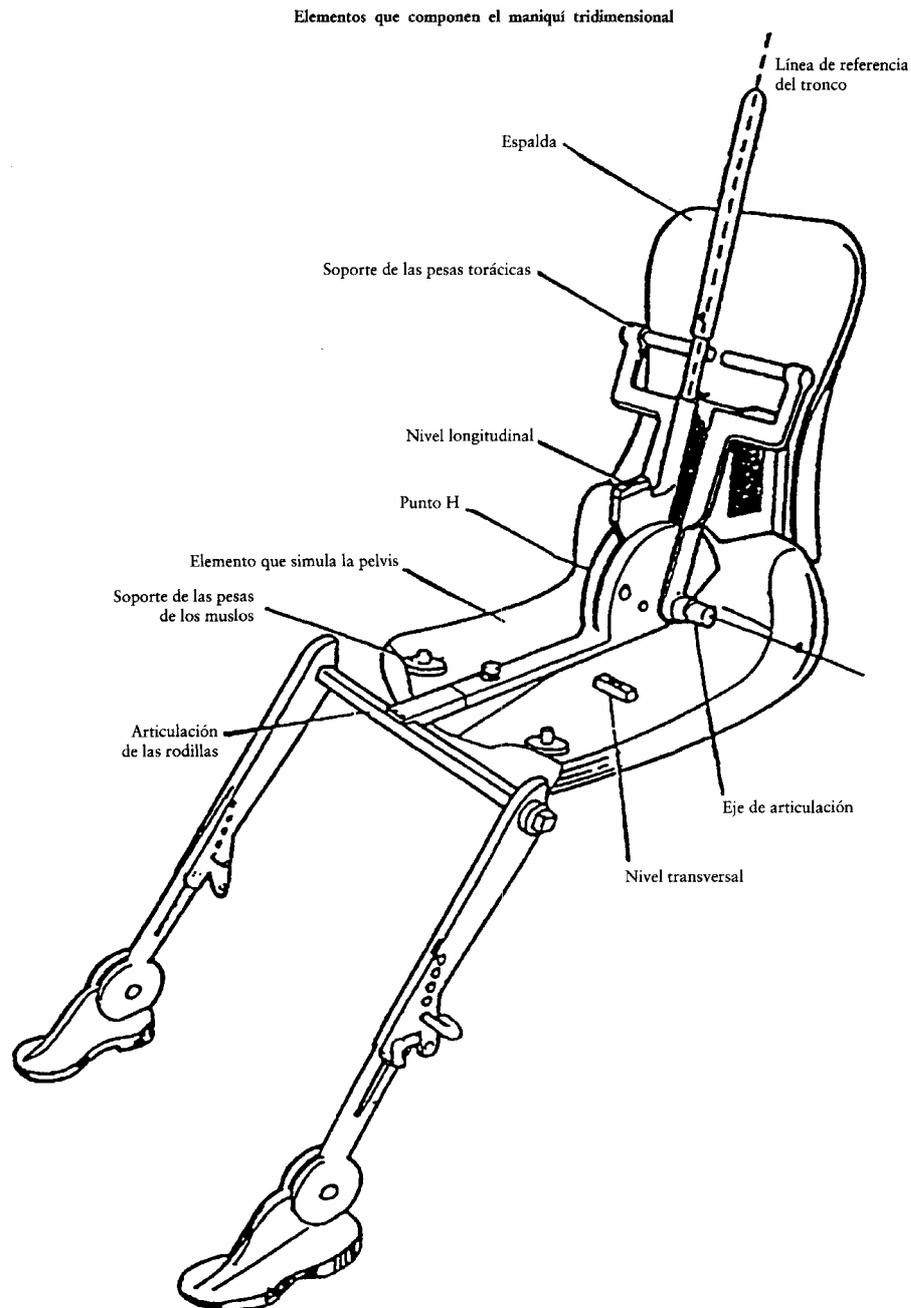
Se determinará el «punto H» y «el ángulo real de inclinación del respaldo» de cada una de las plazas de asiento previstas por el fabricante del vehículo. Cuando los asientos de una misma fila puedan considerarse similares (banquetas, asientos idénticos, etc.), se efectuará una sola determinación del «punto H» y «ángulo real de inclinación del respaldo» por fila de asientos. En estos casos, el maniquí deberá colocarse en una plaza que se considere representativa de la fila de asientos. Esta plaza será:

- Cuando se trate de la fila delantera, la plaza de conductor.
- Cuando se trate de la fila o filas traseras, una de las plazas exteriores.

Cuando se proceda a determinar el «punto H» y «el ángulo real de inclinación del respaldo», el asiento considerado se colocará en la posición normal de conducción o de utilización más retrasada prevista por el fabricante. El respaldo, si su inclinación fuese regulable, se bloqueará en la posición indicada por el fabricante o, si no existe esta indicación, de tal modo que el ángulo real de inclinación está comprendido entre 25° y 15°.

CARACTERÍSTICAS DEL MANIQUÍ:

Se utilizará un maniquí tridimensional cuya masa y contorno sean los de un adulto de estatura media. Este maniquí se representa en las figuras siguientes.



Este maniquí constará de:

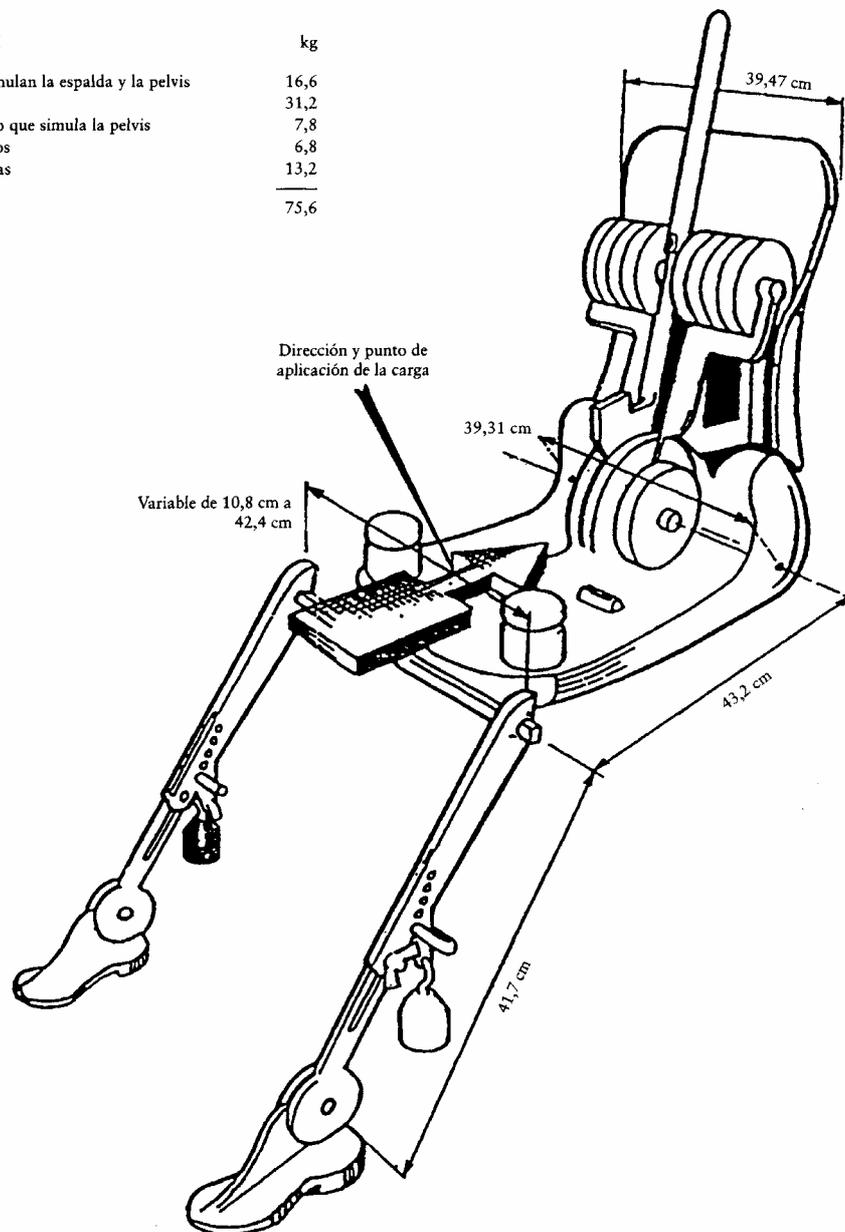
- Dos elementos que simulen uno la espalda y otro la pelvis, articulados según un eje que represente el eje de rotación entre el tronco y los muslos. La traza de este eje sobre el costado del maniquí determinará el punto H del maniquí.
- Dos elementos que simulen las piernas, articulados con respecto al elemento que simule la pelvis.

- Dos elementos que simulen los pies, unidos a las piernas por articulaciones que simulen los tobillos.
- El elemento que simule la pelvis estará provisto de un nivel que permita controlar su inclinación transversal.

Se situarán en los puntos adecuados que constituyan los centros de gravedad correspondientes unas pesas que representen el peso de cada elemento del cuerpo, con objeto de tener un peso total del maniquí de 75,6 kg aproximadamente. En la figura 2.

Dimensiones y masa del maniquí

Masa del maniquí	kg
Elementos que simulan la espalda y la pelvis	16,6
Pesas torácicas	31,2
Pesas del elemento que simula la pelvis	7,8
Pesas de los muslos	6,8
Pesas de las piernas	13,2
Total	75,6



La línea de referencia del tronco del maniquí estará representada por una recta que pase por el punto de articulación del muslo con la pelvis y el punto de articulación teórica del cuello con el tórax.

COLOCACIÓN DEL MANIQUÍ:

La colocación del maniquí tridimensional se efectuará de la siguiente forma:

- Colocar el vehículo sobre un plano horizontal y regular los asientos tal como se indicó anteriormente.
- Recubrir el asiento que se vaya a probar con un trozo de tejido destinado a facilitar la colocación correcta del maniquí.
- Sentar el maniquí en la plaza de que se trate, de manera que el eje de articulación quede perpendicular al plano longitudinal medio del vehículo.
- Colocar los pies del maniquí de la siguiente forma:
 - Para las plazas delanteras, de tal manera que el nivel que permite controlar la inclinación transversal del elemento que simula la pelvis quede horizontal.
 - Para las plazas traseras, los pies se colocarán de manera que, en la medida de lo posible, se hallen en contacto con los asientos delanteros. Si los pies reposasen en lugares del piso de diferente nivel, el pie que primero roce con el asiento delantero servirá de referencia y el otro pie se colocará de tal manera que el nivel que permite controlar la inclinación transversal del elemento que simula la pelvis quede horizontal.
- Colocar las pesas en los muslos, llevar a la horizontal el nivel de inclinación transversal del elemento que simula la pelvis y colocar las pesas en dicho elemento.
- Separar el maniquí del respaldo del asiento utilizando la barra de articulación de las rodillas y echar la espalda hacia delante; volver a colocar el maniquí en el asiento haciendo deslizar la base del asiento hacia atrás hasta que encuentre resistencia, y después inclinar de nuevo la espalda hacia atrás hasta que esté apoyado contra el respaldo del asiento.

- Aplicar dos veces una fuerza horizontal de aproximadamente, 10 ± 1 daN al maniquí; La dirección y el punto de aplicación de la fuerza están representados por una flecha negra en la figura 2 anterior.
- Colocar las pesas en los costados derecho e izquierdo y después las pesas torácicas; Mantener horizontal el nivel transversal del maniquí.
- Manteniendo horizontal el nivel transversal del maniquí, echar la espalda hacia delante hasta que las pesas torácicas se hallen por encima del punto H de manera que se anule cualquier rozamiento con el respaldo del asiento.
- Llevar con cuidado la espalda hacia atrás con el fin de terminar la colocación; el nivel transversal del maniquí deberá estar horizontal; en caso contrario, repetir la operación descrita anteriormente.

RESULTADOS:

Estando el maniquí colocado conforme a lo indicado, el punto H del asiento y el ángulo real de inclinación del respaldo de que se trate serán el punto H y el ángulo de inclinación de la línea de referencia del tronco del maniquí.

Las coordenadas del punto H con respecto a tres planos respectivamente perpendiculares al ángulo real de inclinación del respaldo se medirán para compararlos a los datos suministrados por el fabricante del vehículo.

COMPROBACIÓN DE LA POSICIÓN RELATIVA DE LOS PUNTOS R Y H Y DE LA RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO PREVISTO Y EL ÁNGULO REAL DE INCLINACIÓN DEL RESPALDO:

Los resultados de las mediciones efectuadas de conformidad con el punto anterior de resultados para el punto «H» y el ángulo real de inclinación del respaldo deberán compararse con las coordenadas del punto «R» y con el ángulo previsto de inclinación del respaldo indicados por el fabricante del vehículo.

La comprobación de la posición relativa de los puntos «R» y «H» y de la relación entre el ángulo previsto y el ángulo real de inclinación del respaldo se considerará satisfactoria para la plaza de asiento de que se trate si el punto «H», tal como queda definido por sus coordenadas,

se sitúa en un cuadrado de centro «R» cuyos lados midan 50 mm, y si el ángulo real de inclinación del respaldo no difiere en más de 5° del ángulo de inclinación previsto.

Si se cumplen estas condiciones, el punto «R» y el ángulo previsto de inclinación se utilizarán para la prueba y, si fuese necesario, se ajustará el maniquí para que el punto «H» coincida con el punto «R» y el ángulo real de inclinación del respaldo coincida con el ángulo previsto.

Si el punto «H» o el ángulo real de inclinación no cumple las prescripciones del punto anterior, se procederá a otras dos determinaciones del punto «H» o del ángulo real de inclinación (tres determinaciones en total). Si los resultados que se obtengan en dos de estas tres operaciones cumplen las prescripciones, el resultado de la prueba se considerará satisfactorio.

Si los resultados de, por lo menos, dos de las tres operaciones no cumplen las prescripciones anteriores, el resultado de la prueba se considerará insatisfactorio.

Si se produjera la situación descrita en el punto H o el ángulo real de inclinación no cumplen, o si no pudiera efectuarse la comprobación porque el constructor no hubiera suministrado los datos sobre la posición del punto «R» o el ángulo previsto de inclinación del respaldo, podrá utilizarse la media de los resultados de las tres determinaciones, que podrá considerarse aplicable en todos los casos en que el punto «R» o el ángulo previsto de inclinación del respaldo se mencionan en el presente Capítulo.

DISPOSITIVO DE TRACCIÓN:

(Todas las dimensiones están expresadas en milímetros)

DISPOSITIVO DE TRACCIÓN

(Todas las dimensiones están expresadas en milímetros)

Figura 1

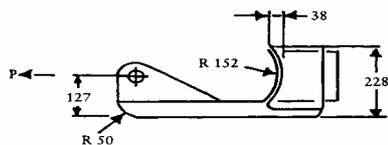
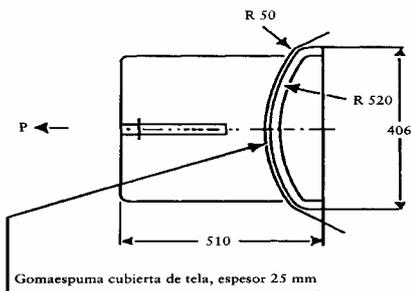


Figura 2

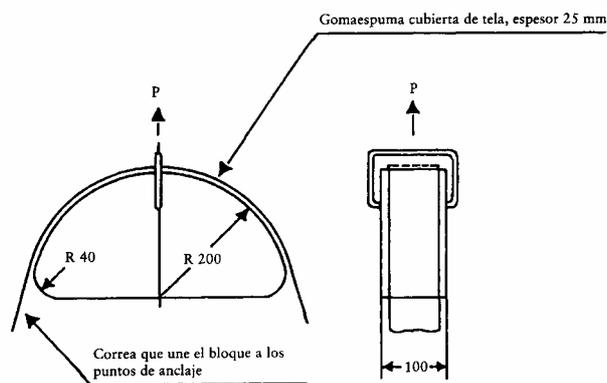
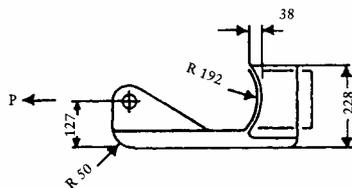
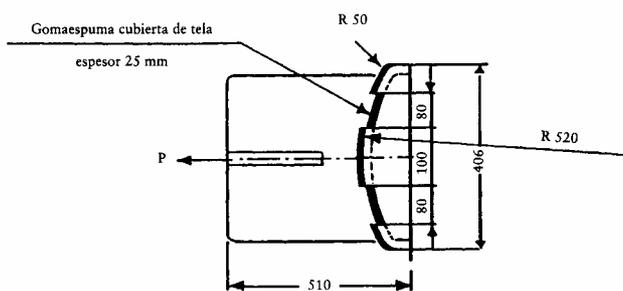


Figura 3



3.4.7 Retrovisores y su montaje

DIRECTIVA 97/24 CAP.4

CAPÍTULO 4 RETROVISORES DE LOS VEHÍCULOS DE MOTOR DE DOS O TRES RUEDAS

Se considera un apartado importante para la ergonomía, tanto la posición para una buena utilidad de los mismos, como la agresividad de este en caso de impacto sobre el piloto.

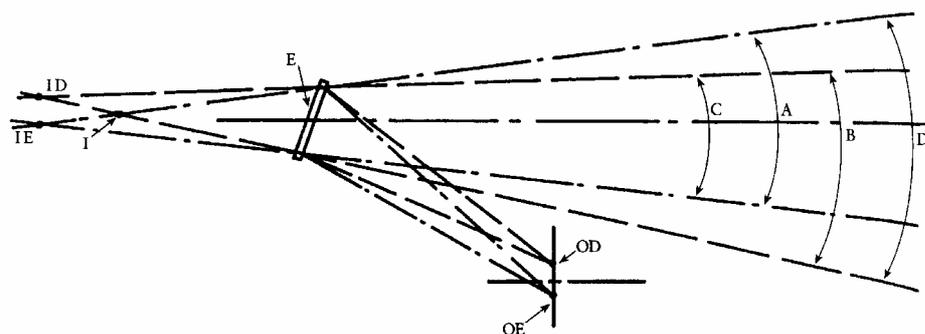
Además existe otro trabajo que se extiende más sobre el tema de los retrovisores en motocicletas.

DEFINICIONES:

Retrovisor: Es todo dispositivo distinto de los sistemas ópticos complejos como, por ejemplo, un periscopio, cuya finalidad es garantizar, en un vehículo, la buena visibilidad hacia atrás.

Retrovisor exterior: Es todo dispositivo de los definidos anteriormente destinado a ser montado en un elemento de la superficie exterior del vehículo.

13. «Visión ambiocular» es todo el campo de visión obtenido mediante la superposición de los campos monoculares de los ojos derecho e izquierdo (véase la siguiente figura).



- E = retrovisor exterior
- OD } = ojos del conductor
- OE }
- ID } = imágenes virtuales monoculares
- IE }
- I = imagen virtual ambiocular
- A = ángulo de visibilidad del ojo izquierdo
- B = ángulo de visibilidad del ojo derecho
- C = ángulo de visibilidad binocular
- D = ángulo de visibilidad ambiocular

DIMENSIONES:

Retrovisores exteriores llamados «principales» (clase L):

- Las dimensiones mínimas de la superficie reflectante serán las necesarias para que:
 - La zona luminosa no sea inferior a 6 900 mm².
 - En los retrovisores circulares, el diámetro no sea inferior a 94 mm.
 - En los retrovisores no circulares, las dimensiones permitan inscribir un círculo de un diámetro de 78 mm en la superficie reflectante.
- Las dimensiones máximas de la superficie reflectante serán las necesarias para que:
 - En los retrovisores circulares, el diámetro no supere los 150 mm.
 - En los retrovisores no circulares, la superficie reflectante pueda inscribirse en un rectángulo que mida 120 mm por 200 mm.

REQUISITOS PARA LA INSTALACIÓN DE RETROVISORES EN LOS VEHÍCULOS:

EMPLAZAMIENTO:

Todo retrovisor se fijará de manera que se mantenga en una posición estable en las condiciones normales de conducción del vehículo.

En los vehículos no carrozados el o los retrovisores deberán instalarse o ajustarse de manera que el centro de la superficie reflectante se sitúe hacia el exterior del plano longitudinal medio del vehículo, a una distancia mínima de 280 milímetros de éste. Antes de la medición, el manillar deberá estar en la posición necesaria para que el vehículo se desplace en línea recta y el o los retrovisores se ajustarán a la posición normal de utilización.

Los retrovisores estarán colocados de manera que permitan al conductor, sentado en su asiento en la posición normal de conducción observar con claridad la carretera por detrás y a los costados del vehículo.

Los retrovisores exteriores deben ser visibles a través de los cristales laterales o de la parte del parabrisas barrida por el limpiaparabrisas.

En todo vehículo que, en el momento de las pruebas de medición del campo de visión, sólo tenga el chasis y la cabina, el fabricante deberá precisar las anchuras mínima y máxima de la carrocería y, en su caso, simularlas con paneles provisionales. Todas las configuraciones de vehículos y de retrovisores tenidas en consideración en las pruebas deberán indicarse en el certificado de homologación CE de un tipo de vehículo en lo referente a la instalación de los retrovisores.

El retrovisor exterior previsto para el lado del conductor deberá estar instalado de manera que el ángulo entre el plano vertical longitudinal mediano del vehículo y el plano vertical que pasa por el centro del retrovisor y por el centro del segmento de 65 milímetros que une los puntos oculares del conductor no sea superior a 55 grados.

Los retrovisores no deberán superar el gálibo exterior del vehículo sensiblemente más de los que sea necesario para respetar los campos de visión.

Cuando el borde inferior de un retrovisor exterior esté situado a menos de 2 metros del suelo, estando el vehículo cargado con el peso total técnicamente admisible, dicho retrovisor no debe sobresalir más de 0,20 m. con relación a la anchura exterior del vehículo no equipado de retrovisor.

NÚMERO:

2.1. Número mínimo obligatorio de retrovisores en los vehículos no carrozados

Categoría del vehículo	Retrovisor(es) exterior(es) principal(es) Clase L
Ciclomotor	1
Motocicleta	2
Vehículo de 3 ruedas	2

2.2. Número mínimo obligatorio de retrovisores en los vehículos carrozados:

Categoría del vehículo	Retrovisor interior Clase I	Retrovisor(es) exterior(es) principal(es) Clase L
Ciclomotor de 3 ruedas (incluyendo cuadríciclos ligeros y los vehículo de 3 ruedas)	1 (*)	1, en caso de haber retrovisor interior; 2, si no hay retrovisor interior

(*) No se exigirá el retrovisor interior cuando no sea posible cumplir los requisitos de visibilidad del punto 4.1. En tal caso, serán obligatorios dos retrovisores exteriores, uno a la derecha y otro a la izquierda.

En caso de que esté instalado un solo retrovisor exterior, éste estará situado en la parte izquierda del vehículo, en los Estados miembros en los que se circule por la derecha, y en la parte derecha, en los Estados miembros en los que se circule por la izquierda.

Queda autorizado el uso en ciclomotores, motocicletas y vehículos de tres ruedas de los retrovisores de la clase III, homologados de acuerdo con las disposiciones de la Directiva 71/127/CEE relativa a los retrovisores de los vehículos de motor.

Número máximo de retrovisores exteriores optativos:

Se admitirá la instalación, en los ciclomotores, de un retrovisor exterior en el lado opuesto al del retrovisor obligatorio.

Se admitirá la instalación, en los vehículos carrozados, de un retrovisor exterior en el lado opuesto al del retrovisor obligatorio.

AJUSTE:

Los retrovisores deberán poder ser ajustados por el conductor desde el puesto de conducción. En el caso de los vehículos de tres ruedas provistos de carrocería, el ajuste podrá efectuarse con la portezuela cerrada y la ventanilla abierta. El bloqueo en una determinada posición podrá efectuarse, no obstante, desde el exterior.

No estarán sujetos a los requisitos del punto anterior los retrovisores que, tras abatirse por el efecto de un empujón, puedan volver a la posición inicial sin tener que ser ajustados de nuevo.

CAMPO DE VISIÓN DE LA CARROCERÍA:

Retrovisor interior:

- Retrovisor interior (clase I):
 - El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver al menos una parte de carretera plana y horizontal centrada en el plano vertical longitudinal medio del vehículo, desde el horizonte hasta una distancia de 60 metros por detrás de los puntos oculares y en una anchura de 20 metros (figura 1).
- Retrovisor exterior:
 - Retrovisores exteriores principales (clases L y III)

- Retrovisor exterior izquierdo para los vehículos que circulan por la derecha y retrovisor exterior derecho para los vehículos que circulan por la izquierda.
- El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver al menos una parte de carretera plana y horizontal de 2,50 metros de anchura limitada a la derecha (en los vehículos que circulan por la derecha) o a la izquierda (en los vehículos que circulan por la izquierda) por el plano paralelo al plano vertical longitudinal medio que pasa por el extremo izquierdo (o en los vehículos que circulan por la derecha o por el extremo derecho (en los vehículos que circulan por la izquierda) del punto en que se mida la anchura máxima del vehículo y que se extienda desde diez metros más atrás de los puntos oculares del conductor hasta el horizonte (ver figura 2).
- Retrovisor exterior derecho para los vehículos que circulan por la derecha y retrovisor exterior izquierdo para los vehículos que circulan por la izquierda.
- El campo de visión deberá ser tal que el conductor pueda ver al menos una parte de carretera plana y horizontal de 4 metros de anchura, limitada a la izquierda (en los vehículos que circulan por la derecha) o a la derecha (en los vehículos que circulan por la izquierda) por el plano paralelo al plano vertical longitudinal medio que pasa por el extremo derecho (en los vehículos que circulan por la derecha) o por el extremo izquierdo (en los vehículos que circulan por la izquierda) del punto en que se mida la anchura máxima del vehículo y que se extienda desde veinte metros más atrás de los puntos oculares del conductor hasta el horizonte (ver figura 2).

Obstrucciones:

- Retrovisor interior (clase I):
 - Una reducción del campo de visión debida a la presencia de dispositivos como reposacabezas, parasoles, limpiaparabrisas posterior o elementos de la calefacción sólo estará autorizada si el conjunto de dichos dispositivos no ocultaren más del 15 % del campo de visión prescrito.
 - La obstrucción se medirá con los reposacabezas en la posición más baja posible prevista por su sistema de ajuste y con los parasoles recogidos.

- Retrovisores exteriores (clases L, III, IV y V):
 - En los campos de visión arriba prescritos, las obstrucciones debidas a la carrocería y a algunos de sus elementos, como tiradores de las puertas, luces de gálibo, indicadores de dirección, extremidades de los parachoques traseros, etc., así como a los elementos de limpieza de las superficies reflectantes, no se tendrán en cuenta si el conjunto de dichas obstrucciones fuere inferior al 10 % del campo de visión establecido.

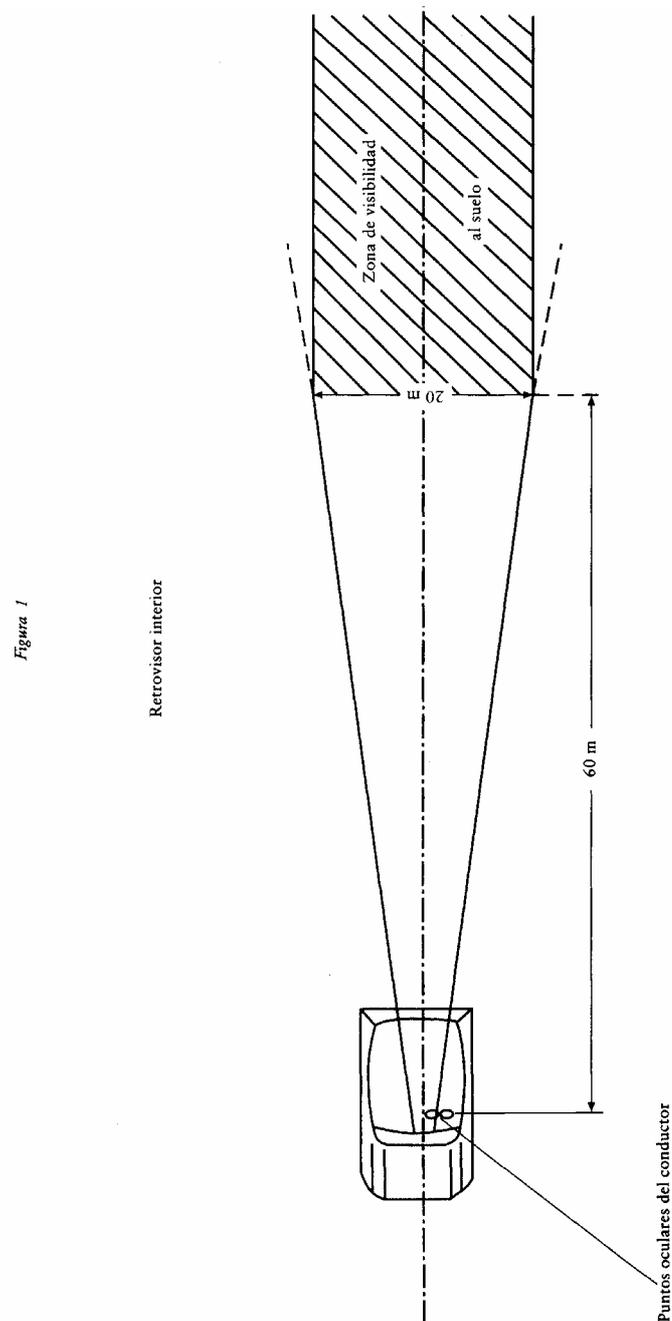
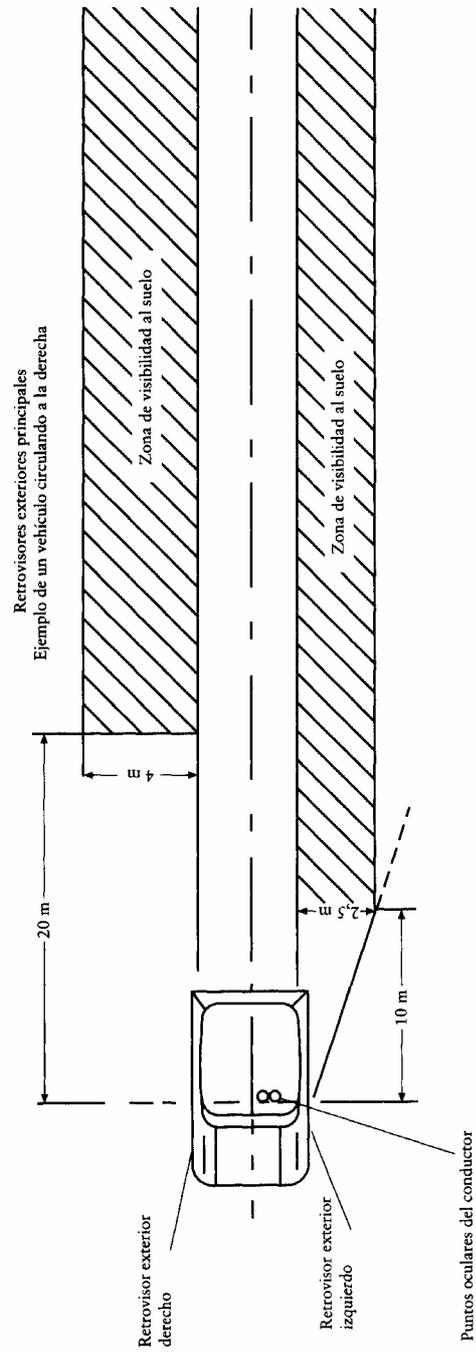


Figura 2



3.4.8 Cristales, limpiaparabrisas:

DIRECTIVA 97/24 CAP.12

CAPÍTULO 12 CRISTALES, LIMPIAPARABRISAS, LAVAPARABRISAS DISPOSITIVOS DE DESESCARCHADO Y DESEMPAÑADO DE LOS CICLOMOTORES DE TRES RUEDAS, VEHÍCULOS DE TRES RUEDAS Y CUATRICICLOS PROVISTOS DE CARROCERÍA

Se hace referencia a esta directiva puesto que existen motocicletas con carrocería o sin ella que están provistas de cristales. Estos dentro de el tema de ergonomía para el conductor de motocicletas es importante y más en motocicletas tipo BMW C1 ya que es una motocicleta carrozada.

CRISTALES:

REQUISITOS DE FABRICACIÓN:

Se aplicarán a los vehículos a los que se refiere la presente Directiva cuya velocidad máxima de fabricación sea superior a 45 km/h los requisitos de fabricación e instalación de la Directiva 92/22/CEE (1) relativa a los cristales de seguridad y a los materiales para acristalamiento de los vehículos de motor y sus remolques.

REQUISITOS DE INSTALACIÓN DE LOS PARABRISAS Y OTROS CRISTALES EN LOS VEHÍCULOS:

A elección del fabricante, los vehículos provistos de carrocería podrán estar equipados, de:

- «Parabrisas» y «cristales que no sean los parabrisas».
- Cristales cuyo coeficiente de transmisión regular de la luz puede ser inferior al 70%.

DEFINICIONES:

Se entenderá por:

«Limpiaparabrisas, lavaparabrisas y dispositivo de desescarchado y desempañado del parabrisas de un tipo de vehículo», los pertenecientes a los vehículos que no difieran en cuanto a las siguientes características esenciales:

- Las formas y disposiciones exteriores e interiores que pueden afectar a la visibilidad.
- La forma, dimensiones y características del parabrisas y su fijación.
- Las características de los dispositivos limpiaparabrisas, lavaparabrisas y el sistema de calefacción de la cabina.

«Puntos V», aquellos cuya posición dentro del habitáculo está determinada por unos planos verticales longitudinales que pasan por el centro de las plazas de asiento situadas en los extremos del asiento delantero y, en relación con el punto R y el ángulo de inclinación del respaldo previsto, sirven para comprobar la conformidad con los requisitos sobre el campo de visión.

«Punto R o punto de referencia de una plaza de asiento y punto H»: se aplicarán las definiciones incluidas en el capítulo sobre los anclajes de los cinturones de seguridad y a los cinturones de seguridad.

«Puntos de referencia del parabrisas», aquellos situados en la intersección con los parabrisas de líneas que se expanden hacia adelante partiendo de los puntos V hasta llegar a la superficie exterior del parabrisas.

«Superficie transparente de un parabrisas», la parte de esa superficie cuyo factor de transmisión luminosa, medido perpendicularmente a la superficie, es, como mínimo, del 70%.

«Dispositivo limpiaparabrisas», el conjunto formado por un dispositivo que limpia la superficie exterior del parabrisas y los accesorios y mandos necesarios para poner en marcha y parar ese dispositivo.

«Campo del limpiaparabrisas», la zona de la superficie exterior de un parabrisas mojado barrida por el limpiaparabrisas.

«Dispositivo lavaparabrisas», aquél que sirve para almacenar un líquido y aplicarlo sobre la superficie exterior del parabrisas, junto con los mandos necesarios para su puesta en marcha y parada.

«Mando del lavaparabrisas», el medio o accesorio de puesta en marcha y parada del dispositivo lavaparabrisas. La puesta en marcha y la parada podrán estar coordinadas con el funcionamiento del lavaparabrisas o ser totalmente independientes de este último.

«Bomba del lavaparabrisas», el dispositivo utilizado para llevar el líquido del lavaparabrisas del depósito a la superficie del parabrisas.

«Rociador», el dispositivo cuya orientación puede regularse y que sirve para dirigir el líquido del lavaparabrisas al parabrisas.

«Funcionamiento del dispositivo lavaparabrisas», la aptitud de un dispositivo lavaparabrisas para dirigir el líquido a la zona deseada del parabrisas sin que haya fugas o se suelte uno de los conductos del lavaparabrisas cuando se utiliza el dispositivo normalmente.

«Dispositivo de desescarchado», aquél destinado a fundir la escarcha o el hielo formado en la superficie del parabrisas con el fin de restablecer así la visión.

«Desescarchado», la eliminación de la capa de escarcha o de hielo que cubre las superficies acristaladas gracias a la actuación de los dispositivos antihielo y limpiaparabrisas.

«Zona desescarchada», la parte de las superficies acristaladas que tiene una superficie seca o recubierta de escarcha total o parcialmente fundida (húmeda), la cual puede eliminarse por fuera mediante el lavaparabrisas, exceptuando la zona del parabrisas recubierta de escarcha seca.

«Dispositivo de desempañado», el destinado a eliminar el vaho formado en la superficie interior del parabrisas con el fin de restablecer así la visión.

«Vaho», la capa de condensación que se forma en la cara interior de las superficies acristaladas.

«Desempeñado», la eliminación, mediante el dispositivo de desempañado, del vaho que cubre las superficies acristaladas.

REQUISITOS:

Dispositivo limpiaparabrisas:

- Todo vehículo estará equipado, como mínimo, de un dispositivo limpiaparabrisas automático, es decir, que funcione, estando el motor en marcha, sin que el conductor tenga que hacer otra cosa que no sea poner en marcha dicho dispositivo o pararlo.
 - Deberá actuar sobre el 90 %, como mínimo, de la zona de visión.
- La frecuencia de barrido del limpiaparabrisas deberá ser, como mínimo, de 40 ciclos por minuto, entendiéndose por ciclo un movimiento completo de ida y vuelta de las escobillas. La(s) frecuencia(s) indicada(s) se obtendrá(n) como se indica en los puntos de procedimientos de ensayos.
- El brazo del limpiaparabrisas estará montado de forma que pueda separarse del parabrisas para poder limpiar éste manualmente.
- El dispositivo limpiaparabrisas deberá ser capaz de funcionar durante dos minutos sobre el parabrisas seco.
- El dispositivo deberá ser capaz de resistir un bloqueo de las escobillas durante un período de tiempo ininterrumpido de 15 segundos con las escobillas del limpiaparabrisas detenidas en su posición vertical y el mando regulado en la frecuencia de barrido más elevada.

Dispositivo lavaparabrisas:

- Todo vehículo estará equipado de un dispositivo lavaparabrisas capaz de resistir las presiones que se producen cuando los rociadores se obstruyen y se pone en marcha el sistema.
- El funcionamiento de los dispositivos limpiaparabrisas y lavaparabrisas no deberá verse afectado por la exposición a los ciclos de temperatura exigidos.

- El dispositivo lavaparabrisas proporcionará suficiente líquido para limpiar el 60 % de la zona de visión.
- La capacidad del depósito de líquido no será inferior a 1 litro.

Dispositivo de desescarchado y desempañado:

- Todo vehículo estará equipado de un dispositivo de desescarchado y de desempañado del parabrisas que permita eliminar la escarcha, el hielo del cristal y el vaho que cubre la superficie interior acristalada del parabrisas.
- No obstante, no se exige este dispositivo en los ciclomotores de tres ruedas provistos de carrocería y equipados de un motor cuya potencia no supere los 4 kW.

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO:

Dispositivo limpiaparabrisas:

Salvo que se disponga lo contrario, los ensayos que se describen a continuación se realizarán en las condiciones siguientes:

- La temperatura ambiente no será inferior a 10 °C ni superior a 40 °C.
- Si mantendrá constantemente mojado el parabrisas.
- En el caso de un dispositivo limpiaparabrisas eléctrico, deberán cumplirse además los siguientes requisitos:
 - La batería estará totalmente cargada.
 - El motor girará a una velocidad equivalente al 30 % \pm 10 % del régimen de potencia máxima.
 - Las luces de cruce estarán encendidas.
 - Los dispositivos de calefacción y ventilación, si los hubiera y si fueran eléctricos, funcionarán al régimen correspondiente al consumo máximo de potencia.

- Los dispositivos de desescarchado y desempañado, si los hubiera y si fueran eléctricos, funcionarán al régimen correspondiente a un consumo máximo de potencia.
- Los dispositivos limpiaparabrisas de aire comprimido o de depresión funcionarán continuamente a las frecuencias exigidas, sean cuales sean el régimen y la carga del motor.
- Las frecuencias de barrido de los dispositivos limpiaparabrisas cumplirán los requisitos después de un período preliminar de funcionamiento del dispositivo, sobre superficie mojada, de veinte minutos.
- La superficie exterior del parabrisas se desengrasará a fondo con alcohol desnaturalizado u otro medio desengrasante similar. Tras ser secada, se aplicará una solución de amoníaco al 3 %, como mínimo, y al 10 %, como máximo; se dejará que se seque y se limpiará con un trapo de algodón seco.
- Se aplicará sobre la superficie exterior del parabrisas una capa uniforme de la mezcla de ensayo, que se dejará secar.

Dispositivo lavaparabrisas:

Condiciones de ensayo

Ensayo n° 1:

El dispositivo lavaparabrisas se llenará de agua y se pondrá en disposición de funcionamiento, después será expuesto a una temperatura ambiente de 20 ± 5 °C durante un período mínimo de 4 horas. Los rociadores estarán obstruidos y se accionará el mando seis veces en un minuto, siendo cada período de funcionamiento de 3 segundos como mínimo. Cuando el dispositivo sea accionado mediante la fuerza muscular del conductor, la fuerza exigida será la indicada en el cuadro siguiente:

Tipo de bomba	Fuerza exigida
de mano	11 a 13,5 daN
de pie	40 a 44,5 daN

Cuando se trate de bombas eléctricas, la tensión de ensayo será, como mínimo, igual a la tensión nominal sin por ello sobrepasar esta última en más de 2 voltios.

El funcionamiento del dispositivo lavaparabrisas, después del ensayo, cumplirá los requisitos exigidos en los puntos anteriores.

Ensayo n° 2 (ensayo de exposición a bajas temperaturas):

Se llenará el dispositivo lavaparabrisas con agua, se le pondrá en disposición de funcionamiento y se le expondrá a una temperatura ambiente de -18 ± 3 °C durante un período mínimo de 4 horas, asegurándose de que toda el agua contenida en el dispositivo esté congelada. Seguidamente se expondrá el dispositivo a una temperatura ambiente de 20 ± 2 °C hasta que el hielo se derrita totalmente. Se comprobará entonces que el dispositivo funciona accionándolo.

Ensayo n° 3 (ensayo de exposición a altas temperaturas):

El dispositivo lavaparabrisas se llenará de agua a 60 ± 3 °C. Se comprobará que funciona el dispositivo accionándolo según lo dispuesto.

Ensayo n° 4 (ensayo de eficacia del dispositivo lavaparabrisas previsto en el punto 2.2.3.):

El dispositivo lavaparabrisas se llenará de agua y se pondrá en disposición de funcionamiento. El vehículo estará parado y no estará influido de manera notable por el viento; se ajustará(n) el(los) rociador(es) en dirección a la zona deseada de la superficie exterior del parabrisas. Con tal fin, si el dispositivo es accionado mediante la fuerza muscular del conductor, ésta no superará la exigido anteriormente.

Se accionará el dispositivo lavaparabrisas de la manera indicada por el fabricante durante diez ciclos de funcionamiento automático del limpiaparabrisas en la frecuencia más elevada y se determinará la proporción de la zona de visión, que se limpia de esa manera.

Procedimiento para determinar las zonas de visión de los parabrisas de los ciclomotores de tres ruedas, vehículos de tres ruedas y cuatriciclos con carrocería en relación con los puntos V:

POSICIONES DE LOS PUNTOS V:

En los cuadros I y II figuran las posiciones de los puntos V en relación con el punto R definidas mediante las coordenadas «X», «Y» y «Z» del sistema de referencia tridimensional.

En el cuadro I figuran las coordenadas básicas para un ángulo de inclinación del respaldo de 25°. El sentido positivo de las coordenadas se señala en la figura 1.

CUADRO I

Punto V	X	Y	Z
V ₁	68 mm	- 5 mm	665 mm
V ₂	68 mm	- 5 mm	589 mm

Corrección que se realizará en los ángulos previstos de inclinación del respaldo que no sean de 25°.

En el cuadro II figuran las correcciones complementarias que hay que añadir a la coordenada X de cada punto V cuando el ángulo de inclinación del respaldo previsto difiere de 25°. El sentido positivo de las coordenadas se indica en la figura 1.

CUADRO II

Ángulo de inclinación del respaldo (grados)	Coordenadas horizontales Δ X	Ángulo de inclinación del respaldo (grados)	Coordenadas horizontales Δ X
5	- 186 mm	23	- 18 mm
6	- 177 mm	24	- 9 mm
7	- 167 mm	25	0 mm
8	- 157 mm	26	9 mm
9	- 147 mm	27	17 mm
10	- 137 mm	28	26 mm
11	- 128 mm	29	34 mm
12	- 118 mm	30	43 mm
13	- 109 mm	31	51 mm
14	- 99 mm	32	59 mm
15	- 90 mm	33	67 mm
16	- 81 mm	34	76 mm
17	- 72 mm	35	84 mm
18	- 62 mm	36	92 mm
19	- 53 mm	37	100 mm
20	- 44 mm	38	108 mm
21	- 35 mm	39	115 mm
22	- 26 mm	40	123 mm

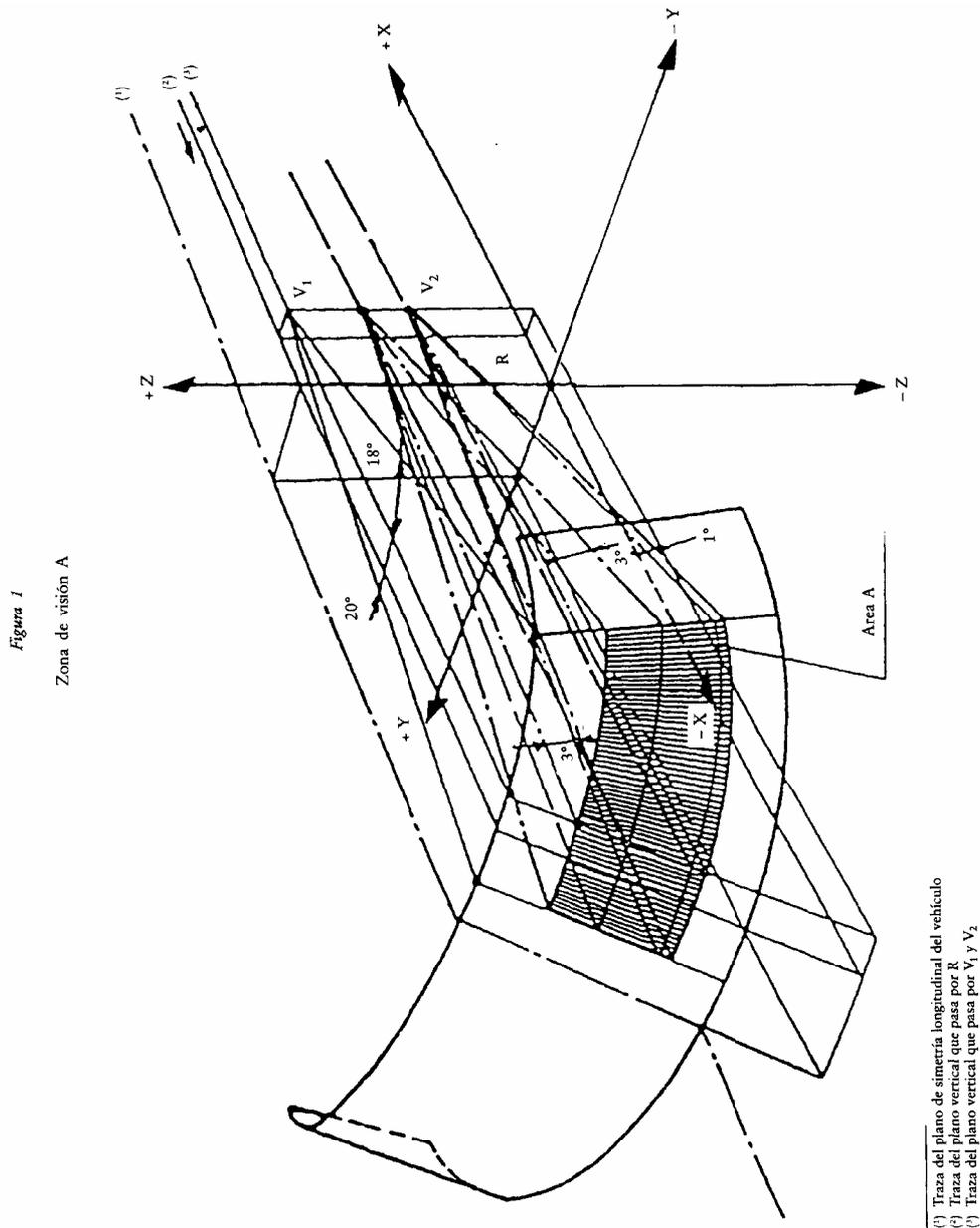
ZONAS DE VISIÓN:

A partir de los puntos V se determinan dos ámbitos de visión.

El ámbito de visión A es la zona de la superficie exterior aparente del parabrisas delimitada por los cuatro planos siguientes que parten de los puntos V hacia adelante (véase la figura 1):

- Un plano vertical, que pasa por V1 y V2, y forma con el eje de las X un ángulo hacia la izquierda de 18° .
- Un plano paralelo al eje de las Y que pasa por V1 y forma hacia arriba con el eje de las X un ángulo de 3° .
- Un plano paralelo al eje de las Y que pasa por V2 y forma hacia abajo con el eje de las X un ángulo de 1° .
- Un plano vertical, que pasa por V1 y V2, y forma hacia la derecha con el eje de las X un ángulo de 20° .

Figura 1 Zona de visión A



Mezcla para el ensayo de los dispositivos limpiaparabrisas y lavaparabrisas:

La mezcla de ensayo de la que se habla en los puntos 3.1.8 y 3.2.4.2 incluye, en volumen, un 92,5 % de agua (de dureza inferior a 205 g/1 000 kg tras la evaporación), 5 % de solución acuosa saturada de sal (cloruro sódico) y 2,5 % de polvo cuya composición figura en los cuadros I y II:

CUADRO I

Análisis del polvo de ensayo

Elemento	Porcentaje en masa
SiO ₂	67 a 69
Fe ₂ O ₃	3 a 5
Al ₂ O ₃	15 a 17
CaO	2 a 4
MgO	0,5 a 1,5
Álcalis	3 a 5
Merma por combustión	2 a 3

CUADRO II

Distribución del polvo grueso según el tamaño de las partículas

Tamaño de las partículas (en µm)	Distribución según el tamaño (en %)
0 a 5	12 ± 2
5 a 10	12 ± 3
10 a 20	14 ± 3
20 a 40	23 ± 3
40 a 80	30 ± 3
80 a 200	9 ± 3

3.4.9 Indicadores

La legislación europea regula todos los parámetros referentes a velocímetros pero pueden ser extensibles a cualquier otro tipo de dispositivo de indicación.

Directiva 2000/7/CE del 20 de marzo de 2000, relativa al velocímetro de los vehículos de motor de dos o tres ruedas.

La seguridad vial es un objetivo comunitario fundamental, que impone el control y la verificación de la velocidad mediante el velocímetro, con fines de prevención y de educación.

Se ha adoptado la siguiente directiva:

La presente Directiva se aplicará al velocímetro de todos los tipos de vehículos definidos en el artículo 1 de la Directiva 92/61/CEE.

Todo vehículo incluido en el ámbito de aplicación de la Directiva 92/61/CEE deberá estar equipado de un velocímetro que se ajuste al anexo de la presente Directiva.

ANEXO:Definiciones:

Se entenderá por:

Tipo de vehículo según la instalación del velocímetro: Los vehículos que no presenten entre sí diferencias esenciales, en particular en los aspectos siguientes:

- Designación del tamaño de los neumáticos seleccionados de la gama de neumáticos normalmente montados.
- Relación total de transmisión, incluido el adaptador o el reductor, si existen, al velocímetro.
- Tipo de velocímetro, que se distinguirá por:
 - La tolerancia del mecanismo de medición del velocímetro.
 - La constante técnica del velocímetro.
 - La gama de velocidades indicada.

Neumáticos normalmente montados: El o los tipos de neumáticos previstos por el fabricante para el tipo de vehículo en cuestión e indicado en la ficha de características citada en el anexo II de la Directiva 92/61/CEE.

Los neumáticos de nieve no se considerarán neumáticos normalmente montados.

Presión normal de funcionamiento: La presión de inflado en frío especificada por el fabricante, aumentada en 0,2 bar.

Velocímetro: La parte del equipamiento destinada a indicar al conductor la velocidad instantánea de su vehículo.

Tolerancia del mecanismo de medición del velocímetro: La exactitud del propio velocímetro, expresada como límites de indicación de velocidad superior e inferior para una gama de entradas de velocidad.

Constante técnica del velocímetro: La relación entre las revoluciones o impulsos de entrada por minuto y una determinada velocidad indicada.

Masa en orden de marcha: La masa tal como se define en el apartado de masas y dimensiones.

Especificaciones:

La escala graduada del velocímetro deberá estar situada directamente en el campo de visión del conductor y será claramente legible de día y de noche. La gama de velocidades indicadas será lo suficientemente completa como para incluir la velocidad máxima del tipo de vehículo indicada por el fabricante.

Cuando el velocímetro conste de una escala en lugar de una visualización digital, la graduación deberá ser claramente legible.

Para los velocímetros destinados a motocicletas o vehículos de tres ruedas, las graduaciones de la escala serán de 1, 2, 5 o 10 km/h. Los valores numéricos de la velocidad deberán indicarse de la manera siguiente:

- Cuando el valor más elevado indicado en la escala no sobrepase los 200 km/h, los valores numéricos de la velocidad se indicarán a intervalos no superiores a 20 km/h.
- Cuando el valor más elevado indicado en la escala sobrepase los 200 km/h, los valores numéricos de la velocidad se indicarán a intervalos no superiores a 30 km/h.

Para los velocímetros destinados a ciclomotores, la escala deberá indicar una velocidad máxima no superior a 80 km/h; las graduaciones de la escala serán de 1, 2, 5 o 10 km/h y los valores numéricos de la velocidad se indicarán en la escala a intervalos no superiores a 10 km/h. Además, la escala deberá indicar claramente la velocidad de 45 km/h (o de 25 km/h para los ciclomotores de prestaciones reducidas).

En el caso de que un vehículo esté destinado a la venta en un Estado miembro que utilice el sistema imperial, el velocímetro estará graduado también en mph (millas por hora); las graduaciones de la escala serán de 1, 2, 5 o 10 mph. Los valores numéricos de la velocidad se indicarán a intervalos no superiores a 20 mph y comenzarán a 10 mph o 20 mph.

No es necesario que los intervalos de la velocidad indicados numéricamente sean regulares.

La precisión del velocímetro se verificará de acuerdo con el procedimiento siguiente:

1. El vehículo estará equipado con uno de los tipos de neumáticos normalmente montados según se define anteriormente. El ensayo se hará con cada tipo de velocímetro previsto para ser instalado por el fabricante.
2. La carga en el eje al que esté conectado el velocímetro deberá corresponder a la masa en orden de marcha.
3. La temperatura de referencia en el lugar en que esté situado el velocímetro deberá ser de $296 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$.
4. En cada ensayo, la presión de los neumáticos será la normal de funcionamiento.
5. El vehículo se ensayará a las velocidades siguientes:

Velocidad máxima (V_{max}) indicada por el fabricante (km/h)	Velocidad de ensayo (km/h)
$V_{\text{max}} \leq 45$	80 % de V_{max}
$45 < V_{\text{max}} \leq 100$	40 y 80 % de V_{max} (si la velocidad de ensayo resultante es ≥ 55)
$100 < V_{\text{max}} \leq 150$	40, 80 y 80 % de V_{max} (si la velocidad de ensayo resultante es ≥ 100)
$150 < V_{\text{max}}$	40, 80 y 120

6. El dispositivo de control utilizado para medir la velocidad real del vehículo tendrá una precisión de $\pm 0,5 \%$:

6.1 Si los ensayos se efectúan en pista, ésta deberá tener un revestimiento plano, seco y de adherencia suficiente.

6.2 Si se utiliza en el ensayo un banco dinamométrico de rodillos, el diámetro de éstos será, al menos, de 2 m. Para los velocímetros destinados a ciclomotores, el ensayo podrá efectuarse en rodillos de un diámetro de, al menos, 400 mm.

7. La velocidad indicada nunca deberá ser inferior a la velocidad real. En los valores de ensayo especificados en el punto 2.3.5 y entre ellos mismos, la velocidad V_1 indicada en la escala del velocímetro y la velocidad real V_2 guardarán la siguiente relación:

$$0 \leq (v_1 - v_2) \leq 0.1 \cdot v_2 + 4 \text{ km/h}$$

Conformidad de la producción:

El control de la conformidad de la producción se efectuará con arreglo a las disposiciones del anexo VI de la Directiva 92/61/CEE.

Se considerará que la producción cumple los requisitos de la presente Directiva cuando, en las condiciones establecidas en los puntos 2.3.1 a 2.3.6, la velocidad v_1 indicada en la escala del velocímetro y la velocidad efectiva V_2 guarden la relación siguiente:

$$0 \leq (v_1 - v_2) \leq 0.1 \cdot v_2 + 4 \text{ km/h para los ciclomotores.}$$

$$0 \leq (v_1 - v_2) \leq 0.1 \cdot v_2 + 8 \text{ km/h para las motocicletas y los vehículos de tres ruedas.}$$

3.4.10 Salientes exteriores:

Este también es un punto importante en cuanto a ergonomía, puesto que es un factor importante en seguridad.

La directiva que regula los salientes exteriores de los vehículos de motor de dos o tres ruedas no carrozados es la DIRECTIVA 97/24

DEFINICIONES:

Se entenderá por:

Partes exteriores del vehículo: Los elementos del vehículo con los que se puede entrar en contacto en caso de colisión con un obstáculo externo.

Roce: Todo contacto que, en determinadas circunstancias, puede provocar heridas por desgarramiento.

Colisión: Todo contacto que, en determinadas circunstancias, pueda provocar heridas por penetración.

Tipo de vehículo en lo que atañe a los salientes exteriores: Los vehículos que no difieran fundamentalmente unos de otros por lo que respecta a la forma, las dimensiones y la orientación y dureza de sus piezas exteriores.

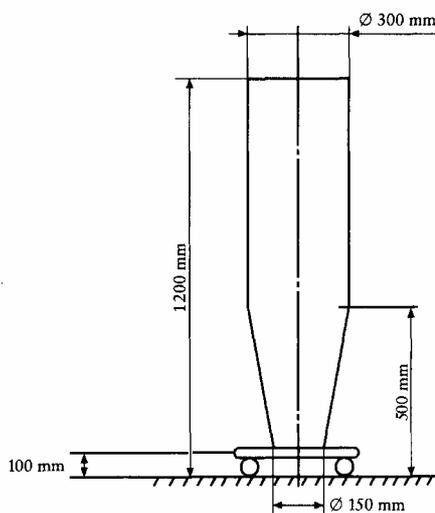
Radio de curvatura: El radio «r» del arco del círculo que más se ajuste a la forma redondeada de la pieza en cuestión.

critérios para distinguir entre «roce» y «colisión»:

Al hacer avanzar el dispositivo de ensayo (véase la figura A) a lo largo del vehículo, de conformidad con los puntos anteriores.

Dispositivo y condiciones de ensayo

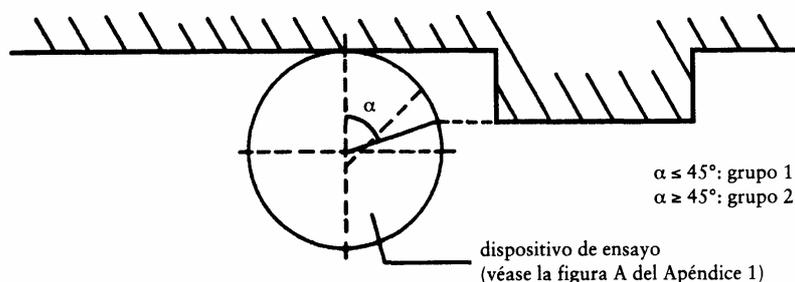
Figura A



Se considerará que las piezas del vehículo tocadas por el dispositivo pertenecen al:

- Grupo 1: las que rocen el dispositivo de ensayo
- Grupo 2: las que golpeen el dispositivo de ensayo.

Para poder distinguir perfectamente entre las piezas o componentes del grupo 1 y los del 2, se aplicará el dispositivo de ensayo según el método indicado en la siguiente figura:



REQUISITOS GENERALES:

La parte exterior de todo tipo de vehículo no debe presentar ningún elemento puntiagudo, cortante o sobresaliente dirigido hacia el exterior cuya forma, dimensiones, orientación o dureza puedan aumentar el peligro o la gravedad de las lesiones corporales de una persona que haya sido golpeada o rozada por el vehículo en un accidente.

Los vehículos estarán diseñados de tal manera que las piezas con las que puedan entrar en contacto los demás usuarios de la carretera se ajusten a lo dispuesto en los puntos criterios y requisitos particulares (dispuestos posteriormente), según proceda.

Se supondrá que cualquier saliente exterior, incluido en la presente directiva, que esté hecho o recubierto de caucho o plástico blando cuya dureza sea inferior a 60 Shore A, cumple los requisitos de los puntos de criterios y requisitos particulares.

No obstante, cuando se trate de motocicletas con sidecar, estos requisitos no se aplicarán al hueco entre el sidecar y la motocicleta.

Los ciclomotores con pedales podrán, en lo que a los pedales atañe, no respetar los requisitos exigidos por la presente Directiva ya sea en su totalidad o en parte. En caso de no cumplirse alguno de los requisitos, el fabricante deberá informar a las autoridades, de quienes haya solicitado la homologación de los salientes exteriores de un tipo de vehículo, de las medidas tomadas para garantizar la seguridad.

MÉTODOS DE ENSAYO:

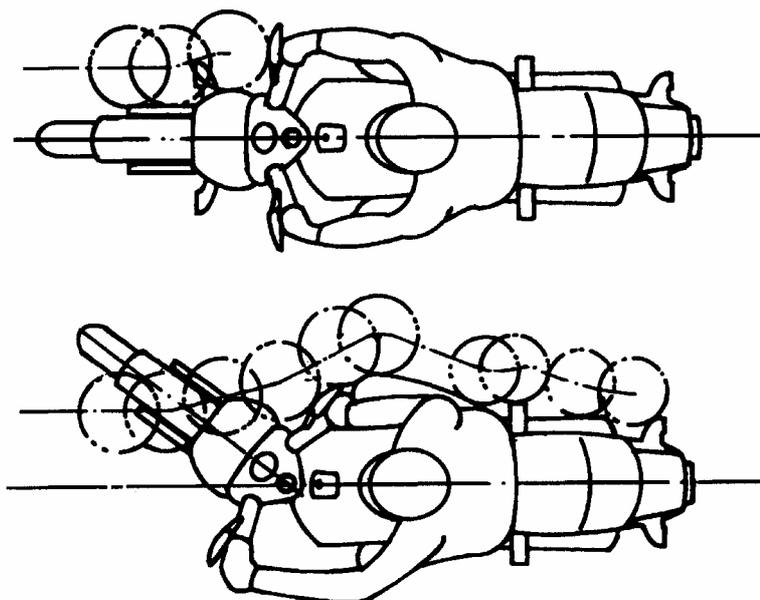
Dispositivo y condiciones de ensayo:

- El dispositivo de ensayo será el que aparece en la figura A anterior.
- Se mantendrá el vehículo de ensayo en línea recta y en posición vertical con ambas ruedas en el suelo. El órgano de dirección podrá girar dentro de su ángulo de giro normal.
- Se colocará un maniquí antropomórfico del percentil AM 50 o una persona de características similares en el vehículo de ensayo, en la posición normal de conducción, de manera que no impida el libre movimiento del órgano de dirección.

Procedimiento de ensayo:

- Se desplazará el dispositivo de ensayo de la parte delantera a la trasera del vehículo de ensayo haciendo girar el órgano de dirección (en caso de que pudiera tocarlo el dispositivo de ensayo) hasta la posición de bloqueo total. El dispositivo de ensayo deberá permanecer en contacto con el vehículo (véase la figura B). Se efectuará el ensayo en los dos lados del vehículo.

Figura B



CRITERIOS:

Los criterios que se exponen en este punto no se aplicarán a los salientes a los que se apliquen los requisitos del punto de requisitos particulares.

A reserva de la excepción de motocicletas con sidecar, deberán aplicarse los siguientes criterios mínimos:

- Requisitos para los salientes del grupo 1:

- Cuando se trate de una placa:

Las esquinas deberán tener un radio de curvatura de 3 mm como mínimo.

Los bordes deberán tener un radio de curvatura de 0,5 mm como mínimo.

- Cuando se trate de una varilla:

Su diámetro será de 10 mm como mínimo.

Los bordes del extremo de la varilla tendrán un radio de curvatura de 2 mm como mínimo.

- Requisitos para los salientes del grupo 2:

- Cuando se trate de una placa:

Las esquinas y bordes tendrán un radio de curvatura de 2 mm como mínimo.

- Cuando se trate de una varilla:

Su longitud será inferior a la mitad del diámetro de la varilla, cuando éste sea inferior a 20 mm.

El radio de curvatura de los bordes del extremo de la varilla será de 2 mm como mínimo, cuando el diámetro de la varilla sea igual o superior a 20 mm.

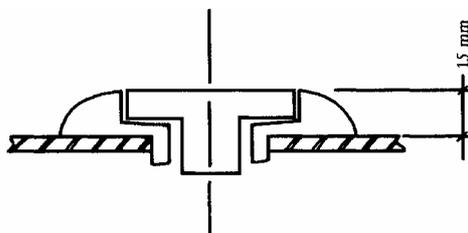
REQUISITOS PARTICULARES:

El borde superior del parabrisas o del carenado deberá tener un radio de curvatura de 2 mm como mínimo o estar recubierto de un material protector de bordes, de conformidad con los requisitos anteriores.

Los extremos y los bordes exteriores de las palancas manuales del embrague y los frenos deberán estar claramente redondeados y su radio de curvatura será de 2 mm como mínimo.

El borde de ataque del guardabarros delantero tendrá un radio de curvatura de 2 mm como mínimo.

El tapón de llenado situado en la superficie superior del depósito de combustible y contra el cual puede golpear el conductor en caso de colisión, no deberá sobresalir en el borde trasero más de 15 mm por encima de la superficie subyacente; la unión con dicha superficie deberá estar nivelada o redondeada. Deberán preverse otras medidas (una protección detrás del gollete de llenado, por ejemplo) si no es posible respetar los 15 mm (véase por ejemplo, el siguiente esquema).



Las llaves de contacto deberán tener una contera protectora. Este requisito no afecta a las llaves abatibles ni a las que están a ras de la superficie.

La «superficie exterior» del vehículo no deberá incluir ninguna pieza orientada hacia el exterior que pudiera enganchar a peatones, ciclistas o motociclistas.

Ningún elemento exterior deberá tener hacia el exterior una parte puntiaguda, cortante o saliente cuya forma, dimensiones, orientación o dureza pudieran aumentar el peligro o la gravedad de las lesiones corporales sufridas por una persona que haya sido golpeada o rozada por la superficie exterior en caso de colisión.

Los salientes de la superficie exterior cuya dureza no supere los 60 Shore (A) podrán tener un radio de curvatura inferior a los valores exigidos.

Elementos decorativos, símbolos comerciales, letras y números de siglas comerciales:

- Los elementos decorativos, símbolos comerciales, letras y números de siglas comerciales no deberán tener ningún radio de curvatura inferior a 2,5 mm. Este requisito no se aplicará a los elementos que sobresalgan menos de 5 mm de la superficie circundante, siempre que no tengan aristas cortantes orientadas al exterior.
- Los elementos decorativos, símbolos comerciales, letras y números de siglas comerciales que sobresalgan más de 10 mm de la superficie circundante deberán apartarse, desprenderse o doblarse al aplicarles en cualquier dirección una fuerza de 10 daN en el punto más saliente de un plano aproximadamente paralelo a la superficie sobre la que se apoyan. La fuerza de 10 daN se aplicará mediante un punzón de contera plana de un diámetro máximo de 50 mm. En su defecto, se empleará un método equivalente. Después de apartarse, desprenderse o doblarse los elementos decorativos, los elementos subsistentes no deberán sobresalir más de 10 mm o tener aristas puntiagudas, vivas o cortantes.

Cercos y marcos de los faros:

- Se autorizan los cercos y marcos que sobresalgan de los faros, siempre que no sobresalgan más de 30 mm de la superficie transparente exterior del faro y que su radio de curvatura no sea inferior en ningún punto a 2,5 mm.
- Los faros escamoteables deberán cumplir los requisitos del punto anterior, tanto en posición de funcionamiento como en posición de ocultamiento.
- Las disposiciones no se aplicarán a los faros encastrados en la carrocería ni a los alojados en alvéolos de la carrocería, siempre que ésta cumpla los requisitos descritos anteriormente.

Rejillas:

- Las piezas de las rejillas deberán tener radios de curvatura de:

- 2,5 mm, como mínimo, cuando la distancia entre piezas contiguas supere los 40 mm.
- 1 mm, como mínimo, cuando la distancia esté comprendida entre 25 y 40 mm.
- 0,5 mm, como mínimo, cuando la distancia sea inferior a 25 mm.

Limpiaparabrisas y dispositivo lavafaros:

- Los dispositivos anteriormente mencionados deberán estar montados de forma tal que el brazo que sujeta la escobilla esté recubierto de un elemento protector con un radio de curvatura de 2,5 mm, como mínimo, y una superficie máxima de 150 mm² medida en proyección sobre una sección alejada 6,5 mm, como máximo, del punto más sobresaliente.
- Los conductos del lavaparabrisas y del dispositivo lavafaros tendrán un radio de curvatura de 2,5 mm como mínimo. Si sobresalen menos de 5 mm, deberán redondearse las aristas exteriores.

Aleta (si la hubiera):

Cuando la aleta sea la pieza del vehículo más alejada por delante de la cabina, los elementos que la componen deberán estar diseñados de manera que todas las piezas rígidas orientadas al exterior tengan un radio de curvatura de 5 mm como mínimo.

Dispositivos de protección (parachoques) (si los hubiera):

- Los extremos de los dispositivos de protección delanteros deberán estar doblados hacia la superficie exterior de la carrocería.
- Las piezas de los dispositivos de protección delanteros estarán diseñadas de forma que todas las superficies rígidas orientadas hacia el exterior tengan un radio de curvatura de 5 mm como mínimo.

Manillas, tapas y asideros:

- Estas piezas no deberán sobresalir más de 30 mm, en el caso de los pulsadores, 70 mm, en el de los asideros y manillas de cierre del capó y 50 mm en todos los demás casos. Su radio de curvatura será de 2,5 mm como mínimo.
- En caso de que las manillas fueran de tipo giratorio, deberán cumplir uno de los dos requisitos siguientes:
 - Si se trata de manillas que giren paralelamente al plano de la puerta, el extremo abierto de la manilla estará orientado hacia atrás. Este extremo estará doblado hacia el plano de la puerta y alojado en un marco protector o en un alvéolo.
 - Las manillas que giren hacia el exterior en una dirección que no sea paralela al plano perpendicular deberán estar alojadas, en posición cerrada, en un marco protector o en un alveolo. El extremo abierto estará orientado hacia atrás o hacia abajo. No obstante, las manillas que no cumplan este último requisito podrán utilizarse si:
 - Tienen un mecanismo de retroceso independiente.
 - En caso de no funcionar los mecanismos de retroceso, no sobresalen más de 15 mm.
 - Tienen, en la posición de apertura, un radio de curvatura de 2,5 mm como mínimo (no se exigirá este requisito cuando, en la posición de apertura máxima, sobresalgan menos de 5 mm, en cuyo caso se redondearán los ángulos de las partes orientadas al exterior).
 - La superficie de su extremo libre no es inferior a 150 mm² cuando se la mida a menos de 6,5 mm del punto más sobresaliente por delante.

Deflectores laterales de aire y lluvia y deflectores antisuciedad:

Las aristas que puedan dirigirse hacia el exterior tendrán un radio de curvatura de 1 mm como mínimo.

Aristas de chapa:

Se autorizan las aristas de chapa siempre que estén recubiertas de un elemento protector con un radio de curvatura mínimo de 2,5 mm o de un material que cumpla los requisitos citados en el punto 3.4.

Tuercas de ruedas, tapacubos y dispositivos de protección:

Las tuercas de las ruedas, los tapacubos y los dispositivos de protección no tendrán ningún saliente en forma de aleta.

Cuando el vehículo circule en línea recta ninguna parte de las ruedas, excepto los neumáticos, situada por encima del plano horizontal que atraviesa su eje de rotación sobresaldrá de la proyección vertical en un plano horizontal de la arista del panel de carrocería situado encima de la rueda. No obstante, si hubiera motivos funcionales que así lo justificaran, los elementos protectores que recubren las tuercas de las ruedas y los tapacubos podrán sobresalir de la proyección vertical de esta arista, siempre que el radio de curvatura de la superficie de la parte saliente sea de 5 mm como mínimo y que el saliente no sobresalga en ningún caso más de 30 mm de la proyección vertical de la arista del panel de la carrocería.

Cuando las tuercas de las ruedas y los pernos sobresalgan de la proyección en plano de la superficie exterior de los neumáticos (parte de los neumáticos situada por encima del plano horizontal que atraviesa el eje de rotación de la rueda), será obligatorio montar uno o varios de los elementos protectores de acuerdo con el punto anterior.

Caballote y tubo o tubos de escape:

Un tubo de escape podrá sobresalir más de 10 mm, siempre que las aristas de sus extremos hayan sido redondeadas y el radio de curvatura mínimo sea de 2,5 mm como mínimo.

Los salientes y las distancias se medirán de acuerdo con los requisitos que figuran a continuación:

Medición de salientes y espacios:

- Método para determinar el tamaño del saliente de un elemento montado sobre la superficie exterior:

El tamaño del saliente de un elemento montado sobre un panel convexo se determinará, ya sea directamente, ya sea haciendo referencia al esquema de una sección apropiada de este elemento en su posición de instalación.

Si el tamaño del saliente de un elemento montado sobre un panel que no sea convexo no puede determinarse por simple medición, se determinará por la variación máxima de la distancia entre el centro de una esfera de 100 mm de diámetro y la línea nominal del panel cuando la esfera sea desplazada manteniendo el contacto con este elemento. En la figura 1 puede verse un ejemplo de la utilización de este método.

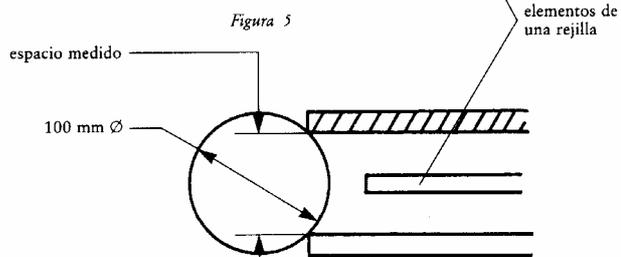
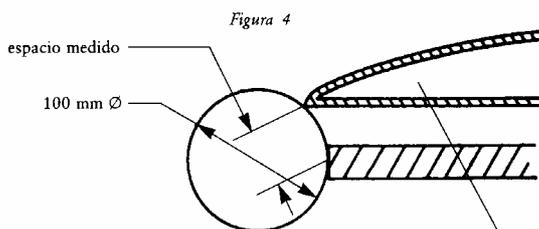
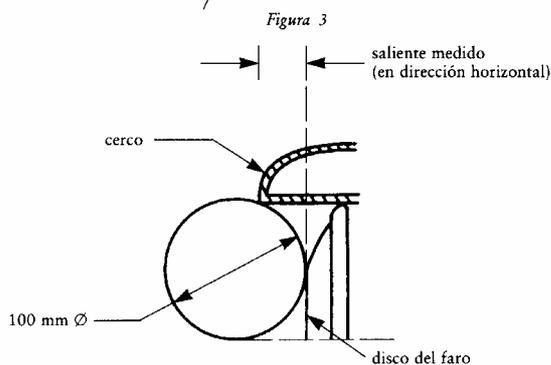
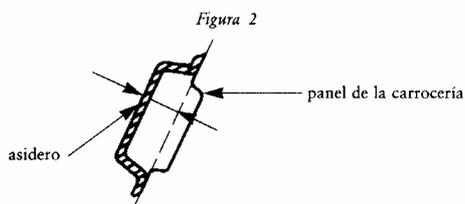
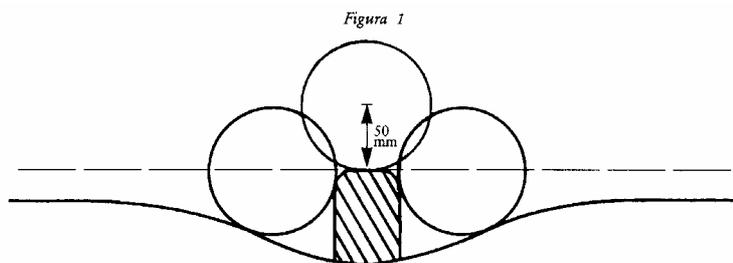
En particular en el caso de los asideros, se medirá el saliente en relación con el plano que pasa por los puntos de fijación del asidero. En la figura 2 se muestra un ejemplo.

- Método para determinar el saliente de los cercos y marcos de los faros:

El saliente en relación con la superficie exterior del faro se medirá horizontalmente a partir del punto de tangencia de una esfera de 100 mm de diámetro, tal como se indica en la figura 3.

- Método para determinar el tamaño del espacio entre los elementos de una rejilla:

Se determinará el tamaño del espacio entre los elementos de una rejilla mediante la distancia entre dos planos que pasen por los puntos de tangencia de la esfera y perpendiculares a la línea que una esos mismos puntos de tangencia. Las figuras 4 y 5 muestran ejemplos de la utilización de este método.



3.4.11 Otras variables que influyen en la ergonomía:

Existen otras variables, también reguladas, que influyen en la ergonomía del puesto de conductor de motocicletas, estas son:

- Contaminación ambiental:

La directiva que se ocupa de ello es la DIRECTIVA 2000/7. En ella se recogen las emisiones máximas de contaminantes permitidas para vehículos que vayan a ser vendidos y circulen por los estados de la unión.

También se detallan los ensayos necesarios, así como las máquinas necesarias para realizar dichos ensayos.

Pero esta reglamentación no está vista desde un punto de vista de la ergonomía, sino desde el punto de vista de contaminación ambiental. Lo cual es razonable, ya que los niveles máximos permitidos, desde el punto de vista ergonómico son despreciables.

- Contaminación acústica:

En este caso, la norma también se basa en solucionar el problema ambiental de ruido y no se enfoca hacia el problema ergonómico. Pero al igual que antes, los niveles permitidos en la norma son bajos. Más bajos que los máximos soportables por el conductor del vehículo.

En el reglamento de las comunidades europeas se definen los valores máximos permitidos, se describen los ensayos que se deben de realizar, las condiciones en las que se debe de realizar y el tipo de máquinas necesarias en los ensayos.

4 SOLUCIONES UTILIZADAS POR LOS FABRICANTES

4.1 Cascos de protección

Aunque en la reglamentación y en la normativa no se hizo referencia a los cascos de protección, existen normas y reglamentos para su homologación.

Para los cascos utilizados en ciclomotores la norma a utilizar es la UNE 26-482:91. En la que se describen los ensayos que se deben de realizar para y los valores que se deben de obtener para que cumplan la norma

En cuanto a reglamentos, se debe ir al reglamento número 22 de los Reglamentos ajenos al Acuerdo de Ginebra. En el se regula la homologación de cascos de protección para usuarios de motocicletas. Se describen los ensayos que se deben de hacer y las condiciones a las que se deben exponer los cascos. Deben realizarse ensayos de resistencia ante impactos, rigidez, resistencia a la penetración y ensayos dinámicos del sistema de retención. También se describen las máquinas a utilizar para dichos ensayos.

En dicho reglamento se regulan los pesos máximos de los mismos según el tamaño, tipos de materiales para la zona acolchada y de contacto con el cuerpo, etc.

Las soluciones adoptadas para los cascos de protección por los distintos fabricantes son:

- Sistemas de ventilación mediante spoilers para la climatización interna del casco. Estos spoilers se sitúan en la mentonera y la parte superior del casco, en su parte frontal. Además pueden ser regulables de forma manual.
- Las pantallas de protección son antirrayas y pueden tener distintos factores de transmisión. Se utilizan materiales plásticos resistentes.
- Los acolchados interiores son de materiales antialérgicos y transpirables y se tratan con funguicidas y bactericidas que impiden la proliferación de hongos responsables de la micosis de la piel.

4.2 Otra indumentaria de protección para motociclistas:

El único elemento de uso obligatorio es el casco, aunque el reglamento aconseja llevar ropa resistente a rozaduras. Existen otros elementos de protección para motociclistas. Estos son:

Monos de motorista: Deben de ser resistentes a impactos, a rozaduras con el asfalto y resistentes ante penetraciones de elementos. Además deben de ser elásticos para permitir el movimiento. Los materiales utilizados suelen ser: cuero y fibras sintéticas como el nylon.

Guantes: Protegen de la rotura de la mano, por lo que llevan refuerzos, tanto en la palma como en el anverso de la mano. Además deben permitir el movimiento y ser resistentes a impactos, penetración y rozaduras.

Botas: Deben de permitir bien el movimiento del pie. Pero a la vez van reforzadas en la zona del tobillo para evitar roturas en caso de caídas.

Protectores de espalda. Realizados en materiales flexibles, pero duros. Protegen de la espalda frente a caídas.

Gafas de protección: Protegen los ojos del motorista de elementos abrasivos y pueden tener distintos factores de transmisión, para evitar deslumbramientos o pérdida momentánea de visión en los momentos de conducción.

4.3 Dimensiones y pesos de motocicletas

Ahora ya entramos en el estudio de las soluciones de los fabricantes de motocicletas. Debemos tener en cuenta que la utilización de las motocicletas es, en el 90% de los casos, para uso en el tiempo libre. Por tanto, algunos de sus comportamientos, en el ámbito de la ergonomía no son del todo satisfactorios. Porque en la mayoría de los casos el usuario de motocicletas busca sensaciones características de una marca. Además se debe diferenciar entre distintos tipos de motocicletas:

- Motocicletas de todo uso, o neoclásicas:

Estas motocicletas, también llamadas lógicas o prácticas, suelen tener una potencia mediana con relación a la cilindrada. La postura de conducción es cómoda.

Son motos apropiadas para cualquier uso. Su concepción equilibrada constituye su mayor atractivo y supone una elección acertada para motociclistas con exigencias variadas. Estas motocicletas son muy apropiadas para el uso cotidiano.

Son motocicletas sin carenados, con apariencia clásica.

Ventajas: Facilidad de conducción, manejabilidad, mantenimiento.

Peso: 200 kg

Dimensiones: Longitud: 2000 mm

Altura del asiento: 800 mm

Distancia entre ejes: 1450 mm

- Motocicletas de turismo o ruteras y super-ruteras:

Estas motocicletas se distinguen por sus carenados, por el manillar elevado y por estar equipadas con maletas portaequipajes. El asiento es ancho y cómodo.

Apropiadas para hacer grandes distancias.

Las super-ruteras son la versión americana de las motocicletas de turismo. Cuentan con voluminosos carenados y grandes maletas con amplia capacidad de carga útil.

El asiento suele llevar la parte posterior elevada, aumentando así la comodidad.

Ventajas: Comodidad, autonomía, equipamiento.

Peso: 230 kg

Dimensiones: Longitud: 2100 mm

Altura del asiento: 820 mm

Distancia entre ejes: 1400 mm

- **Motocicletas Deportivas:**

Son las más vistas y deseadas por los motociclistas que quieren vivir fuertes emociones. Normalmente tienen una elevada relación peso/potencia. El diseño de su carenado está inspirado en las motos de competición. Su chasis es extremadamente preciso y resistente.

El manillar es bajo, de modo que el conductor ha de adoptar una posición también baja e inclinada, manteniendo las piernas muy flexionadas. No es para una utilización a diario, ni llevar bultos.

Estas motocicletas no se prestan al transporte de pasajeros. Por eso suelen fabricarse con un asiento monoplaza.

Ventajas: Prestaciones elevadas, estética, manejabilidad.

Peso: Suele estar entre los 150 y 230 kg

Dimensiones: Longitud: 2000 mm a 2300 mm

Altura del asiento: Sobre los 800 mm.

Distancia entre ejes: Sobre 1400 mm.

- **Motocicletas Scooter**

Existen Scooters de diversas categorías. Entre los ciclomotores son muy frecuentes.

En motocicletas se encuentran con diversa cilindrada, incluso superior a los 75cc, llegando a los 200cc. Son motocicletas de uso urbano.

La postura sentada del conductor y la protección de pies y piernas que ofrece su estructura contra la intemperie, reducen las exigencias en cuanto a la indumentaria del conductor.

Suelen estar dotadas de cambio automático para hacer una conducción más fácil.

Muchas scooters están perfectamente indicadas para los desplazamientos en ciudad o en zonas urbanas.

No obstante, la conducción de una scooter no es sencilla, pues su peso reducido y la pequeña dimensión de sus ruedas hacen que tenga escasa estabilidad, especialmente a velocidad elevada. Además la posición de conducción no ayuda a la estabilidad.

Ventajas: Manejabilidad en ciudad.

Peso: 150 kg

Dimensiones: Longitud 2200 mm

Altura del asiento: 700 mm

Distancia entre ejes: 1500 mm

▪ Chopper o Custom:

Las "Choppers" son motocicletas típicamente americanas. Las "choppers" tienen:

- la horquilla delantera muy larga
- una gran rueda delantera
- el asiento muy bajo
- los estribos situados muy delante
- el manillar muy bajo, describiendo un arco
- un depósito bastante pequeño

La postura del cuerpo es muy baja, lo que obliga a tener las piernas estiradas, el tronco se mantiene derecho con una ligera inclinación hacia atrás.

No tienen una gran maniobrabilidad debido a la posición del conductor. Son aconsejables para desplazamientos por buenas carreteras. Pero difíciles de manejar en ciudad o en carreteras sinuosas.

Las "Choppers" clásicas tienen una gran cilindrada y una potencia moderada, de modo que sus motores no tengan que funcionar en un régimen alto de revoluciones. Lo que lleva a una conducción tranquila y relajada

Ventajas comodidad (en carretera), conducción distendida.

Peso: de 250 a 300 kg.

Dimensiones: Longitud: 2500 mm.

Altura del asiento: 750 mm.

Distancia entre ejes: 1650 mm.

- Motocicletas todo-terreno y trail

Las todo terreno son motocicletas que sirven para todo tipo de carreteras, y terrenos.

Son unas motos altas, que tienen:

-amortiguadores de largo recorrido

-tacos en las cubiertas de los neumáticos

-una gran distancia entre la rueda y el guardabarros.

La altura del asiento garantiza una visibilidad excelente.

Las todo-terreno de gran cilindrada son utilizadas por muchos conductores como vehículos de viaje. Por esa razón, muchos fabricante renuncian a la gran distancia que existe entre la rueda delantera y el guardabarros.

Ventajas: Polivalentes, manejabilidad, posibilidad de usar fuera de la carretera.

Peso: 100 kg

Dimensiones: Longitud: 2100 mm

Altura del asiento: 950 mm

Distancia entre ejes 1492 mm.

4.4 Mandos, testigos e indicadores

Por razones de convenio los distintos mandos suelen estar:

- Acelerador: Mano derecha, se acciona con el giro de la muñeca hacia abajo.
- Freno delantero: Mano derecha, se acciona apretando la mangueta con la mano.
- Embrague: Mano izquierda. El accionamiento es apretando la mangueta.
- Freno trasero: Pie derecho. El accionamiento se produce por el movimiento de giro del tobillo.
- Cambio de marchas: Pie izquierdo. El accionamiento se produce con el movimiento de giro del tobillo. En algunas motocicletas el cambio de marchas va situado en la mano izquierda y se acciona girando la muñeca.

Los mandos de luces, intermitencias, etc. Se accionan con los pulgares de ambas manos. De forma que no hay que soltar el manillar para accionar los mandos.

El único indicador obligatorio en motocicletas es el velocímetro.

4.5 Elementos estáticos:

Se utilizan retrovisores con doble radio de curvatura, lo que ofrece una visión posterior mucho más profunda.

Los deriva brisas impulsan el aire por encima de la cabeza del conductor. Pueden ajustarse manualmente en distintas posiciones.

Algunas motocicletas permiten regular la altura del asiento y la de los reposa pies, para una mejor adaptación a los distintos usuarios.

4.6 Soluciones mecánicas:

Para mejorar el confort de las motocicletas se utilizan suspensiones blandas, pero esto hace perder seguridad. Por tanto, se busca un equilibrio de dureza en las suspensiones. En muchas

ocasiones las suspensiones admiten distintos tarados, según la utilización que se les quiera dar.

Se suelen utilizar horquillas delate y un amortiguador central o dos laterales atrás.

Para evitar las vibraciones del motor, lo que se hace es aislarlo mediante silentblocks en las uniones con la estructura. Además se buscan motores de cuatro tiempos y bien equilibrados para evitar las vibraciones.

Como ya se dijo, los usuarios de motocicletas buscan más que confort, sensaciones. Por lo que, existen muchas marcas que se caracterizan por el ruido de su motor o por sus motores en V o los bóxer. En estos casos se perjudica la ergonomía a favor de la identidad de la marca.

5 BIBLIOGRAFÍA

- <http://www.aenor.es>
- <http://www.boe.es>
- <http://europa.eu.int/eur-lex/es/index.html>
- Catalogo de normas ISO

