

# **ANEXO XI**

## **REGULACIÓN TÉCNICA**

### **UNECE R - 22**

**NACIONES UNIDAS**  
**Regulación No. 22**

**DISPOSICIONES UNIFORMES RELATIVAS A LA HOMOLOGACIÓN DE CASCOS DE  
PROTECCIÓN Y SUS VISORES PARA CONDUCTORES Y PASAJEROS DE MOTOCICLETAS  
Y CICLOMOTORES**

CONTENIDO	Página
REGULACIÓN	
1. Alcance.....	3
2. Definiciones .....	3
3. Solicitud de homologación.....	4
4. Marcado.....	5
5. Homologación.....	6
6. Especificaciones generales.....	8
7. Ensayos .....	15
8. Informe de ensayos.....	32
9. Calificación de producción .....	32
10. Conformidad de ensayos de rutina y producción .....	35
11. Modificación y extensión de la homologación de un tipo de casco o visor .....	40
12. Penas por incumplimiento de producción .....	41
13. Producción definitivamente discontinuada .....	41
14. Información a los usuarios .....	41
15. Disposiciones transitorias.....	42
16. Nombres y direcciones de servicios técnicos responsables de la realización de ensayos de homologación y de departamentos administrativos .....	43

CONTENIDO (continuación)

ANEXOS

Anexo 1 – Comunicación respecto a la homologación o extensión o denegación o retiro de la homologación o producción definitivamente discontinuada de un tipo de casco protector y visor según lo dispuesto en la Norma No. 22

Anexo 2 – Ejemplos de marcas de homologación

Anexo 3 – Diagrama de un casco protector

Anexo 4 – Horma de cabeza

Anexo 5 – Colocación del casco sobre la horma de cabeza

Anexo 6 – Hormas de cabeza de referencia (forma, dimensiones por encima del plano de referencia)

Anexo 7 – Hormas de cabeza de Referencia (forma, dimensiones por encima del plano de referencia)

Anexo 8 Máquinas de ensayo

Anexo 9 Ensayo del ángulo de apertura del visor

Anexo 10 Procedimiento de ensayo de abrasión

Anexo 11 Métodos de medición del coeficiente de difusión y transmisión de luz

Anexo 12 Esquema del tipo de homologación (Cuadro de flujo)

Anexo 13 Definiciones

Anexo 14 Producto de la distribución espectral de radiación de la señal luminosa e iluminante estándar D65.

Anexo 15 Ensayo de potencia refractiva

Anexo 16 Ensayo de visores antiniebla

## 1. ALCANCE

La presente norma se aplica a los cascos protectores de conductores y pasajeros de ciclomotores y motocicletas con o sin side-car<sup>1</sup> y a los visores agregados o que se puedan agregar a dichos cascos.

## 2. DEFINICIONES<sup>2</sup>

A los propósitos de la presente Norma,

2.1. "casco protector" refiere a un casco cuya función primaria es la protección de la cabeza del usuario contra impactos. Algunos cascos pueden brindar protección adicional:

2.2. "cáscara" refiere a la parte dura del casco protector que le brinda su forma general;

2.3. "relleno de protección" refiere al material utilizado para absorber energía durante del impacto;

2.4. "relleno de comodidad" refiere al material utilizado para la comodidad del usuario;

2.5. "sistema de retención" refiere al ensamblaje completo mediante el cual el casco se mantiene en posición sobre la cabeza, incluyendo los dispositivos de ajuste del sistema o para aumentar la comodidad del usuario;

2.5.1. "barbillo" refiere a la parte del sistema de retención que incluye la correa que pasa por debajo de la mandíbula del usuario para mantener el casco en posición;

2.5.2. "mentonera" refiere al accesorio del barbillo que encaja alrededor del mentón del usuario;

2.6. "pico" refiere a una extensión de la cáscara por encima de los ojos;

2.7. "cubre cara" refiere a la parte desmontable, móvil o integral (unida de manera permanente) del casco que cubre la parte inferior de la cara;

2.7.1. "cubre cara inferior protector" refiere a la parte desmontable, móvil o integral (unida de manera permanente) del casco que cubre la parte inferior de la cara y que protege el mentón del usuario contra impactos;

2.7.2. "cubre cara inferior no protector" refiere a la parte desmontable, móvil o integral (unida de manera permanente) del casco que cubre la parte inferior de la cara que no protege el mentón del usuario contra impactos;

2.8. "visor" refiere a la pantalla protectora transparente que se extiende delante de los ojos y cubre toda o parte de la cara;

2.9. "antiparras" refiere a la protección transparente que encierra los ojos;

### 2.10. Film protector descartable

2.10.1. Previo a su utilización se puede aplicar al visor un film plástico de protección removible. En dicho caso el film deberá ser opaco u estar impreso, de tal modo que tenga que quitarse antes de usar.

2.10.2. Un film protector (removible) puede utilizarse para carreras por ejemplo para reducir el nivel de transmisión luminosa. Dichos films no deberán utilizarse en las carreteras y no se incluyen en la presente norma.

2.11. "áreas oculares" refieren a dos círculos de un diámetro mínimo de 52mm espaciados simétricamente sobre la línea central vertical del visor, la distancia entre los centros de los círculos será de 64mm medidos en el plano horizontal frontal del visor en uso.

2.12. La "transmitancia luminosa tv" se define en el anexo 13.

<sup>1</sup> Los cascos protectores de competición pueden tener que cumplir con disposiciones más estrictas.

<sup>2</sup> Véase también diagrama en anexo 3.

- 2.13. "cociente de atenuación visual relativo" refiere al cociente visual relativo (Q) y se define en el anexo 13.
- 2.14. "plano básico de la cabeza humana" refiere al plano a nivel del orificio auditivo externo y la parte inferior de la órbita ocular;
- 2.15. "plano básico de la horma de cabeza" refiere al plano que corresponde al plano básico de la cabeza humana;
- 2.16. "plano de referencia" refiere al plano de construcción paralelo al plano básico de la horma de cabeza a una distancia de la misma que es función del tamaño de la horma;
- 2.17. "tipo de casco protector" refiere a la categoría de casco protector que no difiere en aspectos esenciales tales como:
- 2.17.1. Marca o
- 2.17.2. Materiales o dimensiones de la cáscara, del sistema de retención o del relleno protector. Sin embargo, un tipo de casco protector puede incluir un rango de talles de caso siendo que el grosor del relleno de protección en cada caso en el rango es por lo menos igual al del casco protector que al ser sometido a pruebas cumplió con los requisitos de esta Norma;
- 2.18. "tipo de visor" refiere a una categoría de visores que no difiere sustancialmente en características esenciales tales como:
- 2.18.1. La marca o
- 2.18.2. Los materiales, dimensiones, procesos de fabricación (tales como el laminado del moldeado), color, tratamiento de superficie, sistema de sujeción del casco;
- 2.19. "ensayos de homologación" refiere a las pruebas que determinan hasta qué punto un tipo de casco protector y/o tipo de visor sometido a homologación es capaz de satisfacer los requisitos;
- 2.20. "ensayo de producción de calidad" refiere a las pruebas para determinar si el fabricante puede producir cascos y/o visores en conformidad con los cascos y/o visores sometidos a homologación de tipo;
- 2.21. "ensayos de rutina" refiere a las pruebas de algunos cascos y/o visores seleccionados de un único lote para verificar hasta qué punto cumplen con los requisitos.

### 3. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN

#### 3.1. Solicitud de homologación para un tipo de casco de protección

3.1.1. La solicitud de homologación para un tipo de casco de protección sin o con uno o más tipos de visores, debe ser entregada por el fabricante del casco o por el titular de la denominación comercial o marca o por su representante debidamente acreditado y para cada tipo la solicitud debe estar acompañada de lo siguiente:

3.1.1.1. Diagramas por triplicado a una escala de 1:1, en detalle tal que permita la identificación del tipo de casco, incluyendo los métodos de ensamblaje. Los diagramas deben mostrar la posición prevista para el marcado de homologación como se especifica en el párrafo 5.1.4.1.

3.1.1.2. Una especificación técnica breve estableciendo los materiales utilizados y un informe de evaluación del desempeño fotométrico y colorimétrico de los materiales retro reflectantes.

3.1.1.3. Si el casco está equipado con uno o más visores:

3.1.1.3.1. Diagramas por triplicado a una escala de 1:1, en detalle tal que permita la identificación del tipo de visor y de sus medios de sujeción al casco. Los diagramas deben mostrar la posición prevista para el marcado de homologación como se especifica en el párrafo 5.1.4.1.

3.1.1.3.2. Una descripción técnica del visor estableciendo los materiales utilizados, los procesos de fabricación y, cuando corresponda, el tratamiento de la superficie.

3.1.1.4. Algunos cascos, con o sin visores, entre una muestra de 20 de diferentes talles, suficiente para permitir que todos los ensayos especificados en el párrafo 7.1. sean llevados a cabo y un casco adicional para ser retenido por el servicio técnico responsable de llevar a cabo el ensayo de homologación.

3.1.1.5. Para cada tipo de visor, en caso de haber alguno, se deben tomar 7 (+3 si el ensayo opcional para visor "antiniebla" es llevado a cabo) de una muestra no menor a 14 especímenes (+6 en caso de ensayo opcional). 6 (+ 3 en caso de ensayo opcional) visores deben ser sometidos a los ensayos y el séptimo (o décimo en caso de ensayo opcional) debe ser retenido por el servicio técnico responsable de llevar a cabo el ensayo de homologación.

### 3.2. Solicitud de homologación para un tipo de visor

3.2.1. La solicitud para la homologación de un tipo de visor debe ser presentada por el fabricante del visor o el titular de denominación comercial o marca o por el representante debidamente acreditado y para cada tipo la solicitud debe estar acompañada de lo siguiente:

3.2.1.1. Diagramas por triplicado a una escala de 1:1, en detalle tal que permita la identificación del tipo de visor y de sus medios de sujeción al casco. Los diagramas deben mostrar la posición prevista para el marcado de homologación como se especifica en el párrafo 5.2.4.1.

3.2.1.2. Una descripción técnica del visor estableciendo los materiales utilizados, los procesos de fabricación y, cuando corresponda, el tratamiento de la superficie

3.2.1.3. Lista de los tipos de cascos homologados para los cuales el visor puede ser instalado.

3.2.1.4. Para cada tipo de visor, en caso de haber alguno, se deben tomar 7 (+3 si el ensayo opcional para visores "antiniebla" es llevado a cabo) visores de una muestra no menor a 14 especímenes (+6 en caso de ensayo opcional) y los cascos para los cuales se pretende instalar los visores. 6 (+ 3 en caso de ensayo opcional) visores deben ser sometidos a los ensayos y el séptimo (o décimo en caso de ensayo opcional) será retenido por el servicio técnico responsable de llevar a cabo el ensayo de homologación.

3.3. La autoridad competente verificará la existencia de arreglos satisfactorios para asegurar el control efectivo de la conformidad de la producción según lo dispuesto en el párrafo 10 y el anexo 12 antes de otorgar la homologación del tipo.

## 4. MARCADO

4.1. Los cascos protectores sometidos a la aprobación en conformidad con el párrafo 3.1 más arriba deben tener:

4.1.1. En el casco, el nombre de la marca del solicitante y una indicación del talle y, si corresponde, una indicación de la inadecuación de la cubierta de la cara inferior para brindar cualquier tipo de protección al mentón en caso de impactos.

4.1.2. En el visor, el nombre de la marca del solicitante y, si corresponde, una indicación de la inadecuación del visor para ser utilizado en las horas de oscuridad o en condiciones de poca visibilidad.

4.2. Los visores sometidos a la aprobación de acuerdo con el párrafo 3.2 más arriba deben tener el nombre de la marca del solicitante y, si corresponde, una indicación de la inadecuación del uso de visor durante las horas de oscuridad o en condiciones de poca visibilidad.

4.3. El marcado no se debe colocar dentro de las áreas de mayor visibilidad.

4.4. El marcado deberá ser indeleble, claramente legible y estar en un lugar visible.

## 5. HOMOLOGACIÓN

5.1. Homologación de un tipo de casco protector sin o con uno o más tipos de visores.

5.1.1. Si los cascos protectores y los visores, en caso de existir, sometidos de acuerdo con el párrafo 3.1.1.4. más arriba cumplen con los requisitos de esta norma, se otorgará la homologación.

5.1.2. Se asignará un número de aprobación a cada tipo homologado. Sus dos primeros dígitos (al momento 05) deben indicar las series de enmiendas incorporando las enmiendas técnicas más recientes a la norma al momento de la homologación. La misma parte contratante no asignará el mismo número a otro tipo de casco incluido en la presente Norma.

5.1.3. La nota de homologación o extensión o denegación o retiro de la homologación o producción definitivamente discontinuada de un tipo de casco protector sin, con uno o más tipos de visores de acuerdo a esta Norma se deberán comunicar a las Partes del Acuerdo 1958 aplicando esta Norma, mediante un formulario de acuerdo al modelo en el anexo 1 A de la presente Norma.

5.1.4. Además de las marcas descritas en el párrafo 4.1.1. más arriba, se deben indicar los siguientes detalles en cada casco protector de acuerdo al tipo homologado bajo esta Norma mediante etiquetas descritas en el párrafo 5.1.9. a continuación:

5.1.4.1. Una marca de homologación internacional que consista de:

5.1.4.1.1. Un círculo alrededor de la letra "E" seguido de un número distintivo del país que ha otorgado la homologación<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> 1 para Alemania, 2 para Francia, 3 para Italia, 4 para los Países Bajos, 5 para Suecia, 6 para Bélgica, 7 para Hungría, 8 para la República Checa, 9 para España, 10 para Yugoslavia, 11 para el Reino Unido, 12 para Austria, 13 para Luxemburgo, 14 para Suiza, 15 (vacante), 16 para Noruega, 17 para Finlandia, 18 para Dinamarca, 19 para Rumania, 20 para Polonia, 21 para Portugal, 22 para la Federación Rusa, 23 para Grecia, 24 para Irlanda, 25 para Croacia, 26 para Eslovenia, 27 para Eslovaquia, 28 para Bielorrusia, 29 para Estonia, 30 (vacante), 31 para Bosnia y Herzegovina, 32 para Letonia, 33(vacante), 34 para Bulgaria, 35 (vacante), 36 para Lituania, 37 para Turquía, 38 (vacante), 39 para Azerbaiyán, 40 para la ex República Yugoslava de Macedonia, 41 (vacante), 42 para la Comunidad Europea (la homologación es otorgada por sus Estados Miembro utilizando su respectivo símbolo ECE), 43 para Japón, 44 (vacante), 45 para Australia, 46 para Ucrania, 47 para Sudáfrica y 48 para Nueva Zelanda. Los números subsiguientes deben ser asignados a otros países en el orden cronológico en el que se ratifican o adhieren al Acuerdo relativo a la adopción de condiciones uniformes de homologación y reconocimiento recíproco de homologación para equipamiento y partes de vehículos a motor, que pueden ser instalados y/o ser utilizados en vehículos y las condiciones para el reconocimiento recíproco de homologaciones brindadas en bases a estas prescripciones y los números así asignados deben ser comunicados por la Secretaría General de las Naciones Unidas a las Partes Contratantes del Acuerdo.

5.1.4.1.2. El número de homologación seguido por:

5.1.4.1.2.1. Una barra y símbolo:

“J” si el casco no cuenta con cubrecara inferior

“P” si el casco cuenta con cubrecara inferior, o

“NP” si el casco cuenta con cubrecara inferior no protector

5.1.4.1.2.2. Una barra seguida de un número de serie de producción. Los números de serie de producción deben ser continuos para todos los cascos protectores de los tipos homologados en un mismo país, y cada autoridad debe contar con un formulario de registro que puede verificar que el tipo y el número de serie de producción corresponden.

5.1.4.1.3. La marca y/o símbolo denotando la inadecuación del cubrecara, si corresponde.

5.1.4.1.4. La marca en el casco y, en caso que corresponda, en el cubrecara inferior debe ser claramente legible, indeleble y resistente al uso.

5.1.5. Además de las marcas descritas en el párrafo 4.1.2. más arriba, las siguientes especificaciones serán instaladas visiblemente y en un lugar de lectura accesible en cada visor, en caso de existir, de acuerdo al tipo homologado con el casco bajo esta Norma.

5.1.5.1. Un marcado de homologación internacional que consista de:

5.1.5.1.1. Un círculo alrededor de la letra “E” seguido de un número distintivo del país que ha otorgado la homologación, ver nota el pie 3.

5.1.5.1.2. Un número alfanumérico de referencia.

5.1.5.1.3. Un símbolo que denote su utilización únicamente durante el día en caso que corresponda.

5.1.6. La marca en el visor debe ser claramente legible, indeleble y resistente al uso.

5.1.7. La marca en el visor no debe ser ubicada en el área de mayor visibilidad.

5.1.8. El anexo 2 A de esta Norma brinda ejemplos de los arreglos de las marcas de homologaciones para cascos protectores y visores.

5.1.9. Los cascos protectores deben tener cosida a su sistema de retención una de las etiquetas a las que se hace referencia en el párrafo 5.1.4 más arriba para poder ser considerados homologados bajo esta Norma, de acuerdo a lo establecido en el párrafo 9 más adelante. Existe un método diferente autorizado de asegurar la etiqueta con las disposiciones anteriormente mencionadas.

5.1.10. Las etiquetas a las que se hace referencia en el párrafo 5.1.9 más arriba, pueden ser elaboradas por la autoridad que ha otorgado la homologación o, por el fabricante mediante la autorización de esa autoridad.

5.1.11. La etiqueta a la que se hace referencia en el párrafo 5.1.9. más arriba debe ser claramente legible y resistente al uso.

5.1.12. La homologación de los cascos de tamaño 48/49 debe ser otorgada sin ensayos adicionales si tales cascos pertenecen a un tipo previamente homologado que incluye el talle 50 en su rango de tamaños.

5.1.13. La homologación de los cascos mayores al talle 62 debe ser otorgada sin ensayos adicionales si tales cascos pertenecen a un tipo previamente homologado que incluye el talle 62 en su rango de talles.

## 5.2. Homologación de tipo de visor

5.2.1. Cuando los visores sometidos de acuerdo con el párrafo 3.2.1.4 más arriba cumplen con los requisitos de los párrafos 6.15. y 7.8. de esta Norma, se debe otorgar la homologación.

5.2.2. Se debe asignar un número de aprobación a cada tipo homologado. Sus dos primeros dígitos (al momento 05) deben indicar las series de enmiendas incorporando las enmiendas técnicas más recientes a la norma al momento de la homologación. La misma parte contratante no debe asignar el mismo número a otro tipo de visor cubierto por esta norma.

5.2.3. La nota de homologación o extensión o denegación o retiro de la homologación o producción definitivamente discontinuada de un tipo de visor de acuerdo a esta Norma se deberá comunicar a las Partes del Acuerdo 1958 aplicando esta Norma, mediante un formulario de acuerdo al modelo en el anexo 1 A de esta Norma.

5.2.4. Además de las marcas prescriptas en el párrafo 4.2. más arriba, los siguientes detalles deben colocarse de manera visible y en un lugar accesible para cada visor de un tipo homologado bajo esta Norma.

5.2.4.1. Un marcado de homologación internacional que consista de:

5.2.4.1.1. El símbolo de homologación descrito en el párrafo 5.1.4.1.1.,

5.2.4.1.2. El número de homologación,

5.2.4.1.3. Un símbolo que denote su utilización únicamente durante el día en caso que corresponda.

5.2.5. El marcado de homologación debe ser claramente legible, indeleble y resistente al uso.

5.2.6. El marcado no se debe colocar dentro de las áreas de mayor visibilidad.

5.2.7. El anexo 2 B de esta Norma brinda un ejemplo del arreglo del marcado de homologación para el visor.

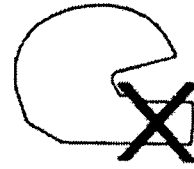
## 6. ESPECIFICACIONES GENERALES

6.1. La construcción básica del casco debe contar con una cáscara externa dura, debe contar con medios adicionales de absorción de energía de impacto y un sistema de retención.

6.2. El casco protector puede estar equipado con orejeras y cubre cuello. También puede tener un pico desmontable, un visor y un cubrecara inferior. En caso de estar equipado con un cubrecara no protector, la superficie exterior del cubrecara debe contar con la siguiente marca: "No protege el mentón en caso de impacto" y/o con el símbolo que se muestra en la figura 1 más abajo que indica la inadecuación del cubrecara para brindar protección al mentón ante impactos.

Figura 1: Símbolo "No protege el mentón ante impactos".





6.3. No se debe equipar o incorporar al casco protector ningún componente o dispositivo a menos que el mismo esté diseñado de tal manera que no pueda causar lesiones y que cuando se instale o incorpore al casco protector, el mismo siga cumpliendo con los requisitos de esta Norma.

6.4. El alcance de la protección brindada debe ser como se establece a continuación:

6.4.1. La cáscara debe cubrir todas las áreas sobre el plano AA' y se debe extender hacia abajo por lo menos hasta las líneas CDEF a ambos lados de la horma de cabeza (ver anexo 4, fig. 1 A).

6.4.2. En la parte trasera, las partes rígidas y, en particular, la cáscara no debe estar dentro de un cilindro definido a continuación (ver anexo 4, Fig. 1 B):

(i) Diámetro 100 mm;

(ii) Eje, situado en la intersección de un plano medio de simetría de la horma de cabeza y un plano paralelo a, y 110 mm por debajo del plano de referencia.

6.4.3. El relleno protector debe cubrir todas las áreas definidas en el párrafo 6.4.1, teniendo en cuenta los requisitos del párrafo 6.5.

6.5. El casco no debe afectar de manera peligrosa la capacidad de escuchar de quien lo usa. La temperatura en el espacio entre la cabeza y la cáscara no debe aumentar exageradamente; para prevenir esto, la cáscara puede contar con agujeros de ventilación. Cuando no se bríndan los medios para adjuntar un visor, el perfil en el borde frontal no debe obstaculizar la utilización de antiparras.

6.6. Todas las proyecciones o irregularidades en la superficie externa de la cáscara mayores a 2 mm deben ser evaluadas por deformaciones de acuerdo a los párrafos 7.4.1.o 7.4.2. La superficie externa del casco debe ser evaluada por fricción de acuerdo a los párrafos 7.4.1. o 7.4.2.

6.7. Todas las proyecciones externas deben ser redondeadas, suaves y estar adecuadamente rellenas, a menos que sean ajustadores.

6.7.1. Todas las proyecciones de no más de 2 mm sobre la superficie externa de la cáscara (ej., cabezas de remaches) deben tener un radio de un mínimo de 1 mm.

6.7.2. Todas las proyecciones de no más de 2 mm sobre la superficie externa de la cáscara deben tener un radio de un mínimo de 2 mm. Los últimos requisitos específicos no se deben aplicar si la proyección satisface los requisitos en los párrafos 7.4.1. o 7.4.2. Más abajo.

6.8. No debe haber bordes filosos hacia adentro en la parte interior del casco; las partes rígidas con proyección interna deben estar cubiertas con relleno que evite que cualquier impacto transmitido a la cabeza no sea altamente concentrado.

6.9. Los diferentes componentes del casco protector deben estar ensamblados de tal manera que no se puedan desmontar fácilmente como consecuencia de un impacto.

6.10. Los sistemas de retención deben estar protegidos contra la abrasión.

6.11. El casco debe permanecer en su lugar en la cabeza del usuario mediante sistemas de retención que se aseguran bajo la mandíbula inferior. Todas las partes del sistema de retención deben estar unidas de manera permanente al sistema o al casco.

6.11.1. Si el sistema de retención incluye un barbillo, la correa no debe ser menor a 20 mm de ancho bajo una carga de 150 N " 5 N aplicada bajo la condición prescrita en el párrafo 7.6.2.

6.11.2. La correa del mentón no debe incluir mentonera.

6.11.3. Las correas del barbillo deben estar equipadas con un dispositivo para ajustar y mantener tensión en la correa.

6.11.4. Los dispositivos de ajuste y tensión del mentón deben ser posicionados en las correas de forma que no haya partes rígidas que se extiendan más de 130 mm verticalmente por debajo del plano de referencia de la horma de cabeza con el casco montado en la horma de cabeza de talla apropiado, o de forma que el agujero del dispositivo quede entre las proyecciones óseas de la parte inferior de la mandíbula inferior.

6.11.5. Si el sistema de retención incluye un anillo doble D o un dispositivo de ajuste de barra deslizante, entonces se deben brindar medios para evitar que el sistema de retención se suelte completamente y también para retener el extremo libre de la correa cuando se ajusta el sistema de retención.

6.11.6. Los dispositivos de ajuste de barra deslizante o anillo doble D deben estar equipados con una lengüeta para liberar el sistema de retención. Debe ser de color rojo y tener dimensiones mínimas de 10 x 20 mm.

6.11.7. Si un sistema de retención incluye un mecanismo de liberación rápida, entonces el método de liberación de este mecanismo debe ser evidente. Cualquier palanca, pestaña o cualquier otro componente que deba ser operado para liberar el mecanismo debe ser de color rojo, aquellas partes del resto del sistema visibles cuando el sistema está cerrado no deben ser de color similar y el modo de operación debe ser indicado de manera permanente.

6.11.8. El sistema de retención debe permanecer cerrado cuando se llevan a cabo los ensayos descritos en los párrafos 7.3., 7.6. y 7.7.

6.11.9. La hebilla del sistema de retención debe ser diseñada para evitar cualquier posibilidad de manipulación incorrecta. Esto significa, entre otras cosas, que no pueda ser posible que la hebilla quede en una posición parcialmente cerrada.

6.12. Se debe tener conocimiento de que las características de los materiales utilizados en la fabricación de cascos no sufrieron alteraciones apreciables bajo la influencia del tiempo o de las circunstancias de uso a las cuales el casco es normalmente sometido, como la exposición al sol, temperaturas extremas y la lluvia. Para aquellas partes del casco que contactan la piel, se debe tener conocimiento de que los materiales utilizados no sufrieron alteraciones apreciables a través del efecto de la transpiración o de productos de tocador. El fabricante no debe utilizar materiales que provoquen problemas a la piel. El fabricante debe establecer la adecuación de un nuevo material propuesto.

6.13. Luego de la actuación de uno de los ensayos prescritos, el casco protector no debe evidenciar ningún tipo de rotura o deformación peligrosa para el usuario.

## 6.14. Visión periférica

6.14.1. Para llevar a cabo el ensayo, el servicio técnico debe seleccionar entre los talles disponibles de un tipo de casco, el talle que considere más propicio de ofrecer los resultados menos favorables.

6.14.2. El casco debe ser colocado en la horma de cabeza para su talle por el procedimiento establecido en el anexo 5 de esta Norma;

6.14.3. En las condiciones anteriormente mencionadas no debe haber ocultación en el campo de visión limitado por: (ver anexo 4, figuras. 2A, 2B y 2C)

6.14.3.1. Horizontalmente: dos segmentos de ángulos diedros simétricos en relación al plano vertical longitudinal medio de la horma de cabeza y ubicado entre los planos de referencia y básicos.

Cada uno de estos ángulos diedros se define por el plano vertical longitudinal medio de la horma de cabeza y el plano vertical formando un ángulo de no menos de  $105^\circ$  con el plano vertical longitudinal medio y cuyo borde es la línea recta LK;

6.14.3.2. Hacia arriba: Un ángulo diedro definido por el plano de referencia de la horma de cabeza y un plano formando un ángulo de no menos de  $7^\circ$  con el plano de referencia cuyo borde es la línea media L1 L2, los puntos L1 y L2 representan los ojos.

6.14.3.3. hacia abajo: Un ángulo diedro definido por el plano básico de la horma de cabeza y un plano formando un ángulo de no menos de  $45^\circ$  con el plano básico cuyo borde es la línea recta K1 K2.

## 6.15. Visores

6.15.1. Los sistemas de unión de un visor a un casco deben permitir que el visor sea removible. El visor tiene que poder ser maniobrado fuera del campo de visión con un simple movimiento de una mano. Sin embargo, la última prescripción puede no ser requerida para cascos que no brindan protección del mentón dado que la etiqueta es adjunta al casco a efectos de advertir al comprador de que el visor no puede ser maniobrado.

6.15.2. Ángulo de apertura (ver anexo 9)

6.15.3. Campo de visión

6.15.3.1. El visor no debe incluir ninguna parte que comprometa la visión periférica del usuario como se define en el párrafo 6.14 cuando el visor está en la posición completamente abierta. Además, el borde inferior del visor no debe estar situado en el campo inferior de visión del usuario como se define en el párrafo 6.14 cuando el visor se encuentra en la posición cerrada. La superficie del visor en el campo periférico de visión del casco puede, sin embargo, incluir:

(i) El borde inferior del visor, dado que está hecho de un material con por lo menos la misma transmitancia que el resto del visor,

(ii) Un dispositivo para permitir que el visor sea maniobrado. Sin embargo, si este dispositivo se sitúa dentro del campo de visión del visor definido en el párrafo 6.15.3.2. más abajo, debe estar en el borde inferior y tener una altura máxima (h) de 10 mm y su ancho (l) debe ser la del

producto ( $h \times l$ ) y como máximo es igual a  $1,5 \text{ cm}^2$ . Además, debe estar hecho de un material con por lo menos la misma transmitancia que la del visor y debe estar libre de cualquier grabado, pintura u otro elemento de cubierta.

(iii) Las adiciones y dispositivos para permitir que el visor sea maniobrado si están fuera del campo de visión del visor y si el total de la superficie de estas partes, incluyendo los dispositivos, en caso de existir, para permitir que el visor sea maniobrado no excede los  $2 \text{ cm}^2$ , estarán posiblemente ubicados a cada lado del campo de visión.

6.15.3.2. El campo de visión del visor se define como:

(a) Un diedro definido por el plano de referencia de la horma de cabeza y un plano formando un ángulo de por lo menos  $7^\circ$  hacia arriba, siendo su borde una línea recta  $L1 L2$ , los puntos  $L1$  y  $L2$  representan los ojos.

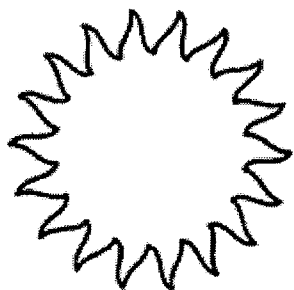
(b) Dos segmentos de ángulos diedros simétricos al plano medio vertical longitudinal de la horma de cabeza. Cada uno de estos ángulos diedros se define por el plano longitudinal vertical medio de la horma de cabeza y el plano vertical formando con este plano un ángulo de  $90^\circ$ , siendo su borde la línea recta  $LK$ ,

(c) y el borde inferior del visor.

6.15.3.3. Para determinar el campo de visión como se define el párrafo 6.15.3.2 anteriormente mencionado, el casco equipado con el visor a evaluar debe ser ubicado en una horma de cabeza de ensayo del talle correspondiente de acuerdo a las provisiones del párrafo 7.3.1.3.1., con el casco inclinado hacia la parte trasera como se especifica en el párrafo 7.3.1.3.1 y el visor colocado en la posición cerrada.

6.15.3.4. Los visores deben tener una transmitancia luminosa  $\tau_v \geq 80\%$ , relativa al iluminante estándar D65. Una transmitancia luminosa  $80\% > \tau_v \geq 50\%$ , medida por el método provisto en el párrafo 7.8.3.2.1.1., también es permitida si el visor está marcado con el símbolo que se ilustra en la figura 2 y/o con las palabras en inglés "Daytime use only" (solo para uso diurno). La transmitancia luminosa debe ser medida antes del ensayo de abrasión.

Figura 2: Símbolo "Solo para uso diurno"



6.15.3.5. Los visores no deben contar con defectos significativos que pudieran impedir la visión tales como burbujas, rayones, inclusiones, puntos oscuros, agujeros, marcas de moldura u otros defectos originados del proceso de fabricación en el campo de visión. La difusión de la luz no debe exceder el límite de acuerdo con el párrafo 7.8.3.2.1.2 cuando se mide de acuerdo con uno de los métodos especificados en el anexo 11.

Si surgieran resultados diferentes durante la evaluación, los requisitos en la luz dispersa se deben medir y evaluar sobre un área de 5 mm de diámetro que incluye el supuesto error. Además, la transmitancia normal no debe desviarse más de 5 por ciento del valor de referencia, medido en uno de los dos puntos de visión especificados en el párrafo 6.15.3.8., en cualquier punto dentro del campo de visión del visor.

6.15.3.6. Los visores deben además ser suficientemente transparentes y no deben causar ninguna distorsión apreciable de objetos al ser vistos a través del mismo, deben ser resistentes a la abrasión, resistentes a los impactos y no deben provocar confusión entre los colores utilizados en las señas y símbolos de tránsito. El coeficiente de atenuación visual relativa (Q) no debe ser menor a:

- 0,80 para las señas de luces rojas y amarillas;
- 0,60 para las señas de luces verdes;
- 0,40 para las señas de luces azules;

El coeficiente de atenuación relativa debe ser medido mediante el método provisto en el párrafo 7.8.3.2.1.1., antes del ensayo de abrasión.

Nota: Cuando se calcula el valor de Q desde las medidas espectrales, se debe utilizar el valor del anexo 14. Se permite la interpolación lineal de estos valores para pasos menores de 10nm.

6.15.3.7. En el rango de 500nm a 650 nm, la transmitancia espectral, medida por el método establecido en el párrafo 7.8.3.2.1.1., del visor no debe ser menor de 0,2 tv. La transmitancia espectral debe ser medida antes del ensayo de abrasión.

6.15.3.8. La tabla contiene las potencias refractivas permitidas en los puntos de visión. Los puntos de visión están ubicados en el plano de referencia, 32mm a la derecha e izquierda del plano medio longitudinal (ver fig. 2B).

Valores de potencia refractiva permitidos para los visores

Efecto esférico	Efecto astigmático	Diferencia de efecto prismático		
		Horizontal		Vertical
$\frac{D_1 + D_2}{2}$	$ D_1 - D_2 $	Fuera de base cm/m	En base cm/m	cm/m
$m^{-1}$	$m^{-1}$			
" 0,12	0,12	1,00	0,25	0,25

D1, D2: Efecto refractivo en dos sectores principales

Los requisitos para el efecto prismático se aplican a la diferencia entre los valores en los dos puntos de visión.

Se deben medir las potencias refractivas de acuerdo al método especificado en el anexo 15.

6.15.3.9. Visor "antiniebla" (requisitos opcionales). Se considera que la cara interna del visor cuenta con la instalación "antiniebla" si el cuadrado de transmitancia especular no cae por debajo del 80 por ciento del valor inicial sin empañarse dentro de 20 s cuando se evalúa de la

forma descrita en el anexo 16. Tal instalación puede estar indicada por las palabras en inglés ANTINEBLA.

## 6.16. Marcado de visibilidad

### 6.16.1. General

Para cumplir con los requisitos de utilización nacionales, se puede requerir por las partes contratantes individuales que el casco contribuya a la visibilidad del usuario tanto durante el día como durante la noche:

desde el frente;

desde atrás;

desde la derecha;

desde la izquierda

Mediante partes hechas de materiales reflexivos que cumplen con las especificaciones explicitadas desde los párrafos 6.16.2 a 6.16.6 de esta Norma.

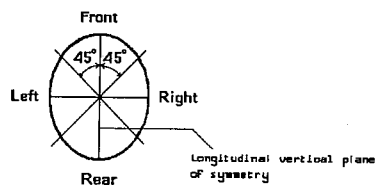
Las partes reflexivas no deben poder ser removibles sin dañar el casco.

Nota: La obligatoriedad de las marcas de visibilidad se deja a discreción de las partes contratantes individuales. El artículo 3 del acuerdo al cual se anexa esta Norma no debe evitar que las Partes Contratantes prohíban la utilización de cascos que no cumplan con los requisitos de visibilidad.

### 6.16.2. Partes refractivas

#### 6.16.2.1. Geometría

El área total y forma de la superficie de las partes refractivas utilizadas deben ser tales que en cada dirección, correspondiente a una de las áreas definidas en la figura más abajo, se asegure la visibilidad por un área de superficie de al menos  $18 \text{ cm}^2$  de una forma simple y medida por la aplicación en un plano.



En cada área de superficie de al menos  $18 \text{ cm}^2$ , debe ser posible marcar: ya sea un círculo de 40 mm de diámetro; o un rectángulo de al menos  $12,5 \text{ cm}^2$  de área y de al menos 20mm de ancho.

Cada una de estas superficies debe estar ubicada tan cerca como sea posible del punto de contacto con la cáscara de un plano vertical paralelo al plano vertical longitudinal de simetría, a la derecha y a la izquierda, y tan cerca como sea posible al punto de contacto con la cáscara de un plano vertical perpendicular al plano longitudinal de simetría, al frente y a la parte trasera.

### 6.16.3. Ensayo colorimétrico

Cada una de las áreas retroreflectivas debe emitir luz blanca al ser iluminada con un iluminante estándar A, con un ángulo de observación de 1/3 g y un ángulo de iluminación de  $\beta_1 = \beta_2 = 0g$  E (o  $\beta_1 = 5g, \beta_2 = 0g$ ); en otras palabras: las coordenadas tricromáticas "x" e "y" de la luz reflejada deben caer dentro de la zona especificada más abajo:

Blanca:

Límite hacia el azul  $x \leq 0,310$

Límite hacia el amarillo  $x \leq 0,500$

Límite hacia el verde  $y \leq 0,150 + 0,640x$

Límite hacia el verde  $y \leq 0,440$

Límite hacia el violeta  $y \leq 0,0050 + 0,750x$

Límite hacia el rojo  $y \leq 0,382$

#### 6.16.4. Ensayo fotométrico

El valor mínimo del coeficiente de intensidad luminoso de un área de superficie de 18 cm<sup>2</sup> de un material al girar no debe ser menor que los valores especificados en la tabla más abajo, expresados en milicandelas per lux.

Ángulo de divergencia	Ángulo de iluminación		
	0g	20g	40g
20'	100	60	25

#### 6.16.5. Resistencia a agente externo

Luego de cada acondicionamiento como se describe en el párrafo 7.2., el casco debe ser inspeccionado visualmente. No debe haber signos de quebraduras o distorsión apreciable del material retroreflectivo.

#### 6.16.6. Compatibilidad de materiales

Ni los materiales adhesivos ni los retroreflectivos deberán afectar el desempeño mecánico del casco de acuerdo a los ensayos relacionados en la presente Norma.

### 7. ENSAYOS

7.1. Cada tipo de casco, equipado con su visor, si está disponible en el mercado con visor, debe estar acondicionado como se especifica a continuación.

Ensayo	Número de cascos a ser acondicionados				Total
	Solvente más temperatura ambiente y acondicionamiento higrométrico	Solvente más acondicionamiento de calor	Solvente más acondicionamiento de baja temperatura	Solvente más acondicionamiento de radiación ultravioleta y humedad	
Absorción de impacto	2	1	1	1	5
Rigidez	2				2

Sistema de retención	1				1
					8

El talle más grande de cada tipo de casco debe ser evaluado en cuanto a la absorción de impacto y rigidez. Para los ensayos de los sistemas de retención, los talles del casco se deben seleccionar de manera que el casco a ser evaluado sea el que ofrezca las condiciones menos favorables (tales como el relleno más grueso, etc.).

Además, para cada horma de cabeza más pequeña dentro del rango de talles del tipo de casco, dos cascos deben someterse al ensayo de absorción de impacto. Un casco debe ser acondicionado con calor y el otro con baja temperatura. Los cascos acondicionados deben ser impactados contra yunques, en la misma cantidad, de ser posible, a elección del laboratorio.

## 7.2. Tipos de acondicionamiento

Previamente a cualquier tipo de acondicionamiento para los ensayos mecánicos, como se especifica en el párrafo 7.1., cada casco debe ser sometido a un acondicionamiento de solventes.

### 7.2.1. Acondicionamiento de solventes

Tome una tela de algodón de aproximadamente 150 mm cuadrados y una cantidad, aproximadamente 25 ml de un solvente que consista de líquido de ensayo B de acuerdo con ISO 1817:1985<sup>4</sup>. Utilizando la tela empapada en el solvente, aplique el solvente a todas las regiones de la superficie exterior del casco dentro de 50mm del ajuste de la correa del mentón y mantenga estas regiones húmedas con el solvente por (7,5 " 2,5) s. Repita el procedimiento en el resto de la superficie externa incluyendo cualquier protección del mentón, manteniendo estas regiones húmedas por (12,5 " 2,5) s .

No realice ningún otro acondicionamiento o evaluación durante los siguiente 30 minutos.

7.2.2. Temperatura ambiente y acondicionamiento de higrometría. El casco debe ser expuesto a una temperatura de 25°C " 5°C y a una humedad relativa de 65% " 5 por al menos 4 horas.

### 7.2.3. Acondicionamiento de calor

El casco debe estar expuesto a una temperatura de 50 °C ± 2°C por no menos de 4 horas y no más de 6.

### 7.2.4. Acondicionamiento de baja temperatura

EL casco debe estar expuesto a una temperatura de -20 °C ± 2°C por no menos de 4 horas y no más de 6.

### 7.2.5. Condiciones de radiación ultravioleta y condiciones de humedad.

La superficie exterior del casco protector debe ser expuesta sucesivamente a:

<sup>4</sup> 70% octano y 30% tolueno



7.2.5.1. Irradiación ultravioleta por una lámpara de cuarzo de 125 watt cargada con xenón por un período de 48 hrs a 25 cm de distancia.

7.2.5.2. El rociamiento por 4-6 horas con agua a temperatura ambiente a razón de un litro por minuto.

### 7.3. Ensayos de absorción de impacto

#### 7.3.1. Descripción del ensayo

##### 7.3.1.1. Principio

La capacidad de absorción de impacto se determina mediante el registro en el tiempo de la aceleración impartida a una horma de cabeza equipada con un casco, cuando la misma se deja caer en caída libre guiada a una velocidad de impacto específica sobre un yunque de metal fijo.

##### 7.3.1.2. Marcado de puntos y áreas de impacto

Antes del acondicionamiento, los puntos y áreas de impacto son marcados como se indica en el párrafo 7.3.4.2. y anexo 4 (figura 3) y el casco se coloca de acuerdo con el anexo 5.

##### 7.3.1.3. Posicionamiento del casco

Luego del acondicionamiento:

7.3.1.3.1. El casco se debe colocar de acuerdo con los requisitos del anexo 5 en una horma de cabeza del talle adecuado seleccionada entre aquellas enumeradas en el párrafo 7.3.3.2.<sup>5</sup>

Cuando se prueban los puntos de impacto B, X, P y R se inclina el casco hacia atrás para que el borde frontal del casco en el plano medio sea desplazado 25 mm; se ajusta el sistema de retención. Debajo del mentón de la horma de cabeza; si el sistema cuenta con correa de ajuste del mentón, la correa se debe ajustar para el uso normal.

7.3.1.3.1.1. Al evaluar el punto de impacto S en un casco con una cubierta de protección para la cara, la horma de cabeza con casco se desplaza hacia delante de forma que el eje del centro vertical de la horma de cabeza se inclina a un ángulo de  $65 \pm 3^\circ$  hacia la vertical con el plano longitudinal vertical de simetría de la horma de cabeza con el casco en la posición vertical. Si el punto de impacto se encontrara dentro de los 15 mm desde borde, la horma de cabeza con el casco debe ser re ubicada de forma que el punto de impacto no esté a menos de 15mm del borde.

7.3.1.3.2. La horma de cabeza de prueba debe ser colocada de forma que el punto designado en el casco esté verticalmente sobre el centro del yunque. El plano tangencial al punto de impacto debe ser horizontal. Esta prescripción no aplica al punto de impacto S.

7.3.1.3.3. Los cascos con visor disponibles en el mercado deben ser probados con el visor en la posición cerrada.

##### 7.3.1.4. Ensayo

---

<sup>5</sup> Los cascos de los talles que no están enumerados en el párrafo 7.3.3.2. se deben probar con la horma de cabeza más pequeña que sigue en la lista. Los cascos del talle 62 o más grandes deben ser evaluados con una horma de cabeza "O".

El ensayo se debe completar no más de cinco minutos luego de que el casco se quita de la cámara de acondicionamiento. Los ensayos en el punto S se deben llevar a cabo luego de los ensayos en los puntos B, X, P y R. La altura de caída debe ser igual a:

7,5 (+ 0,15/-0,0) m/s para ambos yunques especificados en los párrafos 7.3.2.3.1. y 7.3.2.3.2.

5,5 (+ 0,15/ -0,0) m/s para los ensayos en los puntos S.

#### 7.3.1.5. Mediciones

La velocidad de la masa en movimiento se mide entre 1 cm y 6 cm antes del impacto, con una precisión del 1 por ciento. La aceleración contra el tiempo al centro de gravedad de la horma de cabeza se mide y registra y el Criterio de Lesión Encefálica (HIC) se calcula como se indica en el párrafo 7.3.2.5.

#### 7.3.2. Equipamiento (ver anexo 8, figura. 1)

##### 7.3.2.1. Descripción

El equipamiento de ensayo debe incluir:

(a) Un yunque fijo de forma rígida a la base;

(b) Un sistema de guiado de caída libre;

(c) Un sistema móvil que soporte la horma de cabeza con el casco;

(d) Una horma de cabeza de metal con un acelerómetro tridireccional y un ensamblaje de medición;

(e) Un sistema por el cual el punto de impacto pueda ser colocado en correspondencia con el centro del yunque.

##### 7.3.2.2. Base

La base debe estar hecha de acero o concreto o una combinación de estos materiales y tener una masa de al menos 500 kg. Debe ser construida de tal manera que no exista una deformación significativa de la superficie bajo la carga del ensayo. Ninguna parte de la base o yunque debe tener frecuencia de resonancia que pueda afectar las mediciones.

##### 7.3.2.3. Yunques

7.3.2.3.1. El yunque plano de acero debe contar con una cara circular de impacto de 130 mm  $\pm$  3mm de diámetro.

7.3.2.3.2. El yunque curvo debe tener dos lados formando un ángulo de 105  $\pm$  5°, cada uno de ellos con una pendiente de 52,5  $\pm$  2,5° hacia la vertical y juntarse en un borde con un radio de 15 mm  $\pm$  0,5mm. La altura debe ser de al menos 50 mm y la longitud no menor a 125mm. La orientación es de 45° con respecto al plano vertical longitudinal en los puntos B, P y R y 45° a la base plana en el punto X (frente bajo, parte posterior hacia arriba).

##### 7.3.2.4. Sistema móvil y guías

El sistema móvil que soporta la horma de cabeza debe ser tal que sus características no afecten las mediciones de aceleración en el centro de gravedad de la horma de cabeza. También debe ser tal que cualquier punto en el área ACDEF pueda ser ubicado verticalmente sobre el centro del yunque.

Las guías deben ser tales que el impacto de velocidad de impacto no sea menor al 95 por ciento de la velocidad teórica.

### 7.3.2.5. Acelerómetro y ensamblaje de medición

El acelerómetro debe ser capaz de soportar una aceleración máxima de 2.000 g sin dañarse. Su masa máxima debe ser de 50 gramos. El sistema de medición, incluyendo el ensamblaje de caída, debe tener una frecuencia de respuesta de acuerdo con la clase de canal de frecuencia (CFC) 1000 de la Norma Internacional ISO "Vehículos de carretera-Técnicas de medición en ensayos de impacto- Instrumentación" (Ref. No. ISO 6487:1980).

EL HIC se debe calcular como el máximo de la ecuación (dependiendo de t1 y t2)

$$HIC = \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} a(t) dt \right]^{2,5}$$

Donde 'a' es la aceleración resultante como múltiplo de 'g' y t1 y t2 son cualquier punto en el tiempo (segundos) durante el impacto. La información de aceleración tiene que ser muestreada a una frecuencia de al menos 8.000 Hz y filtrada de acuerdo con la última edición de ISO 6487 (CFC 1000).

### 7.3.3. Hormas de cabeza

7.3.3.1. Las hormas de cabeza para los ensayos de absorción de impacto deben ser fabricadas de un metal de características tales que las hormas de cabeza no presenten frecuencia de resonancia por debajo de 3.000 Hz.

7.3.3.2. Las características generales de los ensayos de horma de cabeza a ser utilizadas deben ser las siguientes:

Símbolos	Talles (en cm)	Masa (en kilos)
A	50	3,1 " 0,10
E	54	4,1 " 0,12
J	57	4,7 " 0,14
M	60	5,6 " 0,16
O	62	6,1 " 0,18

7.3.3.3. La forma de las hormas de cabeza debe estar:

(a) Por encima del plano de referencia, de acuerdo con las dimensiones detalladas de las hormas de cabeza ilustradas en el anexo 6;

(b) Por debajo del plano de referencia, de acuerdo con las dimensiones detalladas de las hormas de cabeza ilustradas en el anexo 7.

7.3.3.4. El centro de gravedad de las hormas de cabeza debe estar cerca del punto G en el eje central vertical a "1" mm por debajo del plano de referencia como se define en el anexo 7. La horma de cabeza debe tener, cerca de su centro de gravedad, un lugar para albergar un acelerómetro tridireccional.

7.3.3.5. Para otros ensayos que no sean de absorción de impacto, se pueden utilizar las hormas de cabeza que cumplen solo con las disposiciones geométricas de los párrafos 7.3.3.3. especificadas más arriba.

#### 7.3.4. Selección de puntos de impacto

7.3.4.1. Cada ensayo debe ser llevado a cabo con cuatro impactos en el casco en los puntos B, X, P y R de esta secuencia. Cuando se evalúa un casco con cubrecara protector, entonces se debe impactar un punto S adicional luego de los otros cuatro puntos pero sólo contra el yunque especificado en el párrafo 7.3.2.3.1.

7.3.4.1.1. Luego de cada impacto, se debe reubicar el casco de forma correcta en la horma de cabeza antes del siguiente impacto sin interferir con el ajuste de los sistemas de retención. Antes de cada impacto en el punto S, se debe reubicar el casco de forma correcta en la horma de cabeza y se debe ajustar el sistema de retención debajo del mentón de la horma de cabeza; si el sistema incluye un barbillo, la correa se ajusta tanto como sea posible.

7.3.4.2. Los puntos de impacto se definen para cada casco:

B, en el área frontal, ubicado en el plano longitudinal vertical de simetría del casco y a un ángulo de 20° medido desde Z sobre el plano AA'.

X, en cualquiera de las áreas laterales izquierda o derecha, ubicado en el plano vertical transversal central y 12,7 mm por debajo del plano AA'.

R, en el área posterior, situado en el plano de simetría longitudinal vertical del casco y a un ángulo de 20° medido desde Z por encima del plano AA'.

P, en el área con un radio de 50 mm y un centro en la intersección del eje central vertical y la superficie exterior de la cáscara del casco.

S, en el área de cubierta inferior de la cara ubicada dentro de un área limitada por un sector de 20° dividida simétricamente por el plano de simetría longitudinal vertical del casco.

Los impactos en los puntos B, X y R deben estar dentro de un radio de 10 mm del punto definido.

#### 7.3.5. Combinación de acondicionamiento y yunques

Acondicionamiento solvente más...	Yunques <u>a/</u>
Ambiente	Plano y curvo
Calor	Curvo
Baja temperatura <u>c/</u>	Plano <u>b/</u>
Radiación ultravioleta y humedad	Plano o curvo (a elección del laboratorio)

a/ El punto S sólo se debe impactar contra el yunque plano.

b/ Solo para el talle más grande de casco. Para hormas de cabeza más pequeñas en el rango de talles del tipo de casco, se puede utilizar cualquier yunque. Ver párrafo 7.1.

c/ Sólo se debe someter al ensayo de impacto en el punto S a los talles de cascos expuestos a acondicionamiento de baja temperatura

7.3.6. Se debe considerar suficiente la eficiencia de absorción cuando la aceleración resultante medida en el centro de gravedad de la horma de cabeza no excede en ningún momento los 275 g, y el Criterio de Lesión Cefálica no es superior a 2400.

No se debe desprender el casco de la horma de cabeza.

#### 7.4 Ensayos para proyecciones y fricción de superficie

Se debe realizar el ensayo descrito en el párrafo 7.4.1 en un talle adecuado de casco o el ensayo descrito en el párrafo 7.4.2.

##### 7.4.1. Ensayos para proyecciones y fricción de superficies (método A)

###### 7.4.1.1. Descripción del ensayo

###### 7.4.1.1.1. Principio

Las fuerzas de inducción de rotación causadas por las proyecciones en el casco y la fricción contra la superficie exterior del casco provocada por la caída vertical de la horma de cabeza con casco sobre un yunque inclinado se miden en el eje longitudinal del yunque. La fuerza máxima y su integral con respecto al tiempo sobre la duración del impulso positivo se utilizan como criterio de desempeño.

###### 7.4.1.1.2. Selección y posicionamiento del casco.

7.4.1.1.2.1. Se debe seleccionar un talle de casco adecuado para la horma de cabeza a la que se hace referencia en el párrafo 7.4.1.2.6. El eje horizontal del casco se debe determinar mediante la colocación del casco en una horma de cabeza, de un tipo al que se hace referencia en el párrafo 7.3.3., de acuerdo a los requisitos del anexo 5.

Se debe entonces quitar el casco de la horma de cabeza y colocarlo en una horma de cabeza del tipo al que se hace referencia en el párrafo 7.4.1.2.6. Se aplica una carga de 50 N a la corona del casco para ajustar el casco en la horma de forma que haya contacto entre la corona de la horma de cabeza y la superficie interna del casco.

El plano horizontal del casco debe ser entonces ajustado para que quede dentro de  $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$  del eje vertical de la horma de cabeza. El sistema de retención se ajusta luego bajo el mentón de la horma de cabeza; si el sistema incluye barbillo ajustable, la correa se ajusta tanto como sea posible.

7.4.1.1.2.2. La horma de cabeza de ensayo debe ser colocada de tal manera que el punto de impacto elegido del casco quede verticalmente sobre la parte superior de la cara del yunque.

7.4.1.1.2.3. El casco debe ser evaluado en cualquier condición en la cual se pueda encontrar en el mercado, eso es con y sin accesorios si son provistos como equipamiento original. Los cascos disponibles en el mercado con un visor deben ser evaluados con el visor en la posición cerrada.

###### 7.4.1.1.3. Ensayo

La altura de caída debe ser tal que la unidad constituida por la horma de cabeza y el casco caiga en el yunque de prueba a una velocidad que inmediatamente antes del impacto sea igual a 8,5 (-0,0/+0,15) m/s.

