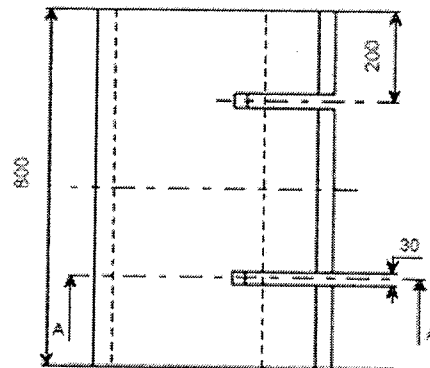


## Apéndice 1

Figura 1

## Dimensiones del asiento y de sus cojines



Bloque cuadrado espuma, sección A-A  
Dimensiones: 800 × 575 × 135

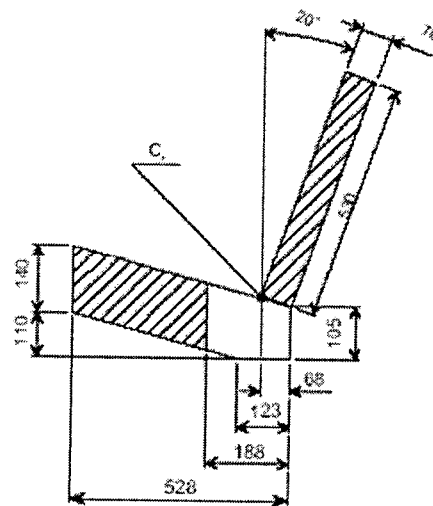
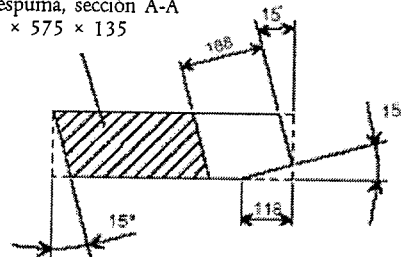
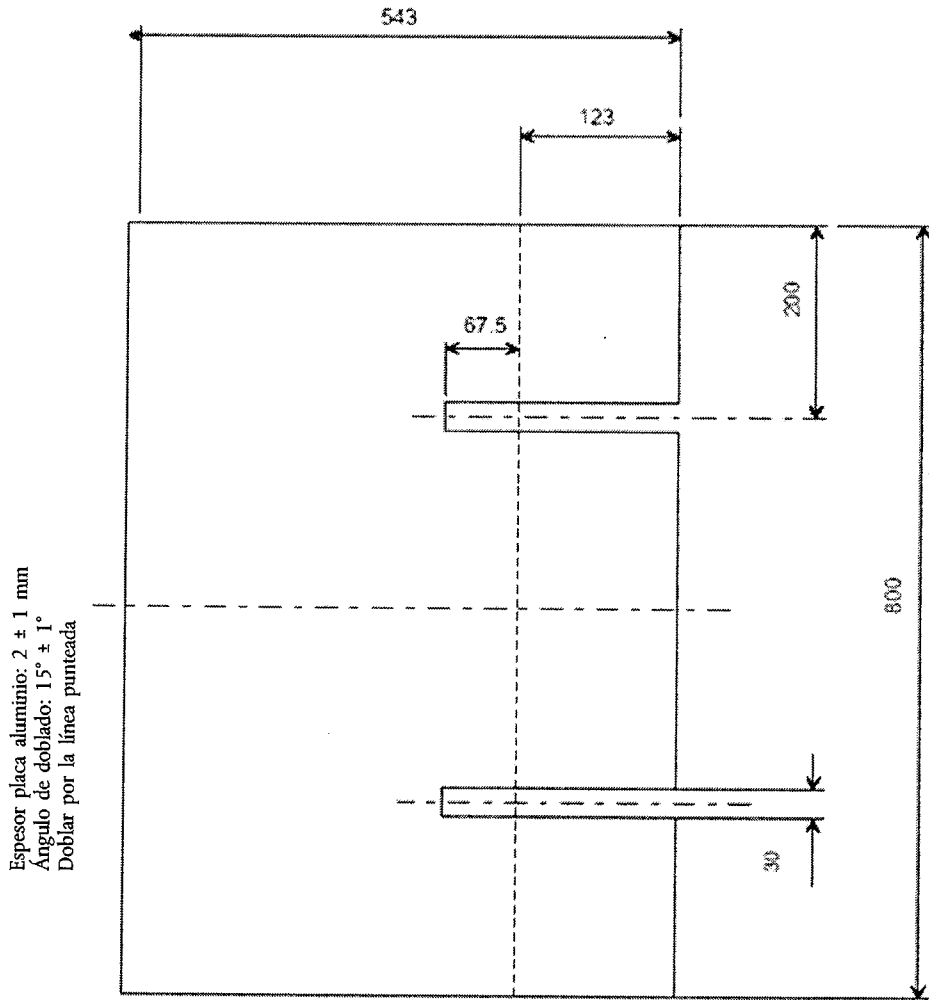


Figura 2

Dimensiones de la placa inferior de aluminio

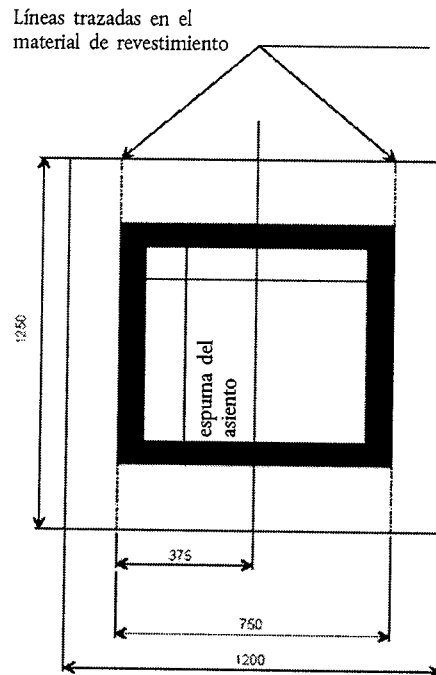
Placa de aluminio antes del doblado



Dimensiones en milímetros

Figura 3

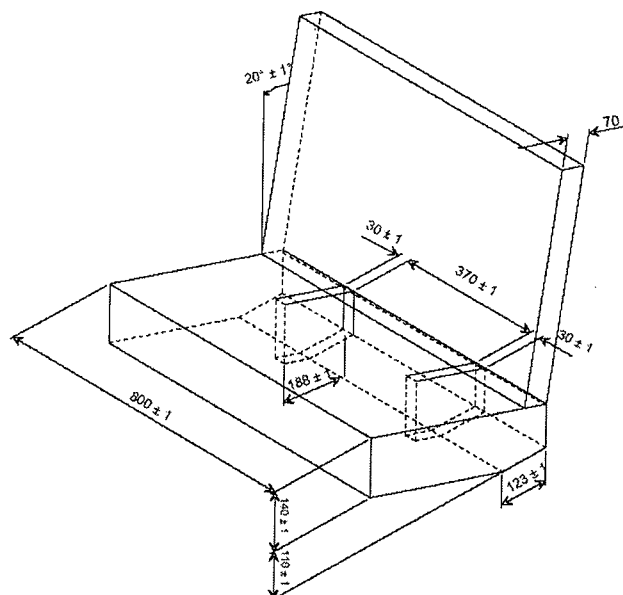
## Dimensiones del material de revestimiento



Dimensiones en milímetros

Figura 4

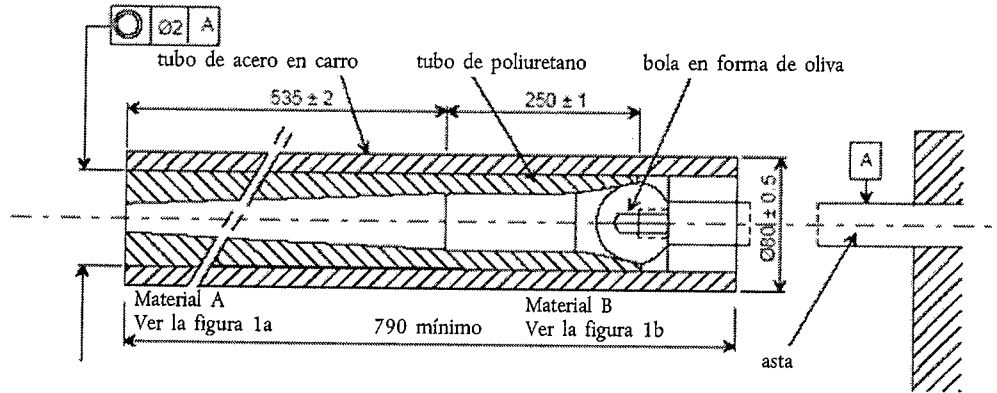
## Vista tridimensional del asiento



Apéndice 2

Dispositivo de frenado  
Dimensiones de colisión frontal (mm)

Figura 1



Juego definido según el diámetro exterior del tubo de poliuretano (encaje con ligera presión)

$\sqrt{r}$  acabado superficie

Figura 1a

Material A

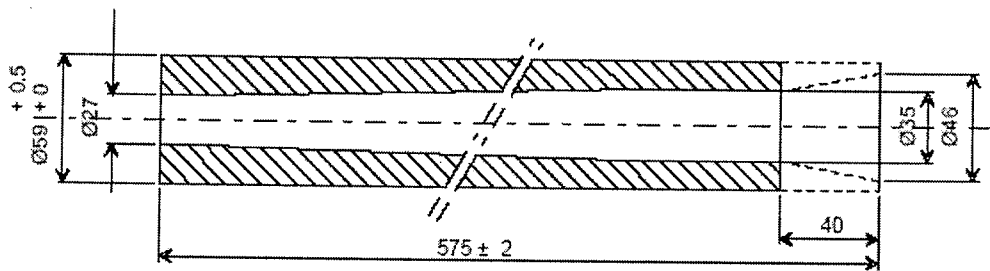


Figura 1b

Material B

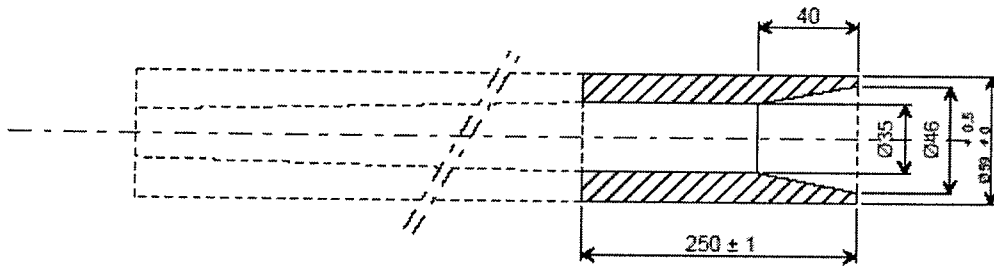
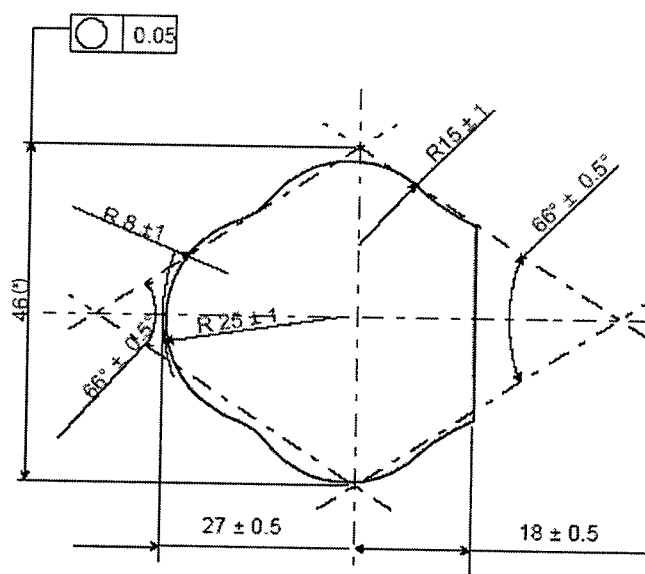


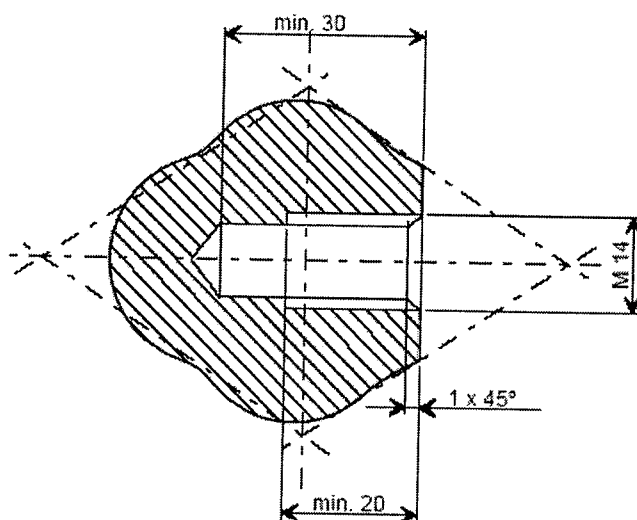
Figura 2  
Bola en forma de oliva del dispositivo de frenado



(\*) esta dimensión puede variar entre 43 y 49 mm

Dimensiones en milímetros

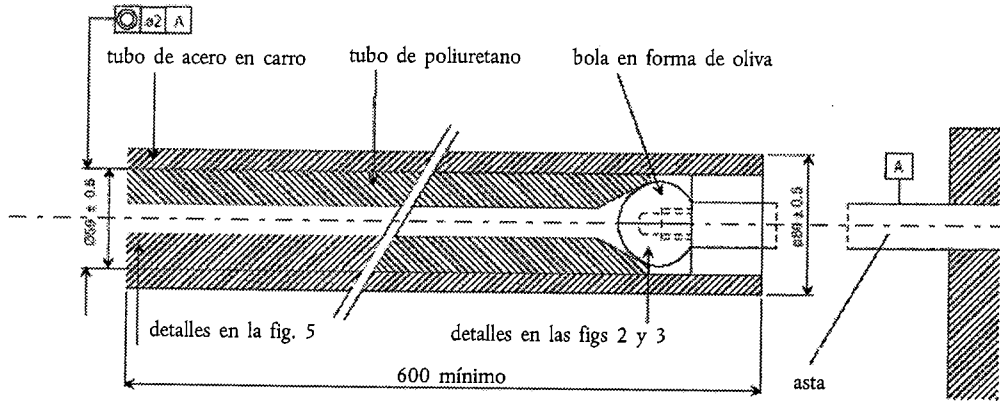
Figura 3  
Bola en forma de oliva del dispositivo de frenado



Dimensiones en milímetros

Figura 4

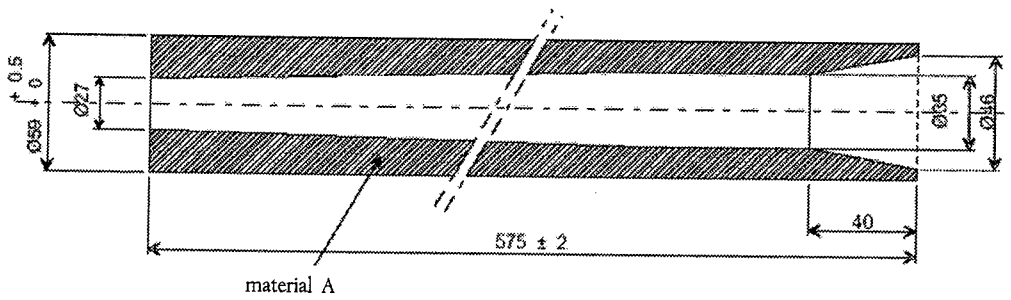
Dispositivo de frenado (montado)  
Dimensiones de colisión trasera (mm)



Juego definido según el diámetro exterior del tubo de poliuretano (encaje con ligera presión)

Figura 5

Dispositivo de frenado: tubo de poliuretano  
Dimensiones de colisión trasera (mm)

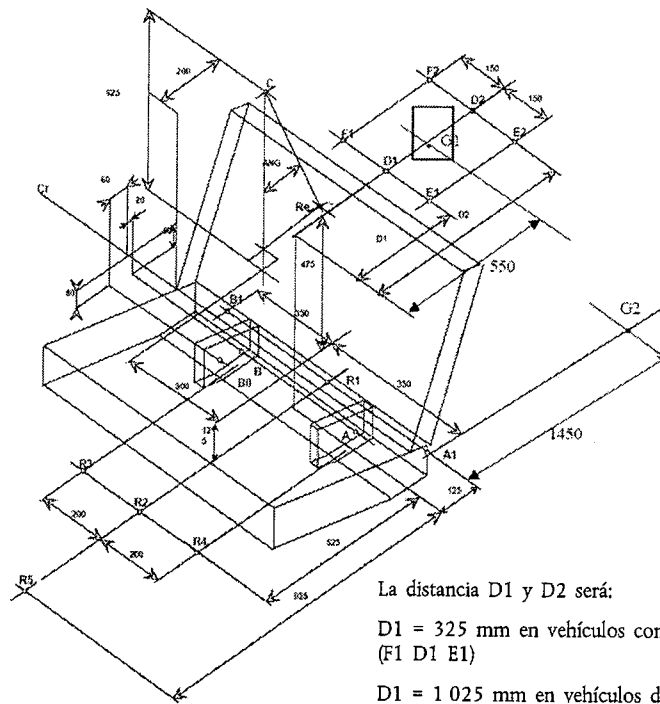


## Apéndice 3

**DISPOSICIÓN Y UTILIZACIÓN DE LOS ANCLAJES EN EL CARRO DE ENSAYO**

1. Los anclajes se colocarán como muestra la figura siguiente.  
  
La placa de anclaje estándar se fijará en los puntos de anclaje A y B o B0 instalándose con el perno en dirección transversal horizontal y la superficie en ángulo orientada hacia el interior, y podrá rotar libremente en torno al eje.
2. Los sistemas de retención infantil de las categorías «universal» y «restringida» utilizarán los puntos de anclaje siguientes:
  - 2.1. Para los sistemas de retención infantil que utilicen cinturones ventrales, los puntos A y B.
  - 2.2. Para los sistemas de retención infantil que utilicen cinturones ventrales y diagonales, los puntos A, B0 y C.
  - 2.3. Para los sistemas de retención infantil que utilicen una fijación ISOFIX, los puntos traseros H1 y H2.
3. Los anclajes A, B y/o H1 y H2 (traseros) y D se utilizarán para sistemas de retención infantil de categoría «semiuniversal» que solo tengan un anclaje superior adicional.
4. Los anclajes A, B y/o H1 y H2 (traseros), E y F se utilizarán para sistemas de retención infantil de categoría «semiuniversal» que tengan solo un anclaje superior suplementario.
5. Los puntos de anclaje R1, R2, R3, R4 y R5 son puntos de anclaje suplementarios para sistemas de retención infantil orientados hacia atrás de categoría «semiuniversal» que tengan uno o más anclajes adicionales (véase el punto 8.1.3.5.3).
6. Salvo en el caso del punto C (que representa la posición del asa), los puntos correspondientes a la disposición de los anclajes muestran donde los extremos del cinturón se sujetan al carro o al transductor de carga, según el caso. La estructura que soporta los anclajes deberá ser rígida. Los anclajes superiores no deben desplazarse más de 0,2 mm en dirección longitudinal cuando se les aplica una carga de 980 N en tal dirección. El carro deberá construirse, pues, de modo que no sufra una deformación permanente en las partes que sostienen los anclajes durante el ensayo.
7. Para capazos del grupo 0 podrán utilizarse alternativamente los puntos A1 o B1, como se indique el fabricante de los sistemas de retención. A1 y B1 se hallan sobre la transversal que pasa por R1 a una distancia de 350 mm de R1.
8. Para el ensayo de sistemas de retención infantil de las categorías «universal» y «restringida», deberá instalarse en el asiento de ensayo un cinturón retráctil normalizado, como se especifica en el anexo 13. La correa utilizada entre el retractor y la placa de anclaje A1 del cinturón de seguridad normalizado deberá cambiarse en cada ensayo dinámico.
9. Para ensayar sistemas de retención infantil con fijación superior, se utilizará el anclaje G1 o G2.
10. Para los sistemas de retención infantil con una pierna de soporte, el servicio técnico deberá elegir los anclajes que deben utilizarse según los anteriores puntos 2, 3, 4 o 5 y con la pierna de soporte regulada como se indica en el punto 7.1.4.1.9.

Figura 1



La distancia D1 y D2 será:

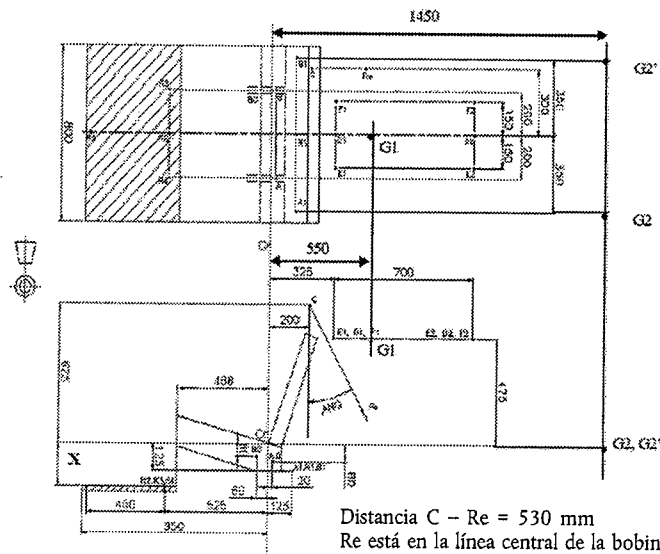
D1 = 325 mm en vehículos con repisa trasera (F1 D1 E1)

D1 = 1 025 mm en vehículos de asiento trasero con respaldo abatible (tipo «break») (F2 D2 E2)

Dimensiones referidas a Cr con una tolerancia: ± 2 mm excepto para la distancia suelo - Cr: ± 10 mm

Distancia C - Re = 530 mm  
Re está en la línea central de la bobina del retractor  
Ángulo «ANG» = 30° máximo

Figura 2

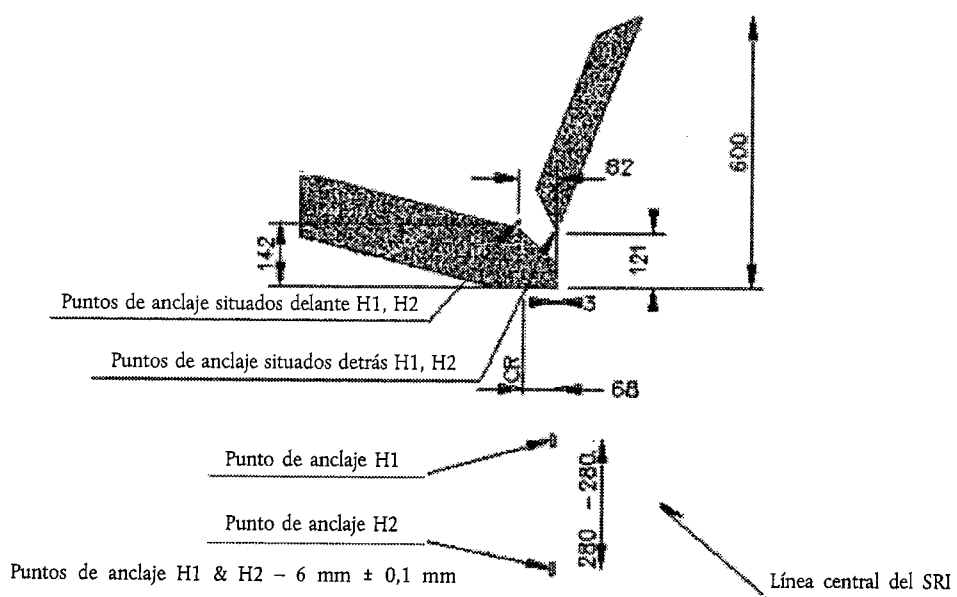


Distancia C - Re = 530 mm  
Re está en la línea central de la bobina del retractor  
Ángulo «ANG» = 30° máximo

La zona del suelo es la zona rayada.



Figura 3



## ANEXO 7

**CURVA DE DESACELERACIÓN O ACELERACIÓN DEL CARRO EN FUNCIÓN DEL TIEMPO**

En todos los casos, los procedimientos de calibrado y medición corresponderán a los definidos en la norma internacional ISO 6487:2002; el equipo de medición deberá corresponder a la especificación de canal de datos, con una clase de frecuencia de canal (CFC) 60.

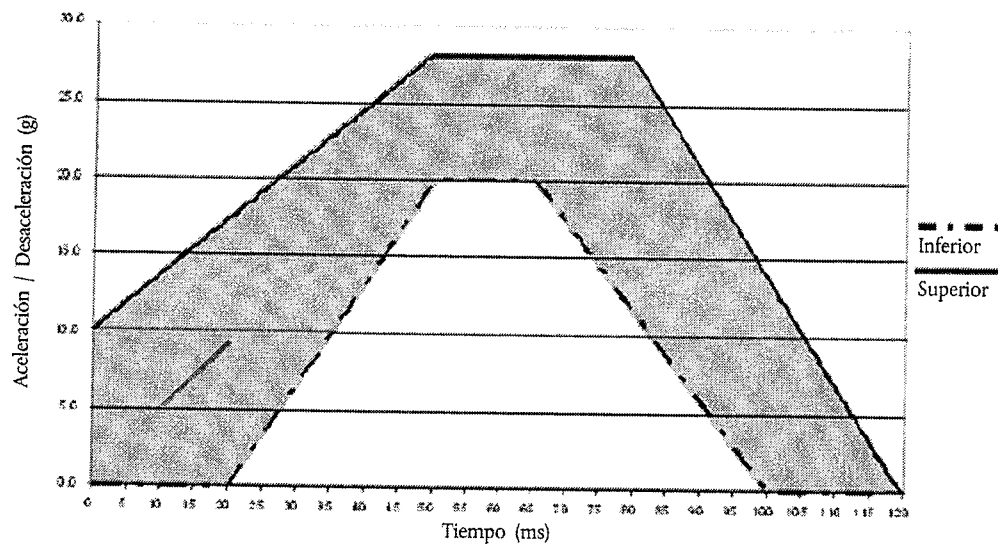
---

## Apéndice 1

**Curva de desaceleración o aceleración del carro en función del tiempo**  
**Colisión frontal**

Definición de las distintas curvas

Tiempo (ms)	Aceleración (g) Límite inferior	Aceleración (g) Límite superior
0	—	10
20	0	—
50	20	28
65	20	—
80	—	28
100	0	—
120	—	0



El segmento adicional (ver el punto 8.1.3.1.1.3.2) se aplica solo en el caso del carro de aceleración.

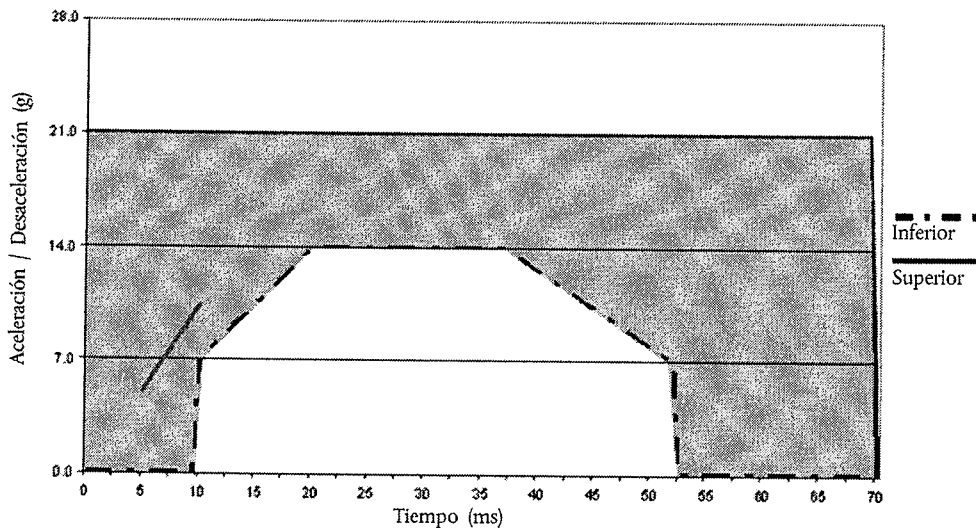
Apéndice 2

Curvas de desaceleración o aceleración del carro en función del tiempo

Colisión trasera

Definición de las distintas curvas

Tiempo (ms)	Aceleración (g) Límite inferior	Aceleración (g) Límite superior
0	—	21
10	0	
10	7	—
20	14	—
37	14	—
52	7	—
52	0	
70	—	21
70	—	0



El segmento adicional (ver el punto 8.1.3.1.1.3.2) se aplica solo en el caso del carro de aceleración.

## ANEXO 8

**DESCRIPCIÓN DE LOS MANIQUÍES**

1. Generalidades
    - 1.1. Los maniquíes prescritos en el presente Reglamento se describen en los apéndices 1 a 3 del presente anexo y en dibujos técnicos producidos por el TNO (Instituto de Investigación sobre Vehículos de Carretera), Schoemakerstraat 97, 2628 VK Delft, Países Bajos.
    - 1.2. Pueden utilizarse maniquíes alternativos siempre que:
      - 1.2.1. se pueda demostrar su equivalencia con entera satisfacción del organismo competente, y
      - 1.2.2. su utilización se registre en el acta de ensayo y en el formulario de comunicación descrito en el anexo 1 del presente Reglamento.
-

## Apéndice 1

## DESCRIPCIÓN DE LOS MANIQUÍES DE 9 MESES Y 3, 6 Y 10 AÑOS

1. Generalidades
  - 1.1. Las dimensiones y masas de los maniqués descritos a continuación se basan en la antropometría infantil del quincuagésimo percentil de 9 meses y de 3, 6 y 10 años, respectivamente.
  - 1.2. Los maniqués constan de un esqueleto de metal y poliéster con componentes del cuerpo moldeados en poliuretano.
  - 1.3. Para más detalles del maniquí, véase la figura 9.
2. Fabricación
  - 2.1. Cabeza
    - 2.1.1. La cabeza está hecha de poliuretano y reforzada con tiras metálicas. En su interior es posible instalar un equipo de medición sobre un bloque de poliamida en el centro de gravedad.
  - 2.2. Vértebras
    - 2.2.1. Cervicales
      - 2.2.1.1. El cuello está hecho con cinco anillos de poliuretano con un núcleo de elementos de poliamida. El bloque atlas-axis está hecho de poliamida.
    - 2.2.2. Lumbares
      - 2.2.2.1. Las cinco vértebras lumbares están hechas de poliamida.
  - 2.3. Tórax
    - 2.3.1. El esqueleto del tórax consta de un marco de acero tubular en el que se montan los brazos. La columna vertebral es un cable de acero con cuatro terminales enroscados.
    - 2.3.2. El esqueleto está revestido de poliuretano. La cavidad torácica puede albergar un equipo de medición.
  - 2.4. Extremidades
    - 2.4.1. Los brazos y piernas también están hechos de poliuretano, reforzado con elementos metálicos en forma de tubos cuadrados, tiras y placas. Las rodillas y los codos incluyen articulaciones regulables. Las articulaciones del antebrazo y del muslo son articulaciones de bola regulables.
  - 2.5. Pelvis
    - 2.5.1. La pelvis está hecha de cristal reforzado con poliéster y recubierto de poliuretano.
    - 2.5.2. La forma de la parte superior de la pelvis, que es importante para determinar la sensibilidad a la carga abdominal, se copia lo mejor posible de la forma de la pelvis de un niño.
    - 2.5.3. Las articulaciones de la cadera se sitúan justo debajo de la pelvis.
  - 2.6. Montaje del maniquí
    - 2.6.1. Cuello-tórax-pelvis
      - 2.6.1.1. Las vértebras lumbares y la pelvis se encajan en el cable de acero y su tensión se ajusta con una tuerca. Las cervicales se montan y ajustan del mismo modo. Cuando el cable de acero no puede moverse libremente por el tórax, no será posible ajustar la tensión de las vértebras lumbares desde el cuello o viceversa.
    - 2.6.2. Cabeza-cuello
      - 2.6.2.1. La cabeza podrá montarse y ajustarse mediante un perno y una tuerca a través del bloque atlas-axis.
    - 2.6.3. Torso-extremidades
      - 2.6.3.1. Los brazos y las piernas podrán montarse y ajustarse al torso mediante articulaciones de bola.
      - 2.6.3.2. Para las articulaciones de los brazos, las bolas se conectarán al torso; las de las piernas, a las piernas.

## 3. Características principales

## 3.1. Masa

Cuadro 1

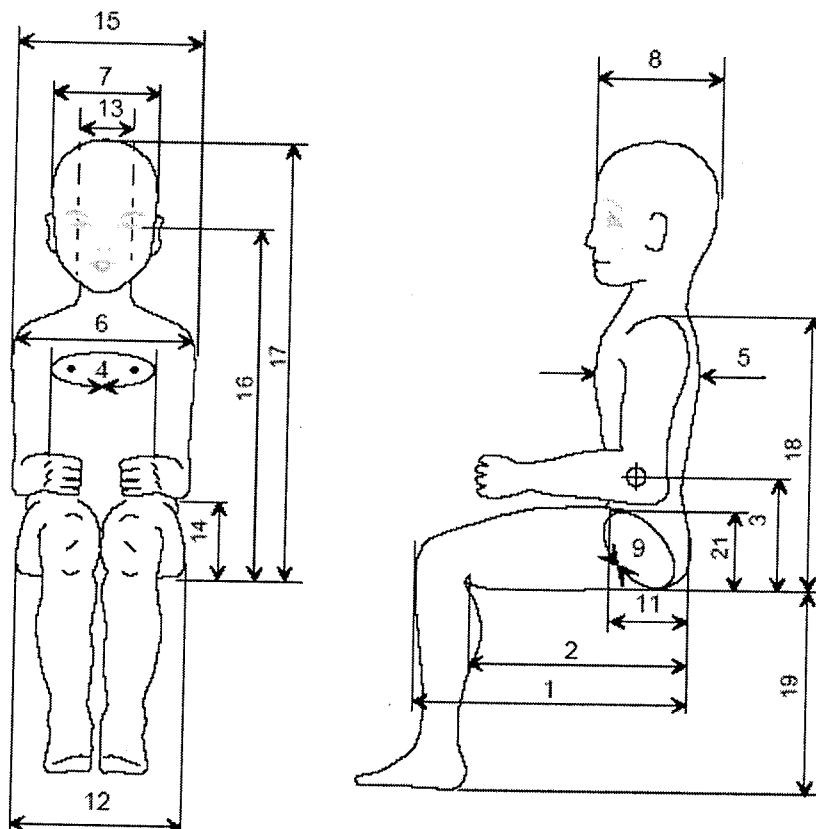
Componente	Masa en kg por grupo de edad			
	9 meses	3 años	6 años	10 años
Cabeza + cuello	2,20 ± 0,10	2,70 ± 0,10	3,45 ± 0,10	3,60 ± 0,10
Torso	3,40 ± 0,10	5,80 ± 0,15	8,45 ± 0,20	12,30 ± 0,30
Brazo (2x)	0,70 ± 0,05	1,10 ± 0,05	1,85 ± 0,10	2,00 ± 0,10
Antebrazo (2x)	0,45 ± 0,05	0,70 ± 0,05	1,15 ± 0,05	1,60 ± 0,10
Muslo (2x)	1,40 ± 0,05	3,00 ± 0,10	4,10 ± 0,15	7,50 ± 0,15
Pierna (2x)	0,85 ± 0,05	1,70 ± 0,10	3,00 ± 0,10	5,00 ± 0,15
Total	9,00 ± 0,20	15,00 ± 0,30	22,00 ± 0,50	32,00 ± 0,70

## 3.2. Dimensiones principales

3.2.1. Las dimensiones principales, basadas en la figura 1 del presente anexo, figuran en el cuadro 2

Figura 1

## Dimensiones principales del maniquí



Cuadro 2

Nº	Dimensiones	Dimensiones en mm por grupo de edad			
		9 meses	3 años	6 años	10 años
1	De detrás de las nalgas al frente de las rodillas	195	334	378	456
2	De detrás de las nalgas al poplíteo, sentado	145	262	312	376
3	Centro de gravedad del asiento	180	190	190	200
4	Perímetro torácico	440	510	580	660
5	Profundidad del tórax	102	125	135	142
6	Distancia escapular	170	215	250	295
7	Anchura de la cabeza	125	137	141	141
8	Longitud de la cabeza	166	174	175	181
9	Perímetro de la cadera, sentado	510	590	668	780
10	Perímetro de la cadera, de pie (no se muestra)	470	550	628	740
11	Profundidad de la cadera, sentado	125	147	168	180
12	Anchura de la cadera, sentado	166	206	229	255
13	Anchura del cuello	60	71	79	89
14	Del asiento al codo	135	153	155	186
15	Anchura de los hombros	216	249	295	345
16	Altura de los ojos, sentado	350	460	536	625
17	Altura, sentado	450	560	636	725
18	Altura de los hombros, sentado	280	335	403	483
19	De la planta del pie al poplíteo, sentado	125	205	283	355
20	Estatura (no se muestra)	708	980	1 166	1 376
21	Altura del muslo, sentado	70	85	95	106

#### 4. Ajuste de las articulaciones

##### 4.1. Generalidades

4.1.1. A fin de lograr resultados reproducibles utilizando maniqués, es fundamental especificar y ajustar la fricción de las distintas articulaciones, la tensión en el cuello y en los cables lumbares, y la rigidez de la parte móvil abdominal.

##### 4.2. Ajuste del cable del cuello

4.2.1. Colocar el torso sobre su parte trasera en un plano horizontal.

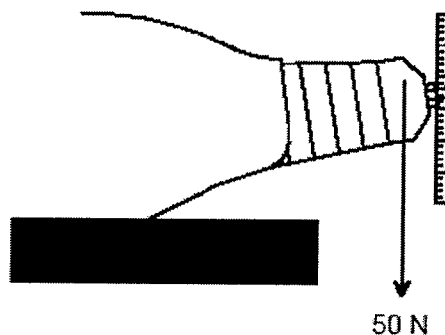
4.2.2. Montar el conjunto completo del cuello sin la cabeza.

4.2.3. Apretar la tuerca del tensor en el bloque atlas-axis.

4.2.4. Colocar una barra o un perno adecuados en el bloque atlas-axis.

4.2.5. Aflojar la tuerca del tensor hasta que el bloque atlas-axis descienda  $10 \pm 1$  mm cuando se aplique directamente una carga de 50 N hacia abajo a la barra o perno de dicho bloque (véase la figura 2).

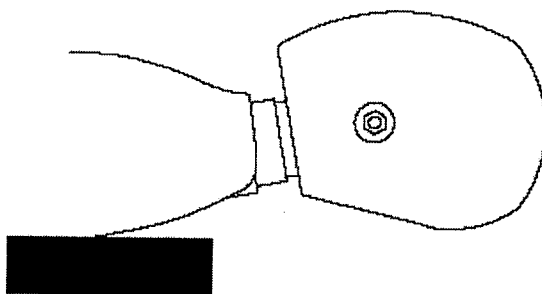
Figura 2





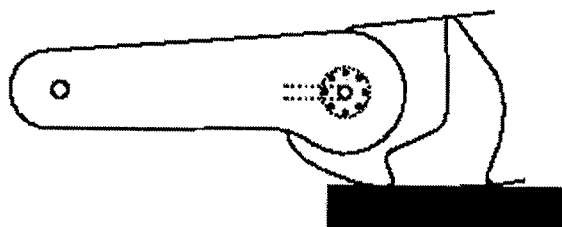
- 4.3. Articulación atlas-axis
- 4.3.1. Colocar el torso sobre su parte trasera en un plano horizontal.
- 4.3.2. Montar el conjunto completo de cuello y cabeza.
- 4.3.3. Apretar el perno y ajustar la tuerca entre la cabeza y el bloque atlas-axis con la cabeza del maniquí en posición horizontal.
- 4.3.4. Aflojar la tuerca de ajuste hasta que la cabeza empiece a moverse (véase la figura 3).

Figura 3



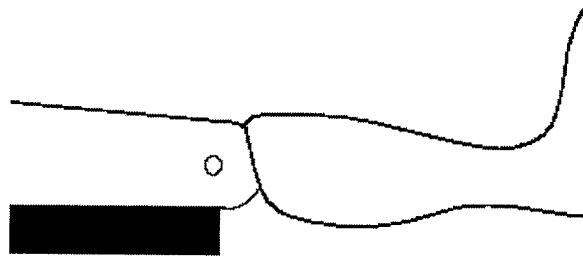
- 4.4. Articulación de la cadera
- 4.4.1. Colocar la parte delantera de la pelvis en un plano horizontal.
- 4.4.2. Montar el muslo sin la pierna.
- 4.4.3. Apretar la tuerca de ajuste con el muslo del maniquí en posición horizontal.
- 4.4.4. Aflojar la tuerca de ajuste hasta que el muslo empiece a moverse.
- 4.4.5. La articulación de la cadera debería controlarse con frecuencia en las fases iniciales debido a problemas de «rodaje» (véase la figura 4).

Figura 4



- 4.5. Articulación de la rodilla
- 4.5.1. Colocar el muslo del maniquí en posición horizontal.
- 4.5.2. Montar la pierna.
- 4.5.3. Apretar la tuerca de ajuste de la articulación de la rodilla con la pierna del maniquí en posición horizontal.
- 4.5.4. Aflojar la tuerca de ajuste hasta que la pierna empiece a moverse (véase la figura 5).

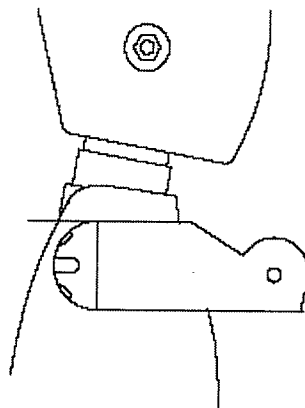
Figura 5



#### 4.6. Articulación del hombro

- 4.6.1. Colocar el torso del maniquí en posición vertical.
- 4.6.2. Montar el brazo sin el antebrazo.
- 4.6.3. Apretar la tuerca de ajuste del hombro con el brazo del maniquí en posición horizontal.
- 4.6.4. Aflojar la tuerca de ajuste hasta que el brazo empiece a moverse (véase la figura 6).
- 4.6.5. Las articulaciones del hombro deberían controlarse con frecuencia en las fases iniciales debido a problemas de «rodaje».

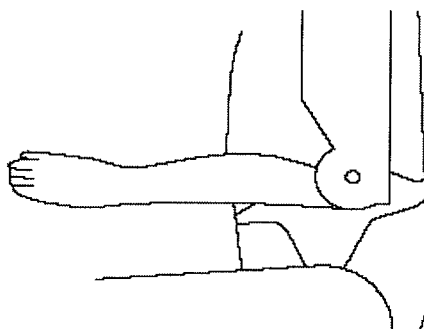
Figura 6



#### 4.7. Articulación del codo

- 4.7.1. Colocar el brazo del maniquí en posición vertical.
- 4.7.2. Montar el antebrazo.
- 4.7.3. Apretar la tuerca de ajuste del codo con el antebrazo del maniquí en posición horizontal.
- 4.7.4. Aflojar la tuerca de ajuste hasta que el antebrazo empiece a moverse (véase la figura 7).

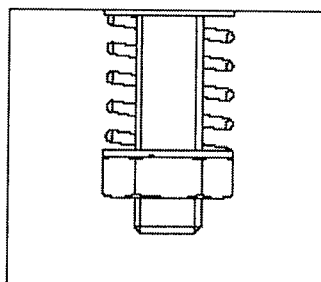
Figura 7



#### 4.8. Cable lumbar

- 4.8.1. Montar la parte superior del torso, las vértebras lumbares, la parte inferior del torso, la parte móvil abdominal, el cable y el muelle.
- 4.8.2. Aflojar la tuerca de ajuste del cable en la parte inferior del torso hasta que el muelle se comprima hasta los 2/3 de su longitud sin carga (véase la figura 8).

Figura 8



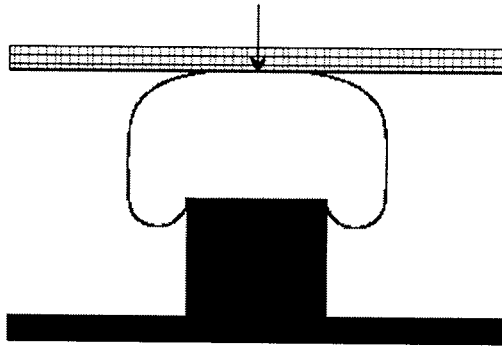
#### 4.9. Calibración de la parte móvil abdominal

##### 4.9.1. Generalidades

- 4.9.1.1. El ensayo deberá llevarse a cabo mediante un aparato tensor adecuado.
- 4.9.2. Colocar la parte móvil abdominal sobre un bloque rígido de la misma longitud y anchura que la columna lumbar. El grosor de dicho bloque deberá ser, como mínimo, el doble del de la columna lumbar (véase la figura 9).
- 4.9.3. Deberá aplicarse una carga inicial de 20 N.
- 4.9.4. Deberá aplicarse una carga constante de 50 N.
- 4.9.5. La deflexión de la parte móvil abdominal al cabo de 2 minutos deberá ser:

para el maniquí de 9 meses:	11,5 ± 2,0 mm
3 años:	11,5 ± 2,0 mm
6 años:	13,0 ± 2,0 mm
10 años:	13,0 ± 2,0 mm

Figura 9



5. Instrumental
  - 5.1. Generalidades
    - 5.1.1. Los procedimientos de calibración y mediciones deberán basarse en la norma internacional ISO 6487:1980.
  - 5.2. Instalación del acelerómetro en el tórax  
El acelerómetro deberá montarse en la cavidad protegida del tórax.
  - 5.3. Indicación de penetración abdominal
    - 5.3.1. Una muestra de arcilla de modelar deberá situarse verticalmente encima de las vértebras lumbares con una cinta adhesiva estrecha.
    - 5.3.2. Una deflexión de la arcilla de modelar no significa necesariamente que haya habido penetración.
    - 5.3.3. Las muestras de arcilla de modelar deberán tener al misma longitud y anchura que la columna lumbar; el grosor de las muestras será de  $25 \pm 2$  mm.
    - 5.3.4. Solo deberá utilizarse la arcilla de modelar suministrada con los maniqués.
    - 5.3.5. La temperatura de la arcilla de modelar durante el ensayo deberá ser de  $30 \pm 5$  °C.

## Apéndice 2

**DESCRIPCIÓN DEL MANIQUÍ DE RECIÉN NACIDO**

El maniquí incluye la cabeza, el torso y los brazos y piernas en una sola unidad. El torso y los brazos y piernas son un moldeado único de sorbotano cubierto con una piel de PVC y cuya columna vertebral es un muelle de acero. La cabeza es un molde de espuma de poliuretano cubierto con una piel de PVC y está sujeta en permanencia al torso. El maniquí se suministra con un traje elástico bien ajustado de algodón/poliéster.

Las dimensiones y la distribución de masas del maniquí se basan en las de un quincuagésimo percentil de recién nacidos y figuran en los cuadros 1 y 2 y en la figura 1.

Cuadro 1

**Dimensiones principales del maniquí de recién nacido**

Dimensión		mm	Dimensión		mm
A	Asiento-cráneo	345	F	Anchura del tórax	105
B	Asiento-planta del pie (pierna estirada)	250	G	Profundidad del tórax	100
C	Anchura de la cabeza	105	H	Anchura de la cadera	105
D	Profundidad de la cabeza	125	I	C de G desde la parte superior de la cabeza	235
E	Anchura de los hombros	150			

Cuadro 2

**Distribución de masas del maniquí de recién nacido (\*)**

Cabeza y cuello	0,7 kg
Torso	1,1 kg
Brazos	0,5 kg
Piernas	1,1 kg
Masa total	3,4 kg

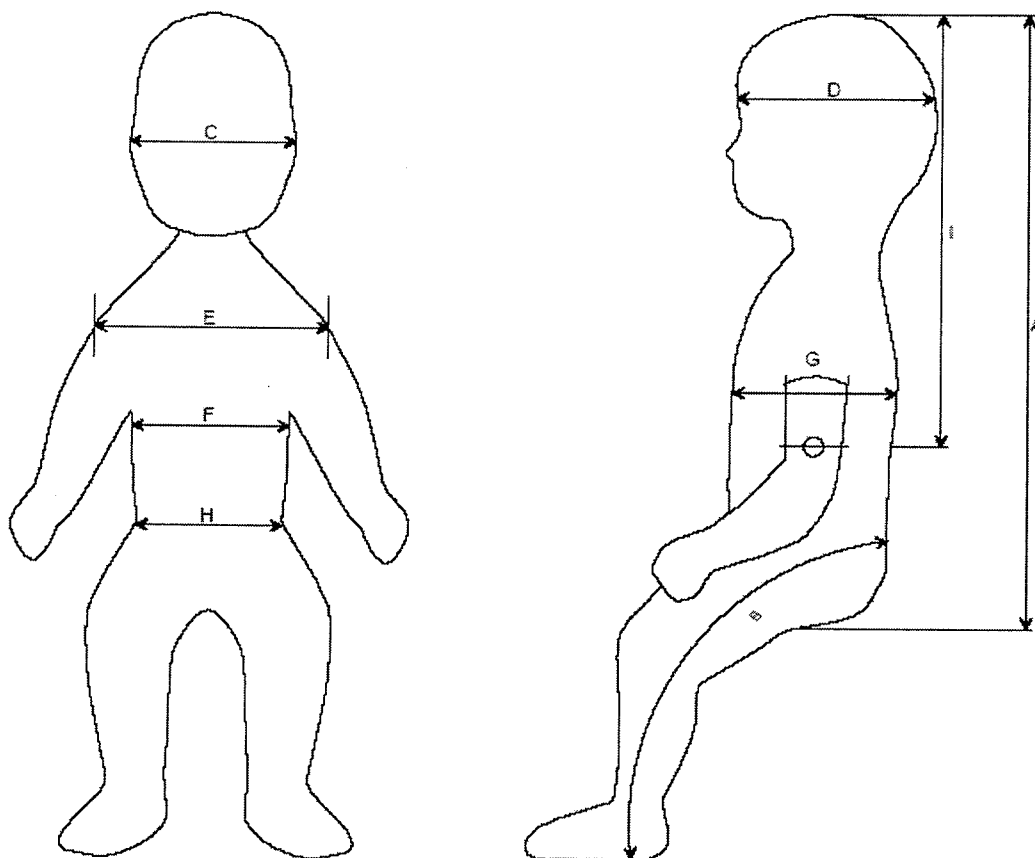
(\*) El grosor de la piel de PVC debería ser de  $1 \pm 0,5$  mm.

- 0

La gravedad específica debería ser de  $0,865 \pm 0,1$ .

Figura 1

## Calibración del maniquí infantil



## 1. RIGIDEZ DE LOS HOMBROS

- 1.1. Colocar el maniquí sobre su parte trasera en una superficie horizontal y apoyar el torso sobre un lado para evitar que se mueva (figura 2).
- 1.2. Aplicar una carga de 150 N sobre un émbolo plano de 40 mm de diámetro, horizontalmente, en una dirección perpendicular al eje superior-inferior del maniquí. El eje del émbolo debería estar en el centro del hombro del maniquí y ser adyacente al punto A del hombro (véase la figura 2). La deflexión lateral del émbolo a partir del primer punto de contacto con el brazo debería ser de entre 30 mm y 50 mm.
- 1.3. Repetir sobre el otro hombro invirtiendo el apoyo.

## 2. RIGIDEZ DE LA ARTICULACIÓN DE LA PIERNA

- 2.1. Colocar el maniquí sobre su parte trasera en un plano horizontal (figura 3) y atar sus dos piernas juntas con una correa, poniendo sus rodillas en contacto.
- 2.2. Aplicar una carga vertical sobre las rodillas con un émbolo plano de 35 mm × 95 mm, con la línea central del émbolo sobre el punto más alto de las rodillas.
- 2.3. Aplicar la suficiente fuerza al émbolo para doblar las caderas hasta que la cara del émbolo esté 85 mm por encima del plano de apoyo. Esta fuerza debería ser de entre 30 N y 70 N. Comprobar que las extremidades inferiores no entren en contacto con ninguna superficie durante el ensayo.

## 3. TEMPERATURA

La calibración debería llevarse a cabo a una temperatura de entre 15 °C y 30 °C.

Figura 2

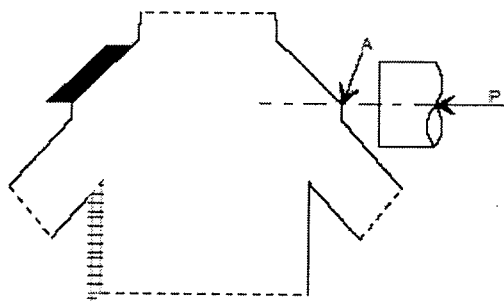
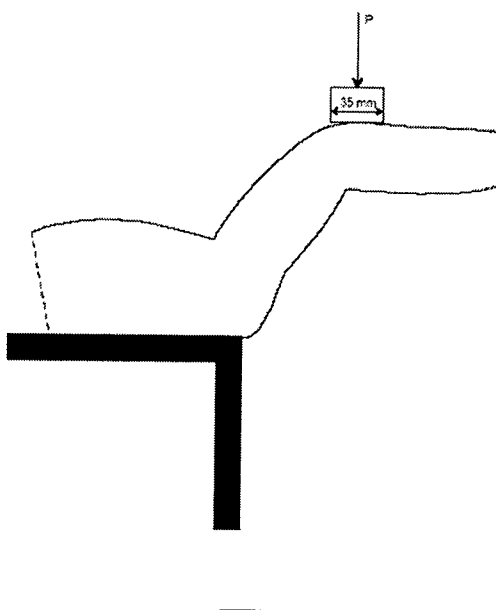


Figura 3



## Apéndice 3

## DESCRIPCIÓN DEL MANIQUÍ DE 18 MESES

1. GENERALIDADES
- 1.1. Las dimensiones y masas del maniquí se basan en la antropometría infantil del quincuagésimo percentil, de 18 meses.
2. FABRICACIÓN
- 2.1. Cabeza
- 2.1.1. La cabeza consta de un cráneo de plástico semirrígido cubierto con una piel de cabeza. El cráneo posee una cavidad que permite instalar instrumentos (de forma optativa).
- 2.2. Cuello
- 2.2.1. El cuello consta de tres partes:
- 2.2.2. Una columna de caucho sólido.
- 2.2.3. Una articulación ajustable OC en la parte superior de la columna de caucho, que permite la rotación según una fricción regulable alrededor del eje lateral.
- 2.2.4. Una articulación esférica no ajustable en la base del cuello.
- 2.3. Torso
- 2.3.1. El torso consta de un esqueleto plástico, cubierto de un sistema de carne/piel. El torso presenta una cavidad delante del esqueleto que admite un relleno de espuma para lograr la rigidez correcta del tórax. El torso posee una cavidad posterior que permite instalar instrumentos.
- 2.4. Abdomen
- 2.4.1. El abdomen del maniquí es una parte deformable que se inserta en la apertura entre el tórax y la pelvis.
- 2.5. Vértebras lumbares
- 2.5.1. Las vértebras lumbares consisten en una columna de caucho que se monta entre el esqueleto torácico y la pelvis. La rigidez de las vértebras lumbares se logra mediante un cable metálico que se desplaza dentro del centro hueco de la columna de caucho.
- 2.6. Pelvis
- 2.6.1. La pelvis está hecha de plástico semirrígido y se moldea en forma de pelvis de niño. Se reviste con un sistema carne/piel que simula esos tejidos alrededor de la pelvis y las nalgas.
- 2.7. Articulación de la cadera
- 2.7.1. Las articulaciones de la cadera forman la parte inferior de la pelvis. La articulación permite la rotación alrededor de un eje lateral y de un eje perpendicular al eje lateral utilizando una junta de cardán. La fricción ajustable se aplica a ambos ejes.
- 2.8. Articulación de la rodilla
- 2.8.1. La articulación de la rodilla permite la flexión y extensión de la pierna con una fricción ajustable.
- 2.9. Articulación del hombro
- 2.9.1. La articulación del hombro sujeta el esqueleto torácico. Unos bloqueadores permiten colocar el antebrazo en dos posiciones iniciales.
- 2.10. Articulación del codo
- 2.10.1. La articulación del codo permite la flexión y extensión del brazo. Unos bloqueadores permiten colocar el brazo en dos posiciones iniciales.



- 2.11. Montaje del maniquí
- 2.11.1. El cable de la columna se monta en las vértebras lumbares.
- 2.11.2. Las vértebras lumbares se montan en el esqueleto entre la pelvis y las vértebras dorsales.
- 2.11.3. La parte abdominal se instala entre el tórax y la pelvis.
- 2.11.4. El cuello se monta en la parte superior del tórax.
- 2.11.5. La cabeza se monta encima del cuello utilizando la placa de interfaz.
- 2.11.6. Se montan los brazos y las piernas.

3. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

3.1. Masa

Cuadro 1

**Distribución de la masa del maniquí de 18 meses**

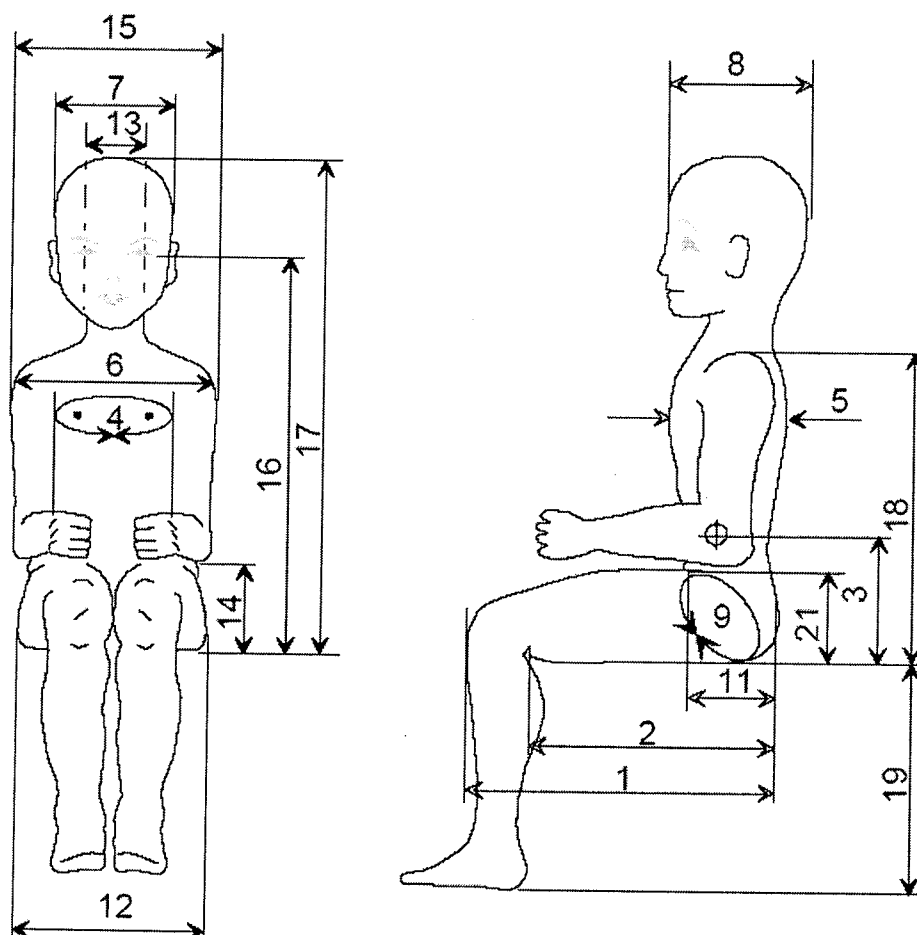
Componente	Masa (kg)
Cabeza + cuello	2,73
Torso	5,06
Brazo	0,27
Antebrazo	0,25
Muslo	0,61
Pierna	0,48
Masa total	11,01

3.2. Dimensiones principales

- 3.2.1. Las dimensiones principales, basadas en la figura 1 del presente anexo (aquí reproducida), figuran en el cuadro 2.

Figura 1

## Dimensiones principales del maniquí



Cuadro 2

Nº	Dimensión	Valor (mm)
1	De detrás de las nalgas al frente de las rodillas	239
2	De detrás de las nalgas al poplíteo, sentado	201
3	Centro de gravedad del asiento	193
4	Perímetro torácico	474
5	Profundidad del tórax	113
7	Anchura de la cabeza	124
8	Longitud de la cabeza	160
9	Perímetro de la cadera, sentado	510
10	Perímetro de la cadera, de pie (no se muestra)	471
11	Profundidad de la cadera, sentado	125
12	Anchura de la cadera, sentado	174

Nº	Dimensión	Valor (mm)
13	Anchura del cuello	65
14	Del asiento al codo	125
15	Anchura de los hombros	224
17	Altura, sentado	495 (*)
18	Altura de los hombros, sentado	305
19	De la planta del pie al poplíteo, sentado	173
20	Estatura (no se muestra)	820 (*)
21	Altura del muslo, sentado	66

(\*) Las nalgas, la espalda y la cabeza del maniquí deben reposar sobre una superficie vertical.

#### 4. AJUSTE DE LAS ARTICULACIONES

##### 4.1. Generalidades

- 4.1.1. A fin de lograr resultados reproducibles utilizando maniqués, es fundamental especificar y ajustar la fricción de la columna lumbar y la rigidez de las partes móviles abdominales.

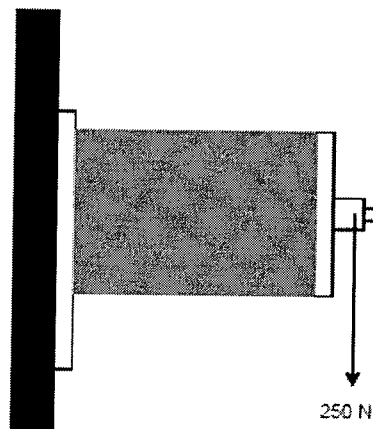
Antes de seguir estas instrucciones, debe comprobarse que ninguna parte sufra algún deterioro.

##### 4.2. Columna lumbar

- 4.2.1. La columna lumbar se calibra antes de montarse en el maniquí.

- 4.2.2. Sujetar la placa inferior de montaje de la columna lumbar de tal modo que la parte delantera de esta quede en el fondo (figura 2).

Figura 2



- 4.2.3. Aplicar una fuerza hacia abajo de 250 N a la placa superior de montaje. El desplazamiento resultante hacia abajo debería registrarse entre 1 y 2 segundos después del inicio de la aplicación de la fuerza, y debería ser de entre 9 y 12 mm.

##### 4.3. Abdomen

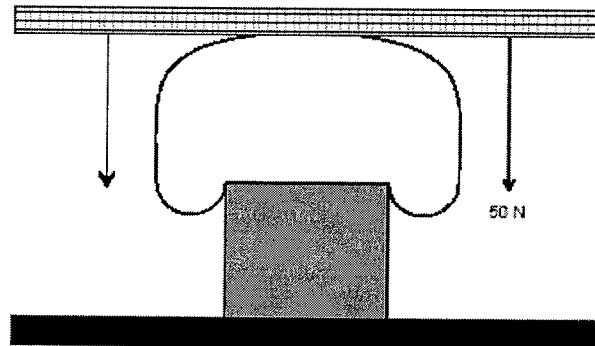
- 4.3.1. Montar las partes móviles abdominales en un bloque rígido de la misma longitud y anchura que la columna lumbar. El grosor de este bloque deberá ser como mínimo el doble del grosor de la columna lumbar (figura 3).

- 4.3.2. Deberá aplicarse una carga inicial de 20 N.

4.3.3. Deberá aplicarse una carga constante de 50 N.

4.3.4. La deflexión de las partes móviles abdominales tras 2 minutos deberá ser de  $12 \pm 2$  mm.

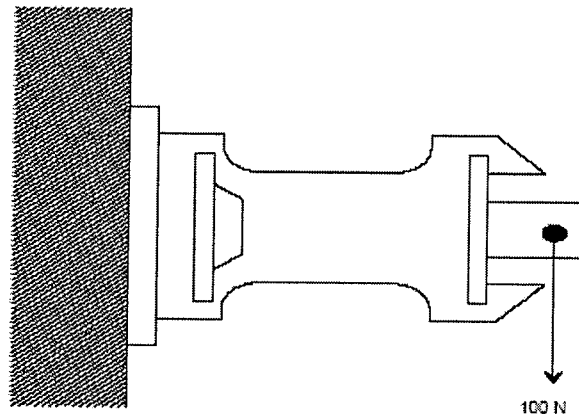
Figura 3



4.4. Ajuste del cuello

4.4.1. Montar el cuello completo, que consta de una columna de caucho, una articulación de base esférica y una articulación OC, en una superficie vertical de modo que la parte frontal esté orientada hacia abajo (figura 4).

Figura 4



4.4.2. Aplicar una fuerza vertical directa de 100 N sobre el eje de la articulación OC. La posición de dicha articulación debería mostrar un desplazamiento hacia abajo de unos  $22 \pm 2$  mm

4.5. Articulación OC

4.5.1. Montar el conjunto completo de cuello y cabeza.

4.5.2. Colocar el torso sobre su parte trasera en un plano horizontal.

4.5.3. Apretar el perno y la tuerca de ajuste a través de la cabeza y la articulación OC utilizando una llave de torsión hasta que la cabeza sea incapaz de moverse a causa de la gravedad.

4.6. Cadena

4.6.1. Montar el muslo en la pelvis, sin la pierna.

4.6.2. Colocar el muslo del maniquí en posición horizontal.

4.6.3. Aumentar la fricción ejercida sobre el eje lateral hasta que el muslo sea incapaz de moverse a causa de la gravedad.

- 4.6.4. Colocar el muslo del maniquí en posición horizontal, en la dirección del eje lateral.
- 4.6.5. Aumentar la fricción ejercida sobre la junta de cardán hasta que el muslo sea incapaz de moverse a causa de la gravedad.
- 4.7. Rodilla
  - 4.7.1. Montar la pierna en el muslo.
  - 4.7.2. Colocar el muslo y la pierna del maniquí en posición horizontal, con el muslo apoyado.
  - 4.7.3. Apretar la tuerca de ajuste en la rodilla hasta que la pierna sea incapaz de moverse a causa de la gravedad.
- 4.8. Hombros
  - 4.8.1. Extender el antebrazo y colocar el brazo en la posición más alta en la que pueda bloquearse.
  - 4.8.2. Los bloqueadores del hombro deberían controlarse o sustituirse si el brazo no permanece en esa posición.
- 4.9. Codo
  - 4.9.1. Colocar el brazo en la posición más baja en la que pueda bloquearse y el antebrazo en la posición del bloqueador más alta.
  - 4.9.2. Los bloqueadores del codo deberían controlarse o sustituirse si el antebrazo no permanece en esa posición.
- 5. INSTRUMENTAL
  - 5.1. Generalidades
    - 5.1.1. Aunque se hayan tomado medidas para equipar a los maniqués de dieciocho meses con varios transductores, van equipados de serie con recambios de igual talla y peso.
    - 5.1.2. Los procedimientos de calibración y medición deberán basarse en la norma internacional ISO 6487:1980.
  - 5.2. Instalación del acelerómetro en el tórax
    - 5.2.1. El acelerómetro deberá montarse en la cavidad torácica. Se hará por la parte trasera del maniquí.
  - 5.3. Indicación de penetración abdominal
    - 5.3.1. La presencia o ausencia de penetración abdominal debe evaluarse gracias a la fotografía de alta velocidad.

## ANEXO 9

## ENSAYO DE COLISIÓN FRONTAL CONTRA UNA BARRERA

## 1. Instalaciones, procedimiento e instrumentos de medición

## 1.1. Terreno de ensayo

La zona de ensayo deberá ser lo bastante amplia como para albergar la pista de arranque, la barrera y las instalaciones técnicas precisas para el ensayo. La última parte de la pista, al menos 5 m antes de la barrera, debe ser horizontal, plana y suave.

## 1.2. Barrera

La barrera consiste en un bloque de hormigón armado no menor de 3 m de ancho ni de 1,5 m de alto. La barrera debe ser de tal grosor que pese al menos 70 toneladas. Su parte frontal debe ser vertical, perpendicular al eje de la pista de arranque, y estar cubierta con placas de contrachapado de  $20 \pm 1$  mm de espesor, en buenas condiciones. La barrera debe estar anclada en el suelo o colocada sobre este con, en su caso, dispositivos adicionales de freno para limitar su desplazamiento. También podrá utilizarse una barrera con otras características, pero cuyos resultados sean al menos igual de concluyentes.

## 1.3. Propulsión del vehículo

En el momento de la colisión, el vehículo ya no debe estar sujeto a la acción de ningún dispositivo adicional de mando o propulsión. Debe alcanzar el obstáculo en una carrera perpendicular al muro de colisión; el desajuste lateral máximo permitido entre la línea media vertical delantera del vehículo y la línea media vertical del muro de colisión es de  $\pm 30$  cm.

## 1.4. Estado del vehículo

1.4.1. El vehículo sometido al ensayo deberá estar dotado de todos los componentes y equipamiento normales incluidos en su tara o estar en condiciones de cumplir este requisito con los componentes y equipamiento presentes en el compartimento de los pasajeros y la distribución del peso del vehículo en su conjunto.

1.4.2. Si el vehículo es conducido por medios externos, el depósito de combustible debe llenarse hasta al menos el 90 % de su capacidad, ya sea con carburante o con un líquido no inflamable que tenga una densidad y una viscosidad cercana a la del combustible utilizado normalmente. Todos los demás sistemas (líquido de frenos, radiador, etc.) deben estar vacíos.

1.4.3. Si el vehículo es conducido por su propio motor, el depósito de combustible deberá llenarse hasta al menos el 90 % de su capacidad. Todos los demás depósitos que contengan líquidos deben llenarse hasta su capacidad.

1.4.4. Si el fabricante lo solicita, el servicio técnico encargado de efectuar los ensayos podrá permitir que se utilice el mismo vehículo utilizado para los ensayos prescritos por otros Reglamentos (incluidos los ensayos que pudieran afectar a su estructura) en los ensayos prescritos por el presente Reglamento.

## 1.5. Velocidad de colisión

La velocidad de colisión debe ser de  $50 + 0/- 2$  km/h. No obstante, si el ensayo se ha llevado a cabo a una velocidad de colisión superior y el vehículo ha satisfecho las condiciones prescritas, el ensayo se considerará satisfactorio.

## 1.6. Instrumentos de medición

El instrumento utilizado para registrar la velocidad a que se refiere el punto 1.5 deberá tener una precisión del 1 %.

