

ANEXO XII

NORMA TÉCNICA

FMVSS 218

§ 571.218 Norma No. 218; Cascos para motocicletas.

S1. *Alcance.* La presente norma establece requisitos de desempeño mínimos para cascos diseñados para motociclistas y usuarios de vehículos motorizados.

S2. *Propósito.* El propósito de la presente norma es reducir el número de muertes y lesiones sufridas por motociclistas y otros usuarios de vehículos motorizados producto de impactos en la cabeza.

S3. *Aplicación.* La presente norma se aplica a todos los cascos diseñados para motociclistas y usuarios de vehículos motorizados.

S4. *Definiciones.*

Plano básico refiere al plano a través de los centros de los orificios auditivos externos derecho e izquierdo y el margen inferior de la órbita (Figura 1) de una horma de cabeza de referencia (Figura 2) u horma de cabeza de prueba.

Índice de posicionamiento del casco refiere a la distancia en pulgadas, como lo especifica el fabricante, desde el punto más bajo de la abertura del ceño en el punto medio lateral del casco al plano básico de una horma de cabeza de referencia, una vez el casco esté correcta y firmemente posicionado sobre la horma de cabeza de referencia.

Plano medio sagital refiere al plano longitudinal a través del ápice de una horma de cabeza de referencia o prueba perpendicular al plano básico (Figura 3).

Horma de cabeza de referencia refiere a un dispositivo de medida con las dimensiones de una de las tres hormas de cabeza descritas en la Tabla 2 y las Figuras 5 a la 8 con marcas en la superficie que indican las ubicaciones de los planos básico, medio sagital y de

referencia, así como los centros de los orificios auditivos externos.

Plano de referencia refiere al plano por encima y paralelo al plano básico en una horma de cabeza de referencia o prueba (Figura 2) a la distancia indicada en la Tabla 2.

Sistema de retención refiere el ensamblaje completo por el cual el casco se mantiene en posición sobre la cabeza durante su utilización.

Horma de cabeza de prueba refiere a un dispositivo de prueba con las dimensiones de una de las tres hormas de cabeza descritas en la Tabla 2 y las Figuras 5 a la 8 con marcas en la superficie que indican las ubicaciones de los planos básico, medio sagital y de referencia.

S5. *Requisitos.* Todos los cascos deben cumplir con los requisitos en S5.1, S5.2 y S5.3 al someterse a cualquiera de los procedimientos especificados en S6.4, y evaluado según lo dispuesto en S7.1, S7.2 y S7.3.

S5.1 *Atenuación de impacto.* Al realizarse una prueba de atenuación de impacto según lo dispuesto en S7.1, deberán cumplirse los siguientes requisitos:

(a) Los picos de aceleración no deberán exceder los 400g;

(b) Las aceleraciones acumuladas superiores a 200g no deberán superar una duración acumulada de 2,0 milisegundos; y

(c) Las aceleraciones acumuladas superiores a 150g no deberán superar una duración acumulada de 4,0 milisegundos.

S5.2 *Penetración.* Al realizarse un ensayo de penetración según lo dispuesto en S7.2, el penetrador no deberá contactar con la superficie de la horma de cabeza.

S5.3 *Sistema de Retención.*

S5.3.1 Al realizarse la prueba según S7.3:

(a) El sistema de retención o sus componentes deberán resistir las cargas especificadas sin separarse; y

(b) La porción ajustable del dispositivo de prueba del sistema de retención no deberá moverse más de 1 pulgada (2,5 cm) medida entre las posiciones de prueba preliminar y carga de prueba.

S5.3.2 En los casos en que el sistema de retención conste de componentes que puedan ser asegurados de manera independiente sin asegurar el ensamblaje completo, cada componente deberá, de manera independiente, cumplir con los requisitos en S5.3.1.

S5.4 *Configuración.* Todos los cascos deberán contar con una superficie protectora de contorno continuo en todos los puntos sobre o por encima de la línea de prueba descrita en S6.2.3. El casco deberá permitir una visión periférica de por lo menos 105° a cada lado del plano medio sagital, al ajustar el casco como se indica en S6.3. El vértice de estos ángulos, Figura 3, deberá estar en el punto de la superficie anterior de la horma de cabeza de referencia en la intersección de los planos medio sagital y básico. La abertura del ceño del casco deberá estar por lo menos a 1 pulgada (2,5 cm) por encima de todos los puntos en el plano básico dentro de los ángulos de la visión periférica (ver Figura 3).

S5.5 *Proyecciones.* El casco no deberá tener ninguna proyección rígida dentro de la cáscara. Las proyecciones rígidas fuera de la cáscara del casco estarán limitadas a las requeridas para la operación de accesorios esenciales, y no deberán protruir más de 0,20 pulgadas (5 mm).

S5.6 *Etiquetado.*

S5.6.1 Todo casco deberá estar etiquetado de manera permanente y legible, de manera tal que la(s) etiqueta(s) puedan leerse fácilmente sin remover el relleno protector o cualquier otra parte permanente, con la siguiente información:

(a) Identificación o nombre del fabricante.

(b) Designación precisa del modelo.

(c) Tamaño.

(d) Mes y año de fabricación.

La información puede estar deletreada (ej.: junio de 1988), o expresada en numerales (ej.:6/88).

(e) El símbolo DOT, certificación del fabricante de que el casco cumple con las normas de seguridad vehicular federales. Dicho símbolo deberá aparecer en la superficie exterior, en un color que contraste con el fondo, en letras de por lo menos 3/8 pulgadas (1 cm) de alto, centrado de manera lateral con la línea central horizontal del símbolo ubicada a un mínimo de 1 1/8 pulgadas (2,9 cm) y un máximo de 1 3/8 pulgadas (3,5 cm) desde el borde inferior de la porción posterior del casco.

(f) Instrucciones para el comprador de la siguiente manera:

(1) “Cáscara y capa interior construidas en (identifique el/los tipo(s) de materiales).

(2) “El casco se puede dañar severamente con el uso de sustancias comunes sin percibirse daño visible por el usuario”. Utilice solamente: (Productos de limpieza recomendados, pinturas, adhesivos, etc., según corresponda).

(3) “No realice modificaciones. Ajuste el casco. En caso de que el casco reciba un golpe fuerte, devuélvalo al fabricante para inspeccionarlo, o destruirlo y reemplazarlo”.

(4) Cualquier otra información relevante sobre seguridad debe aplicarse al momento de la compra mediante una etiqueta, folleto u otro método apropiado.

S5.7 *Índice de posicionamiento del casco.* Todo fabricante de cascos deberá establecer un índice de posicionamiento para los cascos que fabrique. Dicho índice deberá brindarse de manera inmediata a todo aquel que solicite

información respecto a un casco identificado por el fabricante, designación de modelo y tamaño.

S6. Procedimientos preliminares de prueba Antes de someter un casco a la secuencia de prueba especificada en S7., prepárelo según el procedimiento en S6.1, S6.2 y S6.3.

S6.1 Selección de la horma de cabeza apropiada.

S6.1.1 Un casco designado por el fabricante de tamaño discreto y de rango de tamaño que no exceda 6 3/4 (Tamaño europeo: 54) se testea en una horma de cabeza pequeña. Un casco designado por el fabricante de tamaño discreto y de rango de tamaño que excede 6 3/4, pero no exceda 7 1/2 (Tamaño europeo: 60) se testea en una horma de cabeza mediana. Un casco designado por el fabricante de tamaño discreto y de rango de tamaño que exceda 7 1/2 se testea con una horma de cabeza grande.

S.6.1.2 Un casco designado por el fabricante de rango de tamaño dentro de dos o tres de los rangos de tamaño descritos en S6.1.1. se testea con la horma de cabeza especificada para cada rango de tamaño.

S6.2 Marcado de referencia.

S6.2.1 Utilice una horma de cabeza de referencia que esté firmemente posicionada con los planos básico y de referencia horizontales. Coloque el casco a ser testeado sobre la horma de cabeza de referencia, como se especifica en S6.1.1 y S6.1.2.

S6.2.2 Aplique una carga estática vertical de 10 libras (4,5 kg) a través de la parte superior del casco. Centre el casco lateralmente y colóquelo firmemente sobre la horma de cabeza según el índice de posicionamiento.

S6.2.3 Mientras se mantiene la carga y la posición descrita en S6.2.2, dibuje una línea (de aquí en más la "línea de prueba") sobre la superficie externa del casco coincidente con las porciones de

la intersección con los planos que se describen a continuación, ver Figura 2:

(a) Un plano 1 pulgada (2,5 cm) por encima y paralelo al plano de referencia en la porción anterior de la horma de cabeza de referencia;

(b) Un plano transversal vertical 2,5 pulgadas (6,4 cm) por detrás del punto en la superficie anterior de la horma de cabeza de referencia en la intersección de los planos medio sagital y de referencia;

(c) El plano de referencia de la horma de cabeza de referencia;

(d) Un plano transversal vertical 2,5 pulgadas (6,4 cm) por detrás del centro del orificio auditivo externo en una vista lateral; y

(e) Un plano 1 pulgada (2,5 cm) por debajo y paralelo al plano de referencia en la porción posterior de la horma de cabeza de referencia.

S6.3 Posicionamiento del casco.

S6.3.1 Antes de cada prueba, fije el casco a una horma de cabeza en la posición conforme a su índice de posicionamiento de casco. Asegure el casco de manera que no cambie de posición antes del impacto o antes de la aplicación de fuerza durante la prueba.

S6.3.2 Durante la prueba como se especifica en S7.1 y S7.2, ubique el sistema de retención en una posición tal que no interfiera con la caída libre, impacto o penetración.

S6.4 Acondicionamiento.

S6.4.1 Inmediatamente antes de realizar la secuencia de prueba especificada en S7, acondicione el casco según uno de los siguientes procedimientos:

(a) *Condiciones ambientales.* Exponga a una temperatura de 70 °F (21 °C) y humedad relativa de 50 por ciento durante 12 horas.

(b) *Baja temperatura.* Exponga a una temperatura de 14 °F (-10 °C) durante 12 horas.

(c) *Alta temperatura.* Exponga a una temperatura de 122 °F (50 °C) durante 12 horas.

(d) *Inmersión en agua.* Sumerja en agua a una temperatura de 77 °F (25 °C) Durante 12 horas.

S6.4.2 Si durante la prueba, especificada en S7.1.3 y S7.2.3, un casco es devuelto al ambiente de acondicionamiento antes de que el tiempo exceda los 4 minutos, el casco será conservado en el ambiente por un mínimo de 3 minutos antes de comenzar nuevamente la evaluación de dicho casco. Si el tiempo fuera de la atmósfera condicionante supera los 4 minutos, el casco volverá a la atmósfera condicionante por un mínimo de 3 minutos por cada minuto o porción de minuto que haya permanecido fuera en más de 4 minutos o por un máximo de 12 horas, antes de retomar los ensayos con dicho casco.

S7. Condiciones de ensayo

S7.1 Ensayo de atenuación de

impacto. S7.1.1 La atenuación del impacto se mide al determinar la aceleración transmitida a una horma de cabeza con instrumental sobre la que se coloca un casco completo como se detalla en S6.3, al dejarla caer libremente de manera guiada sobre un yunque de cúpula semiesférica y uno plano de acero ambos fijos.

S7.1.2 Cada casco recibirá dos impactos idénticos y sucesivos en cuatro sitios. Dos de estos sitios recibirán el impacto sobre un yunque plano de acero y dos sobre un yunque de cúpula semiesférica según lo especificado en S7.1.10 y S7.1.11.

Los lugares de impacto se encuentran en cualquier punto del área por encima de la línea de ensayo descrita en el párrafo S6.2.3., y separados por una distancia no menor a un sexto de la circunferencia máxima del casco en el área de ensayo.

S7.1.3 El ensayo de impacto en cada uno de los cuatro sitios deberá comenzar a los dos minutos y terminar a los cuatro minutos luego de que el casco sea retirado de la atmósfera de

acondicionamiento, según se especifica en S7.1.2.

S7.1.4 (a) La altura de la caída libre guiada de la combinación de horma de cabeza y casco sobre el yunque de cúpula semiesférica deberá ser tal que la velocidad de impacto mínima sea de 17,1 pies/segundo (5,2 m/seg). La mínima altura de caída es de 54,5 pulgadas (138,4 cm). La altura de caída se ajusta hacia arriba a partir del mínimo, tanto como sea necesario, para compensar las pérdidas por fricción.

(b) La altura de la caída libre guiada de la combinación de horma de cabeza y casco sobre el yunque plano deberá ser tal que la velocidad de impacto mínima sea de 19,7 pies/segundo (6,0m/seg). La mínima altura de caída es de 72 pulgadas (182,9cm). La altura de caída se ajusta hacia arriba a partir del mínimo tanto como sea necesario para compensar las pérdidas por fricción.

S7.1.5 Las hormas de cabeza para los ensayos de atenuación de impacto están construidas de aleación de magnesio (K-1A), y muestran frecuencias no resonantes por debajo de los 2.000 Hz.

S7.1.6 Se utiliza el sistema de prueba de monorriel para los ensayos de atenuación de impacto.

S7.1.7 El peso del ensamblaje de caída, como se especifica en la Tabla 1, es el peso combinado de la horma de cabeza y el ensamblaje de soporte para el ensayo de caída. El peso del ensamblaje de soporte será de no menos de 2,0 libras, y de no más de 2,4 libras. (0,9 a 1,1 kg). El peso del ensamblaje de soporte para el sistema de monorriel será el peso del ensamblaje de caída menos el peso combinado de la horma de cabeza, la abrazadera de anillo para la horma de cabeza, y sus tornillos de ajuste.

S7.1.8 El centro de gravedad de la horma de cabeza se encuentra en el centro de la bola de montaje sobre el ensamblaje de soporte y dentro de un cono con un eje vertical que forma un

ángulo incluido de 10° con el vértice en el punto de impacto. El centro de gravedad del ensamblaje de caída se encuentra dentro del volumen rectangular delimitado por $x = -0,25$ pulgadas ($-0,64$ cm), $x = 0,85$ pulgadas ($2,16$ cm), $y = 0,25$ pulgadas ($0,64$ cm), e $y = -0,25$ pulgadas ($-0,64$ cm) con el centro ubicado en el centro de gravedad de la horma de cabeza de prueba. El volumen rectangular no está delimitado a lo largo del eje z. Los ejes x-y-z son mutuamente perpendiculares y tienen designaciones positivas o negativas, según lo indicado por la regla de la mano derecha (Véase Figura 5). El origen de los ejes de coordenadas también se ubica al centro de la bola de montaje sobre el soporte de ensamblaje (Véase Figuras 6, 7 y 8).

Los ejes x-y-z del ensamblaje de la horma de cabeza sobre un monorriel de ensayo de caída se orientan de la siguiente manera: Desde el origen, el eje x es horizontal con la dirección positiva hacia y pasando a través de la línea central vertical del monorriel. El eje z positivo va hacia abajo. El eje y es también horizontal y su dirección puede decidirse por los ejes z y x, utilizando la regla de la mano derecha.

S7.1.9 El transductor de aceleración se monta al centro de gravedad de la horma de cabeza de prueba con el eje sensible alineado 5° de la vertical cuando la horma de cabeza de prueba está en posición de impacto. El canal de datos de aceleración cumple con las Prácticas Recomendadas SAE J211 JUN 80, Instrumentación para Ensayos de Impacto, requerimiento para clase de canal 1,000.

S7.1.10 El yunque plano está construido en acero con una superficie de impacto mínima de 5 pulgadas ($12,7$ cm) de diámetro, y el yunque de cúpula semiesférica está construido en acero con una superficie de impacto de radio de 1,9 pulgadas ($4,8$ cm).

S7.1.11 El soporte rígido para ambos yunques consiste de una masa sólida de por lo menos 300 libras ($136,1$ kg), la superficie exterior consiste de una placa de acero con un grosor mínimo de 1 pulgada ($2,5$ cm) y una superficie de área mínima de 1 pie cuadrado (929 cm^2).

S7.1.12 El sistema de caída restringe el movimiento lateral durante el ensayo de atenuación de impacto de manera de que la suma de las áreas delimitadas por las curvas de respuesta aceleración-tiempo para ambos ejes x e y (ejes horizontales) sea menor al cinco por ciento del área delimitada por la curva de respuesta aceleración-tiempo para el eje vertical.

S7.2 *Ensayo de penetración.*

S7.2.1 El ensayo de penetración se realiza mediante la caída del penetrador de prueba en caída libre guiada, con su eje verticalmente alineado, sobre la superficie exterior del casco completo, montado según se especifica en S6.3, sobre cualquier punto por encima de la línea de ensayo, descrita en S6.2.3, excepto sobre un ajustador o proyección rígida.

S7.2.2 Se aplican dos golpes de penetración con una separación mínima de 3 pulgadas ($7,6$ cm), y a por lo menos 3 pulgadas ($7,6$ cm) de los centros de cualquier impacto aplicado durante el ensayo de atenuación de impacto.

S7.2.3 La aplicación de los dos golpes de impacto detallados en S7.2.2, comienza a los dos minutos y se completa a los cuatro minutos luego de remover el casco del ambiente de acondicionamiento.

S7.2.4 La altura de la caída libre guiada es de 118,1 pulgadas (3 m), medida desde la punta del penetrador al punto de impacto sobre la superficie exterior del casco.

S7.2.5 La superficie contactable de la horma de cabeza de ensayo de penetración está construida de una

aleación metálica con un número de dureza de Brinell no mayor a 55, lo que permitirá una rápida detección en caso de producirse contacto con el penetrador. La superficie puede reacondicionarse de ser necesario antes de cada golpe del ensayo de penetración para permitir la detección de contacto con el penetrador.

S7.2.6 El peso del penetrador es de 6 libras, 10 onzas (3kg).

S7.2.7 La punta del penetrador presenta un ángulo incluído de 60°, una altura de cono de 1,5 pulgadas (3,8 cm), un radio de punta de 0,02 pulgadas (estándar 0,5 milímetros de radio) y una dureza mínima de 60 Rockwell C.

S7.2.8 El montaje rígido para la horma de cabeza de ensayo de penetración se describe en S7.1.11.

S7.3 *Ensayo de sistema de retención.*

S7.3.1 El ensayo para el sistema de retención se realiza mediante la aplicación de un carga de tensión estática al ensamblaje de retención de un casco completo, montado según S6.3, sobre una horma de cabeza estacionaria como se muestra en la Figura 4, y mediante la medición del movimiento de la porción ajustable del dispositivo de prueba del sistema de retención tensionado.

S7.3.2 El dispositivo de ensayo del sistema de retención consiste de un mecanismo de carga ajustable mediante el cual se aplica una carga estática de tensión al ensamblaje de retención del

casco y del medio mediante el cual se mantiene estacionaria la horma de cabeza y el casco.

El ensamblaje de retención se ajusta alrededor de dos rodillos de movimiento libre, ambos con un diámetro de 0,5 pulgadas (1,3cm) y una separación de centro a centro de 3 pulgadas (7,6cm), y montados a la porción ajustable del dispositivo de carga de tensión (Figura 4).

El casco se fija a la horma de cabeza de manera de asegurar que no se produzca movimiento durante la aplicación de las cargas de ensayo al ensamblaje de retención.

S7.3.3 Se aplica un carga de prueba preliminar de 50 libras (22,7 kg) al ensamblaje de retención, normal al plano básico de la horma de cabeza y simétrica respecto al centro del ensamblaje de retención durante 30 segundos, y se mide la distancia máxima desde el extremo de la porción ajustable del dispositivo de ensayo del sistema de retención al extremo superior del casco.

S7.3.4 Se aplica una carga de ensayo adicional de 250 libras (113,4kg) al ensamblaje de retención, de la manera y en la ubicación especificada en S7.3.3, durante 120 segundos, y se mide la distancia máxima desde el extremo de la porción ajustable del dispositivo de ensayo del sistema de retención al extremo superior del casco.

APÉNDICE § 571.218

Tabla 1- Pesos del ensamblaje de caída para el ensayo de atenuación de impacto.

Tamaño de horma de cabeza	PESO ¹ – 1 libra(kg)
Pequeño.....	7,8 (3,5kg).
Medio.....	11,0 (5,0kg).
Grande.....	13,4 (6,1kg)

1 Peso combinado de la horma de cabeza con instrumentos y el ensamblaje de soporte para el ensayo de caída.

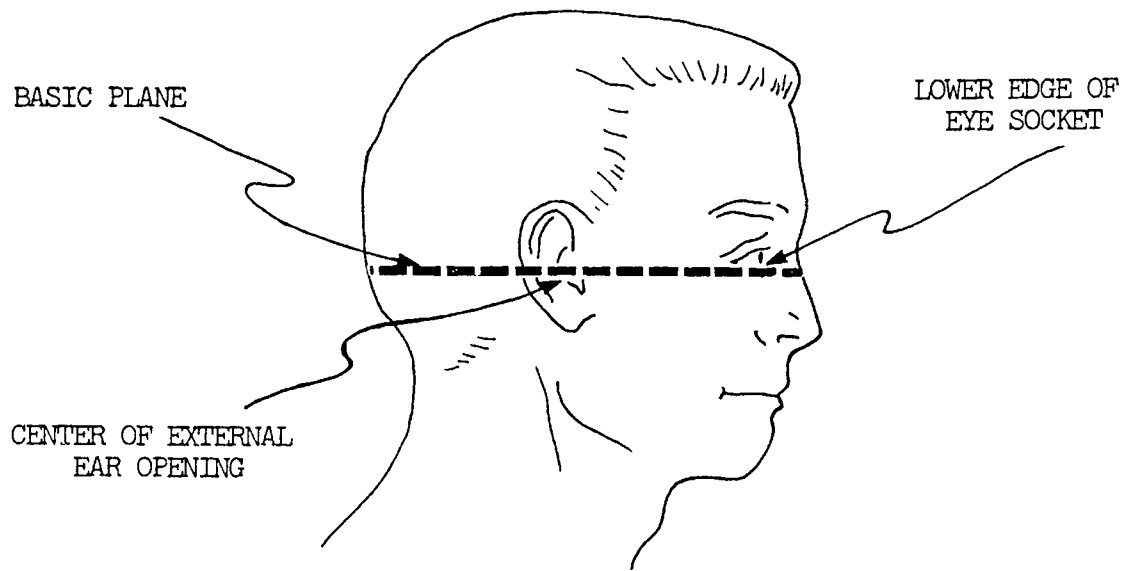
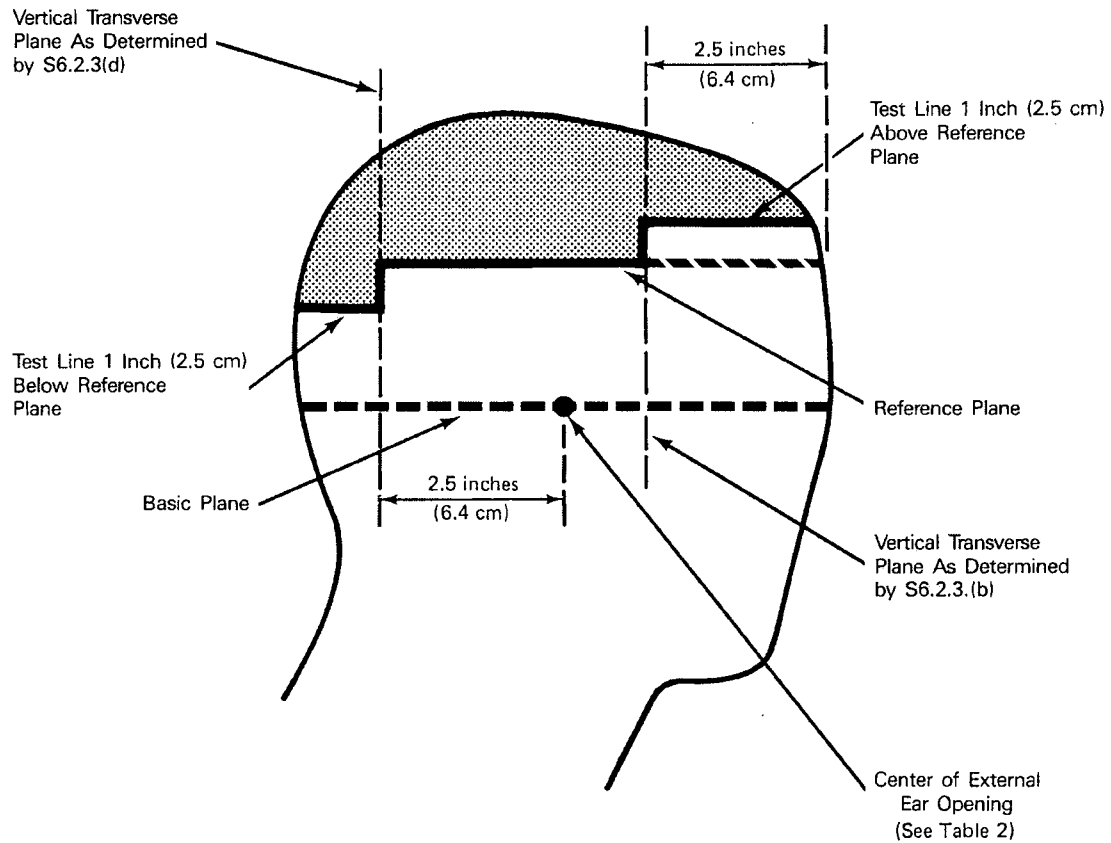


Figure 1

FIGURA 1
MARGEN INFERIOR DE LA ÓRBITA
CENTRO DE ORIFICIO AUDITIVO EXTERNO
PLANO BÁSICO



Note: Solid lines would correspond to the test line on a test helmet.

 Test Surface

Figure 2

FIGURA 2

Plano vertical transversal según lo dispuesto en S6.2.3(d)

2,5 pulgadas (6,4cm)

Línea de ensayo 1 pulgada (2,5cm) por encima del Plano de referencia

Plano de referencia

Plano vertical transversal según lo dispuesto en S6.2.3.(b)

Centro de orificio auditivo externo (Ver Tabla 2)

(Código de color) Superficie de ensayo

Nota: las líneas enteras corresponden a la línea de ensayo del casco a evaluar.

2,5 pulgadas (6,4cm)

Plano básico

Línea de ensayo 1 pulgada (2,5cm) por debajo del Plano de referencia

SECTION THROUGH THE BASIC PLANE

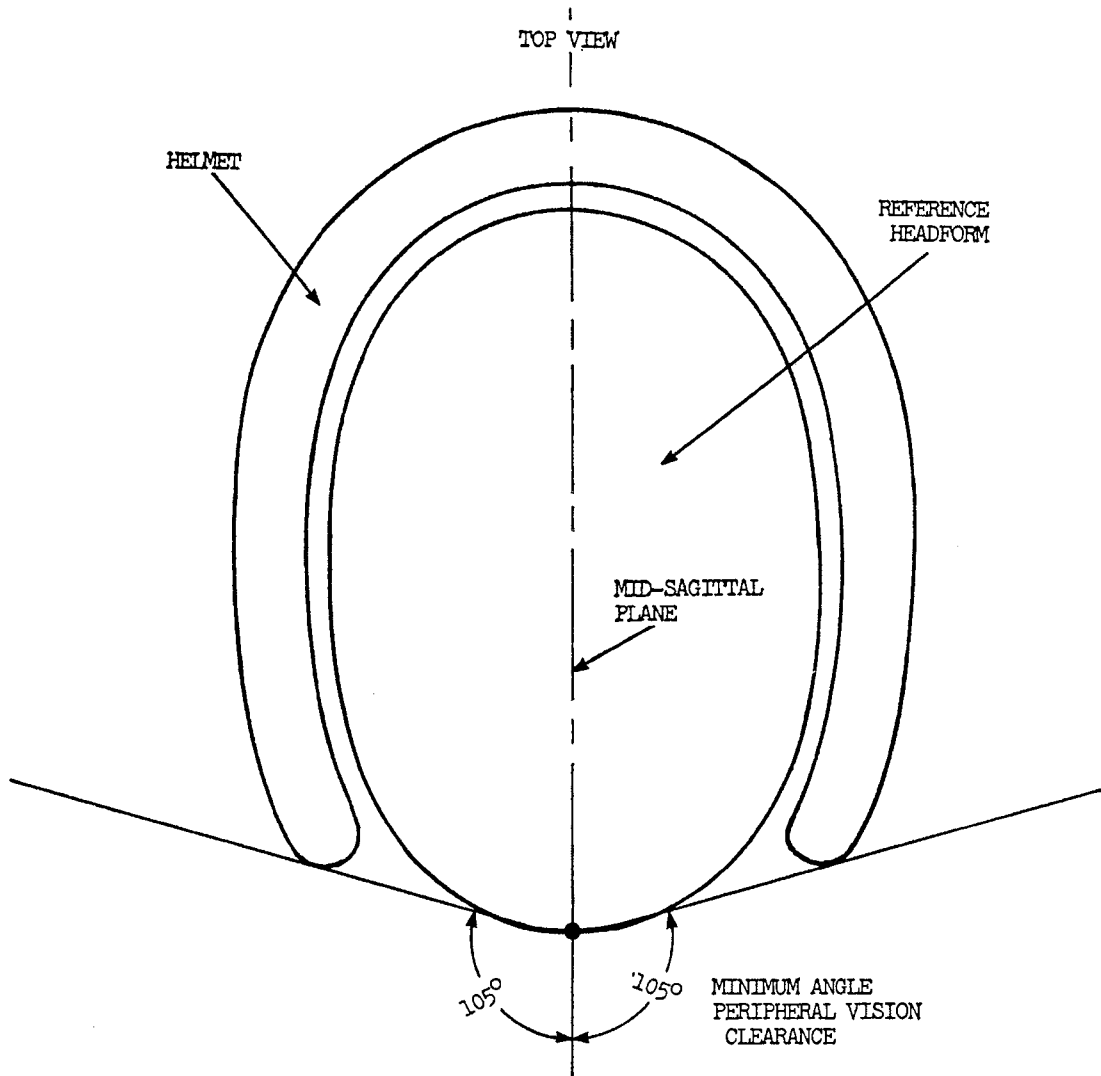
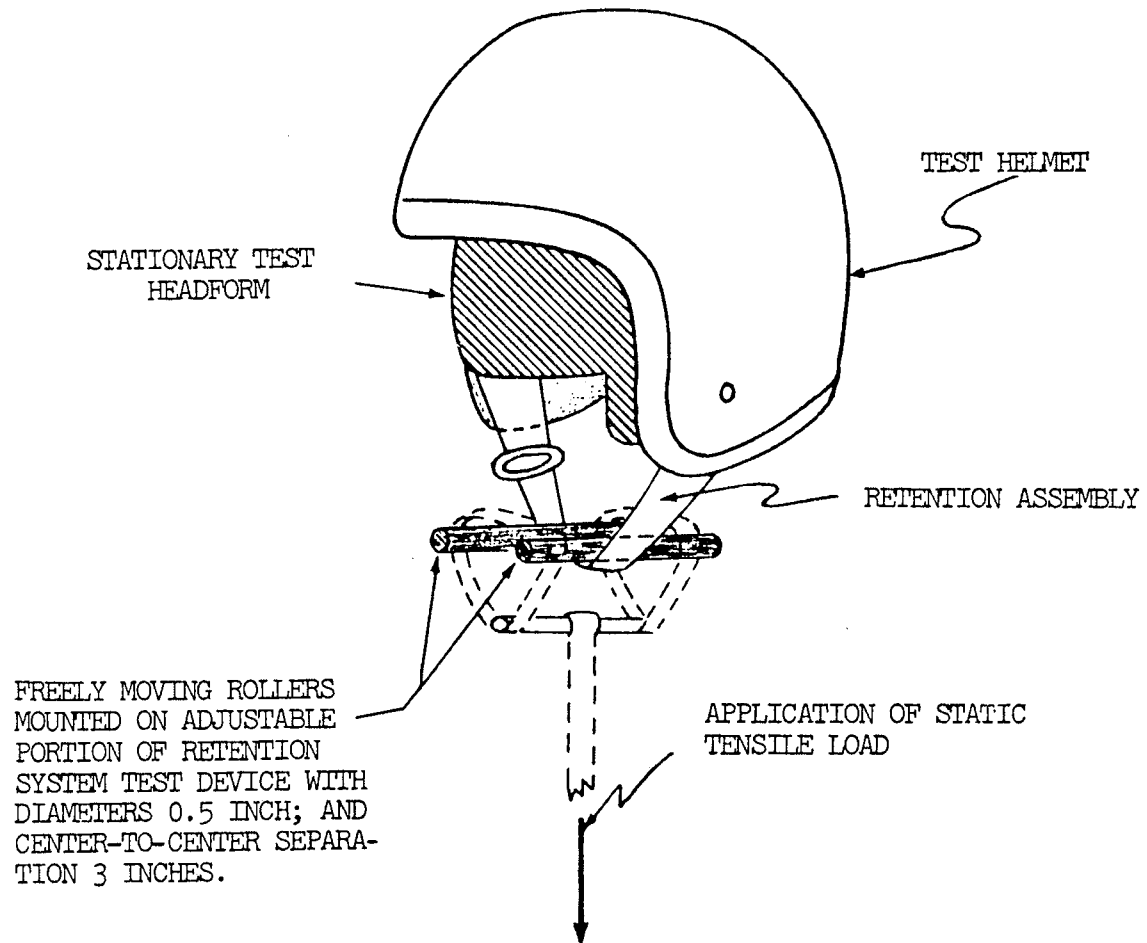


Figure 3

FIGURA 3
SECCIÓN A TRAVÉS DEL PLANO BÁSICO
VISTA SUPERIOR
HORMA DE CABEZA DE REFERENCIA
PLANO MEDIO SAGITAL
105°/105°
ÁNGULO MÍNIMO PARA VISIÓN PERIFÉRICA
CASCO



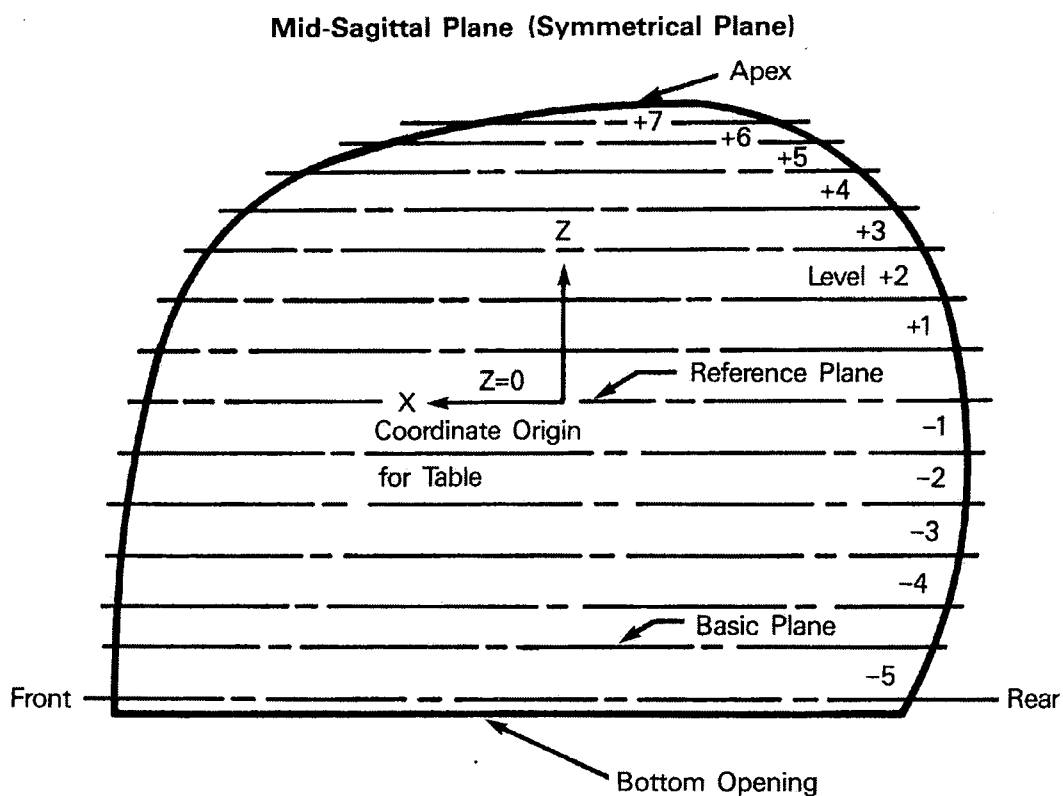
RETENTION SYSTEM TEST DEVICE

Figure 4

FIGURA 4
 CASCO PARA ENSAYO
 ENSAMBLAJE DE RETENCIÓN
 APLICACIÓN DE UNA CARGA DE TENSIÓN ESTÁTICA
 RODILLOS DE MOVIMIENTO LIBRE MONTADOS SOBRE PORCIÓN
 AJUSTABLE DEL DISPOSITIVO DE ENSAYO DEL SISTEMA DE
 RETENCIÓN CON DIÁMETROS DE 0,5 PULGADAS; Y UNA SEPARACIÓN
 DE CENTRO A CENTRO DE 3 PULGADAS.
 HORMA DE CABEZA ESTACIONARIA

Figure 5

HEADFORM SECTIONS



Headform Coordinate Systems (Right-hand Rule)

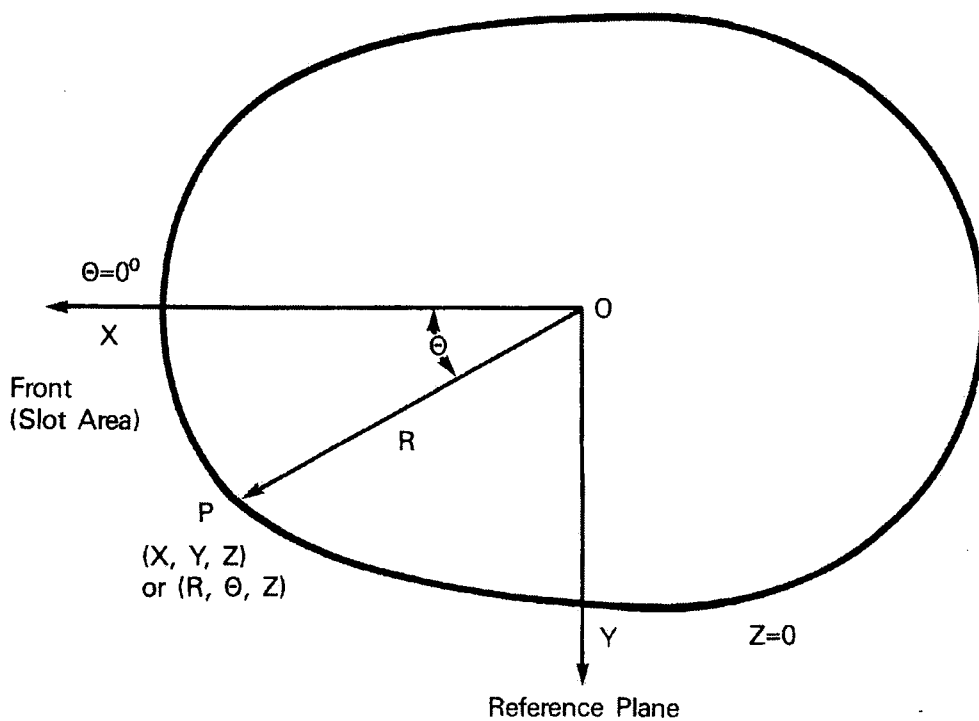


FIGURA 5
SECCIONES DE LA HORMA DE CABEZA
PLANO MEDIO SAGITAL (PLANO SIMÉTRICO)
ÁPICE
NIVEL
PLANO DE REFERENCIA, ORIGEN COORDENADAS PARA TABLA
PLANO BÁSICO
PARTE TRASERA
APERTURA INFERIOR
FRENTE

SISTEMAS COORDINADOS HORMA DE CABEZA
(REGLA MANO DERECHA)
PLANO DE REFERENCIA
FRENTE (ÁREA SLOT)

Table 2

Medium Headform – Exterior Dimensions

θ	Bottom Opening Z= -3.02			Level-5 Z= -2.900		
	R	X	Y	R	X	Y
0	4.292	4.292	0	4.293	4.293	0
10	4.266	4.201	0.741	4.270	4.205	0.742
20	4.159	3.908	1.423	4.172	3.920	1.427
30	3.967	3.436	1.984	3.961	3.430	1.981
40	3.660	2.804	2.353	3.670	2.811	2.359
50	3.332	2.142	2.553	3.352	2.155	2.568
60	3.039	1.520	2.632	3.067	1.534	2.656
70	2.839	0.971	2.668	2.869	0.981	2.696
80	2.720	0.472	2.679	2.772	0.481	2.730
90	2.675	0	2.675	2.709	0	2.709
100	2.703	-0.469	2.662	2.724	-0.473	2.683
110	2.764	-0.945	2.597	2.794	-0.956	2.626
120	2.888	-1.444	2.501	2.917	-1.459	2.526
130	2.985	-1.919	2.287	3.040	-1.954	2.329
140	3.100	-2.375	1.993	3.175	-2.432	2.041
150	3.175	-2.750	1.588	3.232	-2.799	1.616
160	3.186	-2.994	1.090	3.246	-3.050	1.110
170	3.177	-3.129	0.552	3.237	-3.188	0.562
180	3.187	-3.187	0	3.246	-3.246	0

θ	Basic Plane Z= -2.360			Level-4 Z= -2.000		
	R	X	Y	R	X	Y
0	4.272	4.272	0	4.247	4.247	0
10	4.248	4.184	0.738	4.223	4.159	0.733
20	4.147	3.897	1.418	4.120	3.872	1.409
30	3.961	3.430	1.981	3.940	3.412	1.970
40	3.687	2.824	2.370	3.683	2.821	2.367
50	3.384	2.175	2.592	3.392	2.180	2.598
60	3.111	1.556	2.694	3.132	1.566	2.712
70	2.927	1.001	2.751	2.960	1.012	2.782
80	2.815	0.489	2.772	2.860	0.497	2.817
90	2.779	0	2.779	2.838	0	2.838
100	2.802	-0.487	2.759	2.861	-0.497	2.818
110	2.887	-0.987	2.713	2.958	-1.012	2.780
120	3.019	-1.510	2.615	3.098	-1.549	2.683
130	3.180	-2.044	2.436	3.260	-2.096	2.497
140	3.306	-2.533	2.125	3.405	-2.608	2.189
150	3.398	-2.943	1.699	3.516	-3.045	1.758
160	3.458	-3.250	1.183	3.585	-3.369	1.226
170	3.475	-3.422	0.603	3.612	-3.557	0.627
180	3.472	-3.472	0	3.609	-3.609	0

Table 2

Medium Headform – Exterior Dimensions (Continued)

θ	Level-3 Z= -1.500			Level-2 Z= -1.000		
	R	X	Y	R	X	Y
0	4.208	4.208	0	4.148	4.148	0
10	4.179	4.116	0.726	4.112	4.050	0.714
20	4.075	3.829	1.394	4.013	3.771	1.373
30	3.902	3.379	1.951	3.844	3.329	1.922
40	3.654	2.799	2.349	3.609	2.765	2.320
50	3.377	2.171	2.587	3.352	2.155	2.568
60	3.094	1.547	2.680	3.137	1.569	2.717
70	2.982	1.020	2.802	2.989	1.022	2.809
80	2.891	0.502	2.847	2.902	0.504	2.858
90	2.876	0	2.876	2.884	0	2.884
100	2.918	-0.507	2.874	2.943	-0.511	2.898
110	3.021	-1.033	2.839	3.052	-1.044	2.868
120	3.170	-1.585	2.745	3.225	-1.613	2.793
130	3.337	-2.145	2.556	3.397	-2.184	2.602
140	3.483	-2.668	2.239	3.536	-2.709	2.273
150	3.604	-3.121	1.802	3.657	-3.167	1.829
160	3.682	-3.460	1.259	3.751	-3.525	1.283
170	3.725	-3.668	0.647	3.807	-3.749	0.661
180	3.741	-3.741	0	3.822	-3.822	0

θ	Level-1 Z= -0.500			Reference Plane Z=0.0		
	R	X	Y	R	X	Y
0	4.067	4.067	0	3.971	3.971	0
10	4.033	3.972	0.700	3.935	3.875	0.683
20	3.944	3.706	1.349	3.853	3.621	1.318
30	3.777	3.271	1.889	3.701	3.205	1.851
40	3.552	2.721	2.283	3.491	2.674	2.244
50	3.323	2.136	2.546	3.279	2.108	2.512
60	3.126	1.563	2.707	3.101	1.551	2.686
70	2.987	1.022	2.807	2.979	1.019	2.799
80	2.912	0.506	2.868	2.910	0.505	2.866
90	2.893	0	2.893	2.890	0	2.890
100	2.895	-0.503	2.851	2.945	-0.511	2.900
110	3.064	-1.048	2.879	3.062	-1.047	2.877
120	3.231	-1.616	2.798	3.228	-1.614	2.796
130	3.411	-2.193	2.613	3.413	-2.194	2.615
140	3.560	-2.727	2.288	3.563	-2.729	2.290
150	3.682	-3.189	1.841	3.681	-3.188	1.841
160	3.783	-3.555	1.294	3.773	-3.546	1.290
170	3.885	-3.826	0.675	3.832	-3.774	0.665
180	3.857	-3.857	0	3.844	-3.844	0

θ	Level +1 Z=0.500			Level +2 Z=1.000		
	R	X	Y	R	X	Y
0	3.830	3.830	0	3.665	3.665	0
10	3.801	3.743	0.660	3.613	3.558	0.627
20	3.725	3.500	1.274	3.554	3.340	1.216
30	3.587	3.106	1.794	3.436	2.976	1.718
40	3.399	2.604	2.185	3.271	2.506	2.103
50	3.205	2.060	2.455	3.102	1.994	2.376
60	3.044	1.522	2.636	2.959	1.480	2.563
70	2.927	1.001	2.751	2.854	0.976	2.682
80	2.861	0.497	2.818	2.792	0.485	2.750
90	2.855	0	2.855	2.783	0	2.783
100	2.897	-0.503	2.863	2.832	-0.492	2.789
110	3.007	-1.029	2.826	2.938	-1.005	2.761
120	3.176	-1.588	2.751	3.102	-1.551	2.686
130	3.372	-2.188	2.583	3.294	-2.117	2.523
140	3.520	-2.697	2.263	3.450	-2.643	2.218
150	3.643	-3.156	1.822	3.564	-3.087	1.782
160	3.728	-3.503	1.275	3.637	-3.418	1.244
170	3.777	-3.720	0.656	3.675	-3.619	0.638
180	3.782	-3.782	0	3.670	-3.670	0

θ	Level +3 Z=1.450			Level +4 Z=1.880		
	R	X	Y	R	X	Y
0	3.419	3.419	0	3.061	3.061	0
10	3.382	3.331	0.587	3.035	2.989	0.527
20	3.299	3.100	1.128	2.966	2.787	1.014
30	3.197	2.769	1.589	2.872	2.487	1.436
40	3.052	2.338	1.962	2.754	2.110	1.770
50	2.911	1.871	2.230	2.642	1.698	2.024
60	2.786	1.393	2.413	2.522	1.261	2.184
70	2.700	0.924	2.537	2.477	0.847	2.328
80	2.647	0.460	2.607	2.442	0.424	2.405
90	2.636	0	2.636	2.442	0	2.442
100	2.691	-0.467	2.650	2.482	-0.433	2.454
110	2.796	-0.956	2.627	2.599	-0.889	2.442
120	2.961	-1.481	2.564	2.758	-1.379	2.389
130	3.147	-2.023	2.411	2.936	-1.887	2.249
140	3.301	-2.529	2.122	3.061	-2.360	1.980
150	3.408	-2.951	1.704	3.176	-2.751	1.588
160	3.479	-3.269	1.190	3.230	-3.035	1.105
170	3.514	-3.461	0.610	3.270	-3.220	0.568
180	3.502	-3.502	0	3.271	-3.271	0

Table 2

Medium Headform – Exterior Dimensions (Continued)

θ	Level +5 Z=2.250			Level +6 Z=2.560		
	R	X	Y	R	X	Y
0	2.526	2.526	0	1.798	1.798	0
10	2.521	2.483	0.483	1.798	1.771	0.312
20	2.464	2.315	0.843	1.757	1.651	0.601
30	2.387	2.067	1.194	1.719	1.489	0.860
40	2.305	1.766	1.482	1.678	1.285	1.079
50	2.232	1.435	1.710	1.652	1.062	1.266
60	2.174	1.087	1.883	1.641	0.821	1.421
70	2.144	0.733	2.015	1.645	0.563	1.546
80	2.132	0.370	2.100	1.673	0.291	1.648
90	2.147	0	2.147	1.712	0	1.712
100	2.213	-0.384	2.179	1.809	-0.314	1.782
110	2.316	-0.792	2.176	1.925	-0.658	1.809
120	2.463	-1.232	2.133	2.066	-1.033	1.789
130	2.624	-1.687	2.010	2.213	-1.423	1.695
140	2.763	-2.117	1.776	2.358	-1.806	1.516
150	2.863	-2.479	1.432	2.469	-2.138	1.235
160	2.919	-2.743	0.988	2.536	-2.383	0.867
170	2.954	-2.909	0.513	2.561	-2.522	0.445
180	2.958	-2.958	0	2.556	-2.556	0

θ	Level +7 Z=2.750			Notes:
	R	X	Y	
0	1.081	1.081	0	1. Apex is located at (-0.75, 0, 3.02) for (X,Y,Z) or (0.75, 180, 3.02) for (R, θ , Z). 2. Center of ear opening is located at (0.40, 2.78, -2.36) for (X,Y,Z) or (2.80, 81.8, -2.36) for (R, θ ,Z). 3. Scale all dimensions by 0.8941 for small headform. 4. Scale all dimensions by 1.069 for large headform. 5. Headform is symmetrical about the mid-sagittal plane. 6. Units: R,X,Y,Z – inches. θ – degrees. 7. To obtain metric equivalents in centimeters, multiply each figure by 2.54.
10	1.088	1.072	0.189	
20	1.055	0.991	0.361	
30	1.039	0.900	0.520	
40	1.039	0.796	0.668	
50	1.052	0.676	0.806	
60	1.068	0.534	0.925	
70	1.106	0.378	1.039	
80	1.171	0.203	1.153	
90	1.242	0	1.242	
100	1.422	-0.247	1.400	
110	1.489	-0.509	1.399	
120	1.683	-0.842	1.458	
130	1.801	-1.158	1.380	
140	1.954	-1.497	1.256	
150	2.083	-1.804	1.042	
160	2.138	-2.009	0.731	
170	2.175	-2.142	0.378	
180	2.175	-2.175	0	

Notas:

1. El ápice se ubica en (-0.75, 0, 3.02) para (X,Y, Z) o (0.75, 180, 3.02) para (R, θ , Z).
2. El centro del orificio auditivo se ubica en (0.40, 2.78, -2.36) para (X,Y, Z) o (2.80, 81.8, -2.36) para (R, θ , Z).
3. Escalar todas las dimensiones a 0,8941 para formas de cabeza pequeñas.
4. Escalar todas las dimensiones a 1,069 para formas de cabeza grandes.
5. Forma de cabeza simétrica respecto al plano medio sagital.
6. Unidades: R,X,Y,Z – pulgadas.
 θ – grados.
7. Para obtener equivalentes métricos en centímetros, multiplique cada cifra por 2,54.

Figure 6
Small Headform – Interior Design

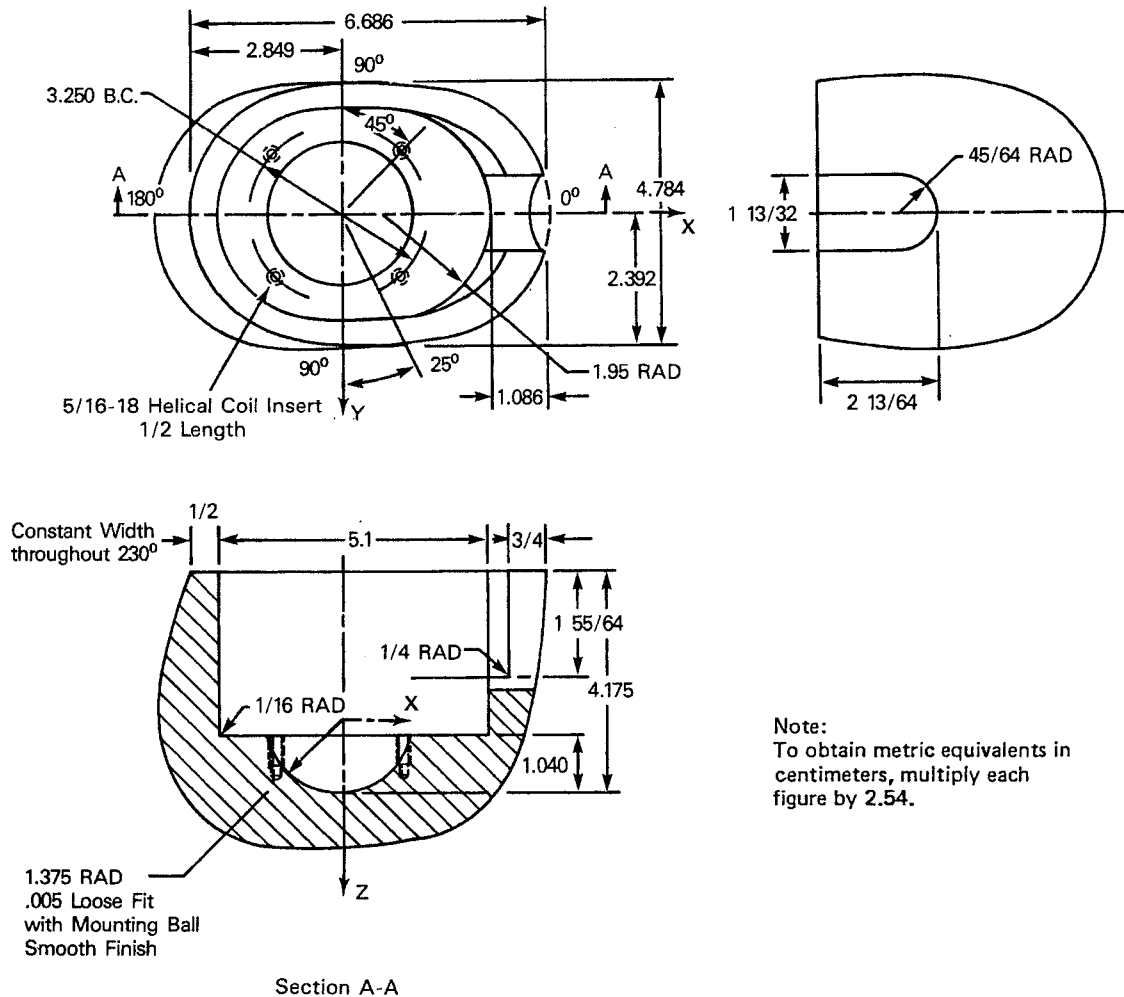


FIGURA 6 Horma de cabeza pequeña – Diseño interior

Nota: Para obtener equivalentes métricos en centímetros, multiplique cada cifra por 2,54.

Sección A-A

1,375 RAD

.005 Ajuste holgado con bola de montaje terminación fina

Ancho constante en los 230°

5/16- 18 muelle helicoidal 1/2 largo

Figure 7

Medium Headform – Interior Design

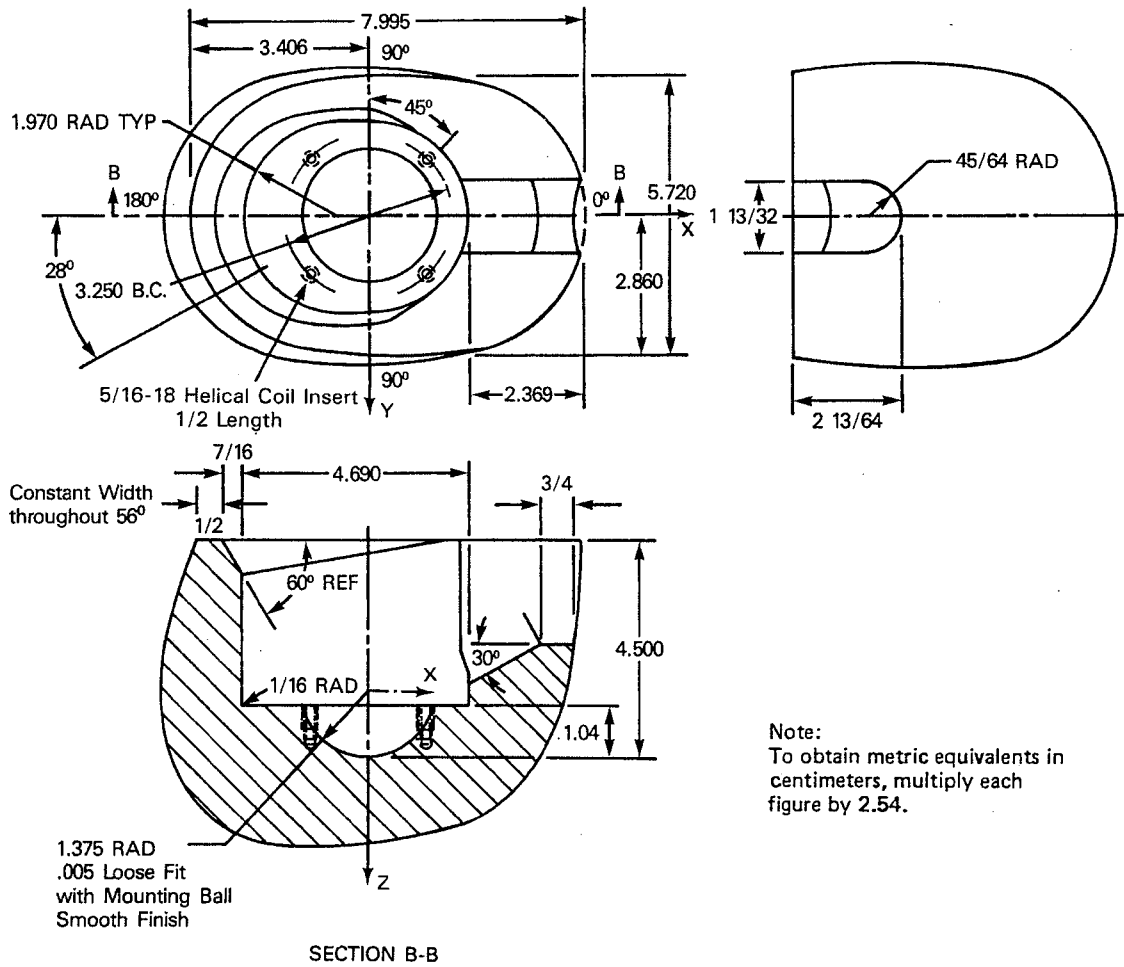


FIGURA 7 Forma de cabeza mediana – Diseño interior

Nota: Para obtener equivalentes métricos en centímetros, multiplique cada cifra por 2,54.

Sección B-B

1,375 RAD

.005 Ajuste holgado con bola de montaje terminación fina

Ancho constante en los 56°

5/16- 18 Muelle helicoidal 1/2 largo

Figure 8
Large Headform – Interior Design

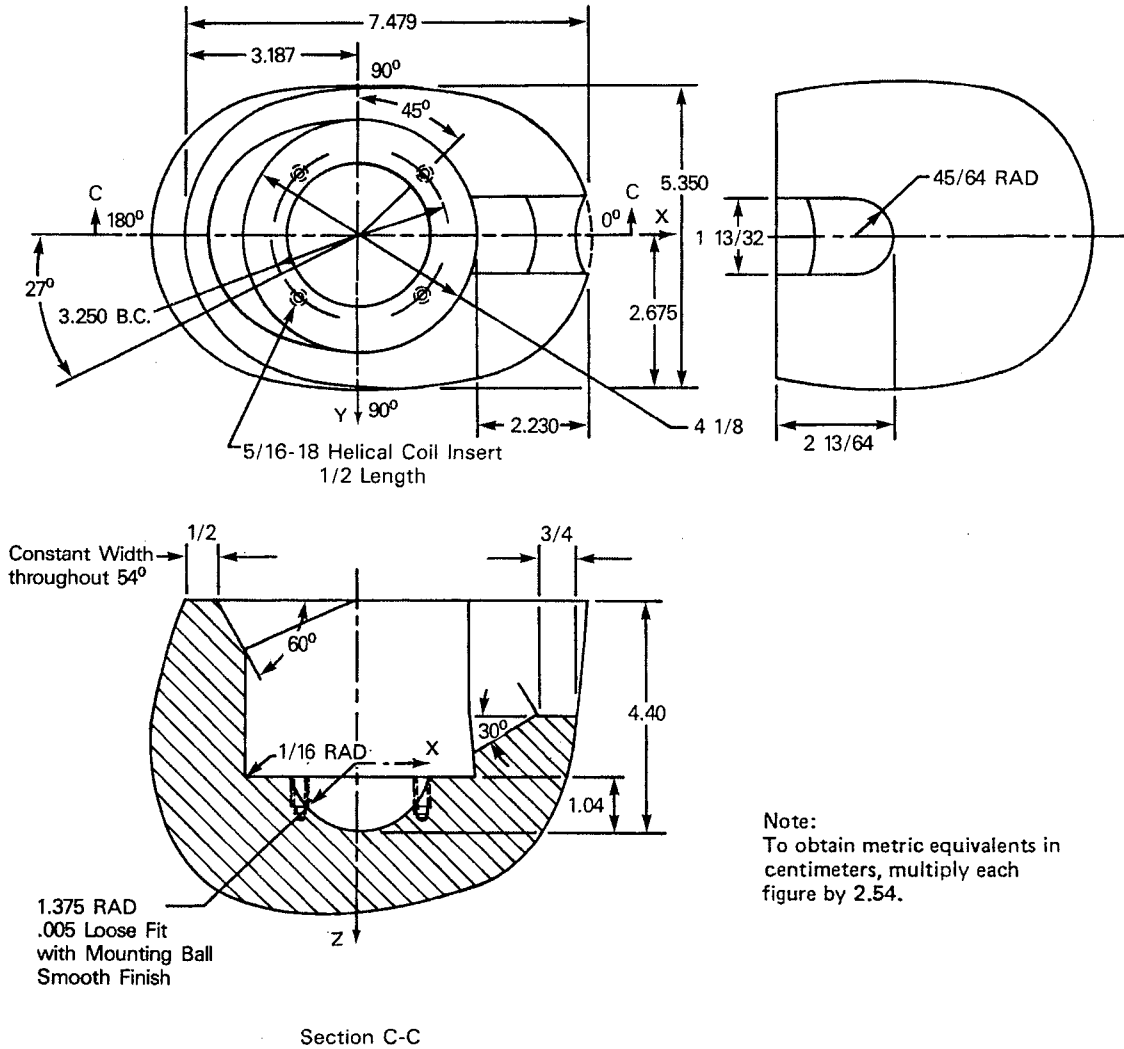


FIGURA 8 Horma de cabeza grande – Diseño interior

Nota: Para obtener equivalentes métricos en centímetros, multiplique cada cifra por 2,54.

Sección C-C

1,375 RAD

.005 Ajuste holgado con bola de montaje terminación fina

Ancho constante en los 54°

5/16- 18 Muelle helicoidal 1/2 largo

[38 FR 22391, 20 de ago, 1973, según enmienda en 39 FR 3554, 28 de ene, 1974; 45 FR 15181, 10 de mar, 1980; 53 FR 11288, 6 de abril, 1988; 53 FR 12529, 15 de abr, 1988]

NOTA- FECHA DE VIGENCIA: En 76 FR 28160, 13 de mayo, 2011, se realizaron enmiendas a § 571.218 mediante la adición de dos definiciones en S4, S5.6.2, y la revisión de S5.6.1, S6.4.1, S7.1.2, S7.1.4(a) y (b), S7.1.9, S7.2.4, S7.2.6, S7.2.7, S7.3.1, y S7.3.2, Tabla 1, y las Figuras 7 y 8, en vigencia 13 de mayo, 2013.

Para conveniencia del usuario, la adición de texto revisado se presenta de la siguiente manera:

§ 571.218 Norma No. 218; Cascos para motocicleta.

* * * * *

S4 Definiciones

* * * * *

Tamaño discreto refiere al valor numérico correspondiente al diámetro de un círculo equivalente que represente al interior del casco en pulgadas ($\pm 0,25$ pulgadas) o a la circunferencia del círculo equivalente en centímetros ($\pm 0,64$ centímetros).

* * * * *

Lugar de Impacto refiere al punto sobre el casco donde la cáscara primero contacta con el yunque de ensayo durante el ensayo de atenuación de impacto.

* * * * *

S5.6.1 En una etiqueta o etiquetas separadas de la etiqueta de certificación requerida en S5.6.2, todo casco deberá estar etiquetado de manera permanente y legible, de manera tal que la(s) etiqueta(s) puedan leerse fácilmente sin remover el relleno protector o cualquier otra parte permanente, con la siguiente información:

(a) Nombre del fabricante.

(b) Tamaño discreto.

(c) Mes y año de fabricación. La información puede estar deletreada (ej.: junio de 2010), o expresada en numerales (ej.:6/10).

(d) Instrucciones para el comprador de la siguiente manera:

(1) “Cáscara y capa interior construidas en (identifique el/los tipo(s) de materiales).

(2) “El casco se puede dañar severamente con el uso de sustancias comunes sin percibirse daño visible por el usuario”. Utilice solamente:

(Productos de limpieza recomendados, pinturas, adhesivos, etc., según corresponda).

(3) “No realice modificaciones. Ajuste el casco. En caso de que el casco reciba un golpe fuerte, devuélvalo al fabricante para inspeccionarlo, o destruirlo y reemplazarlo”.

(4) Cualquier otra información relevante sobre seguridad debe aplicarse al momento de la compra mediante una etiqueta, folleto u otro método apropiado.

S5.6.2 Certificación. Todo casco deberá estar etiquetado de manera permanente y legible, con la certificación del fabricante de que el casco cumple con las regulaciones federales vigentes para automotores, separada de la(s) etiqueta(s) utilizadas según lo descrito en S5.6.1, en cumplimiento de los párrafos (a) al (c) de la presente sección. (a) Contenido, formato y apariencia. La etiqueta exigida en el párrafo S5.6.2 deberá contar con el siguiente contenido, formato y apariencia: (1) El símbolo “DOT”, centrado horizontalmente en la etiqueta, en letras con una altura no menor a 0,38 pulgadas (1,0cm).

(2) El término “FMVSS No. 218,” centrado horizontalmente bajo el símbolo DOT, en letras con una altura no menor a 0,09 pulgadas (0,23 cm).

- (3) La palabra “CERTIFICADO”, centrada horizontalmente bajo el término “FMVSS No. 218,” en letras con una altura no menor a 0,09 pulgadas (0,23cm).
 - (4) La designación precisa del modelo, centrada horizontalmente sobre el símbolo DOT, en letras y/o numerales con una altura no menor a 0,09 pulgadas (0,23cm).
 - (5) El nombre y/o marca del fabricante centrado horizontalmente encima de la designación del modelo, en letras y/o numerales con una altura no menor a 0,09 pulgadas (0,23cm).
 - (6) Todos los símbolos, letras y numerales deberán estar en un color que contraste con el fondo de la etiqueta.
- (b) Otra información. No deberá aparecer ningún otro tipo de información que no sea la especificada en el subpárrafo (a).
 - (c) Ubicación. La etiqueta deberá aparecer en la superficie exterior del casco y estar centrada lateralmente con la línea central del símbolo DOT ubicada a un mínimo de 1 pulgada (2,5 cm) y a un máximo de 3 pulgadas (7,6 cm) del borde inferior de la porción posterior del casco.

* * * * *

S6.4.1 Inmediatamente antes de realizar la secuencia de ensayo especificada en S7, acondicione el casco según uno de los siguientes procedimientos:

- (a) *Condiciones ambientales.* Exponer a cualquier temperatura desde 61 °F hasta 79 °F incluido (desde 16 °C hasta 26 °C incluido) y una humedad relativa de 30 hasta 70 por ciento incluido por un mínimo de 4 horas.
- (b) *Baja temperatura.* Exponer a cualquier temperatura entre 5 °F y 23 °F incluido (entre -15 °C y -5 °C incluido) por un mínimo de 4 horas y por no más de 24 horas.
- (c) *Alta temperatura.* Exponer a cualquier temperatura entre 113 °F y 131 °F incluido (entre 45 °C y 55 °C incluido) por un mínimo de 4 horas y por no más de 24 horas.
- (d) *Inmersión en agua.* Sumerja en agua a cualquier temperatura entre 61°F y 79°F incluido (entre 16 °C y 26 °C incluido) por un mínimo de 4 horas y por no más de 24 horas.

* * * * *

S7.1.2 Todo casco recibirá dos impactos idénticos y sucesivos en cuatro sitios. Dos de estos sitios recibirán el impacto sobre un yunque plano de acero y dos sobre un yunque de cúpula semiesférica según lo especificado en S7.1.10 y S7.1.11. Los lugares de impacto se encuentran en cualquier punto del área por encima de la línea de ensayo descrita en el párrafo S6.2.3., y separados por una distancia no menor a un sexto de la circunferencia máxima del casco en el área de ensayo. Para cada sitio, la ubicación sobre la cual el casco primero contacta el yunque en el segundo impacto no deberá ser mayor a 0,75 pulgadas (1,9cm) desde el lugar donde el casco primero contacta con el yunque en el primer impacto.

* * * * *

S7.1.4(a) La altura de la caída libre guiada de la combinación de casco y horma de cabeza de prueba sobre el yunque de cúpula semiesférica deberá ser tal que la velocidad de impacto se encuentre entre 16,4 pies/s y 17,7 pies/s incluido (entre 5,0 m/s y 5,4 m/s).

(b) La altura de la caída libre guiada de la combinación de casco y horma de cabeza de prueba sobre el yunque plano deberá ser tal que la velocidad de impacto se encuentre entre 19,0 pies/s y 20,3 pies/s incluido (entre 5,8m/s y 6,2m/s).

* * * * *

S7.1.9 El transductor de aceleración se monta al centro de gravedad de la horma de cabeza de prueba con el eje sensible alineado 5° de la vertical cuando el ensamblaje de horma de cabeza de prueba está en posición de impacto. El canal de datos de

