



# Segundo informe de Sillas de retención infantil 2016

Octubre - 2016

# Índice

1. Resumen de resultados	3
1.1. Introducción	3
1.2. Tabla resumida de resultados	5
1.3. Justificación del estudio y de los productos. ¿Qué se ha analizado?	6
2. Recomendaciones del RACE	6
3. Consejos para el usuario	7
4. Realización de las pruebas y resultados	7
4.1. Compra del producto y criterios de selección	8
4.2. Productos	8
4.3. Análisis de las similitudes en el diseño	9
4.4. Resultados sobre seguridad	9
4.4.1. Protección contra impacto frontal	9
4.4.2. Protección contra impacto lateral	12
4.4.3. Recorrido del cinturón	12
4.4.4. Fijación al vehículo	12
4.5. Resultados: manejo	13
4.6. Resultados: ergonomía	16
4.7. Resultados: pruebas de sustancias contaminantes	17
5. Nueva normativa sobre homologación de sillas infantiles: ECE R 129 ("i-Size")	18
5.1. Status quo y calendario	18
5.2. Diferencias entre ECE R 44 y ECE R 129	19
5.3. Uso de sillas infantiles con homologación "i-Size"	19
5.4. Consejos para el usuario	19
6. Criterios de análisis	21
6.1. Seguridad	21
6.2. Manejo	24
7. Garantía de calidad de las pruebas en SRI	28
7.1. Resumen	28
7.2. Pruebas y análisis	29

# 1. Resumen de resultados

## 1.1. Introducción

En este segundo estudio del 2016 se han puesto a prueba 14 sistemas de retención infantil (SRI) diferentes, de todos los grupos de peso, entre los cuales se incluyen cinco modelos con la nueva homologación "i-Size". Los apartados analizados y evaluados han sido la seguridad, el manejo, la ergonomía y la presencia de sustancias contaminantes.

Siete de los modelos sometidos al estudio han obtenido la calificación de "satisfactorio" y otros dos, la de "aceptable". Estas sillas superan notoriamente los requisitos establecidos en la normativa y, para su desarrollo, se han tenido en cuenta también los requisitos de las pruebas de protección de los consumidores.

En las pruebas de sustancias contaminantes, las sillas Hema Doorgroie y Cosatto Hug Isofix han obtenido las calificaciones "satisfactorio" y "muy satisfactorio", respectivamente y no han mostrado deficiencias significativas en las pruebas de manejo. Sin embargo, la calificación global no ha superado el mínimo ya que sus calificaciones sobre seguridad han resultado estar por debajo de la media.

Tres de las sillas (una proporción relativamente alta) han obtenido calificaciones muy insatisfactorias.

- Al realizar las pruebas de impacto frontal de la silla Nuna Rebl, se utilizó un maniquí de 3 años sentado y colocado en sentido inverso a la marcha. Durante la prueba, la estructura metálica de este SRI se rompió por la parte inferior de la carcasa y la silla se plegó hacia delante. Debido a que el riesgo de sufrir lesiones por un impacto es muy alto, la protección en caso de impacto frontal se ha calificado de "muy insatisfactorio", por lo que ha sufrido una disminución en la calificación global que hace el club. La silla Nuna Rebl es el primer SRI "i-Size" que no supera las pruebas de protección al consumidor.
- Otro modelo que ha mostrado deficiencias en las pruebas de impacto frontal ha sido el SRI Recaro Optia. Su carcasa se separó de la base Isofix y se disparó hacia delante, junto con el maniquí de 3 años utilizado. Por tanto, la protección contra impacto frontal ha recibido también la calificación "muy insatisfactorio", lo que ha conllevado una disminución en su calificación global.
- Por último, la silla Diono Radian 5 ha recibido la calificación "muy insatisfactorio" en cuanto a su manejo. Dependiendo del peso del niño, este SRI necesita que se le hagan varias conversiones y, para ello, son necesarios diferentes accesorios independientes. Estos dos hechos conllevan un elevado riesgo de que la silla se use de forma incorrecta. Además, para ajustar el arnés integrado, equipado con fundas acolchadas para los hombros de niños más grandes (15-25 kg), se necesita un gran esfuerzo físico. Esto se traduce en que el abrochado es únicamente posible en situaciones de laboratorio, pero no en la vida real. Por tanto, la calificación global de esta silla ha sufrido una disminución por su resultado "muy insatisfactorio" en las pruebas de manejo.

Antes de adquirir una silla infantil, se aconseja a los padres que se informen sobre toda la oferta existente en el mercado, para ello pueden recurrir a los resultados del estudio de este año y de los años anteriores. No todas las sillas encajan igual de bien en todos los vehículos y existen diferencias en las preferencias personales de padres e hijos. Por ello, se recomienda no comprarlas sin antes haber tenido en cuenta esta información. Incluso, es aconsejable llevar el vehículo y al niño a la tienda donde se vaya a adquirir la silla para poder probar los modelos disponibles antes de efectuar la compra. Se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- Una vez instalada, la silla debe estar firmemente sujeta al vehículo. Especialmente en modelos de coches antiguos, la longitud de las fijaciones del cierre del cinturón de seguridad puede provocar que las sillas no queden bien sujetas y estables.
- Para garantizar una sujeción óptima hay que prestar atención a que los cinturones estén lo más rectos posible, sin que se hagan pliegues.
- En concreto, en el caso de los portabebés, hay que comprobar si la longitud del cinturón del vehículo es suficiente para poder abrochar el portabebés de forma segura. Si el cinturón es demasiado corto para un portabebés convencional, puede instalarse utilizando una base independiente.
- En el caso de alzas con respaldo, a veces ocurre que el cinturón no se recoge de forma automática cuando el niño se inclina hacia delante. En ese caso hay que probar una silla con la que la parte superior del cinturón se ajuste mejor a los ángulos del sistema de cinturones del vehículo.
- Los modelos de sillas infantiles con homologación semiuniversal (p. ej., todas las sillas con pata de apoyo) no pueden montarse en todos los modelos de vehículo. Estos productos adjuntan una lista de modelos de vehículo compatibles para que los clientes puedan comprobar si el producto concreto que quieren comprar se podría utilizar en su coche o no.

Una vez adquirida la silla, hay que familiarizarse con su manejo. Es muy importante colocarla correctamente para que, en caso de accidente, pueda proteger al niño de manera óptima. Además, hay que asegurarse de que los cinturones están bien tirantes. Hay que sacar el abrigo de debajo del cinturón para que este quede lo más ajustado posible al cuerpo.

### 1.1. Tabla resumida de resultados

En la siguiente tabla se resumen los resultados de todos los SRI sometidos a las pruebas:

Con Isofix	Modelo	Grupo	Seguridad	Manejo	Ergonomía	Contaminantes		Calificación global
	hasta aprox. 1 año							
	Cybex Aton Q i-Size	45 a 75 cm	++	+	+	++		+ (1.7)
x	Cybex Aton Q i-Size + Base Q i-Size	45 a 75 cm	++	+	+	++		+ (1.7)
	hasta aprox. los 4 años							
x	Cybex Sirona M2 i-Size	45 a 105 cm	+	+	+	++		+ (2.2)
x	Recaro Zero.1	0+ - I	+	+	+	++		+ (2.4)
x	Joie i-Anchor Advance	40 a 105 cm	+	O	+	+		O (2.6)
x	Nuna Rebl	40 a 105 cm	-	O	+	+		- (5.5)
	hasta aprox. los 7 años							
	Diono Radian 5	0+ - I - II	⊖	-	O	+		- (5.5)
	aprox. de 1 a 4 años							
x	Kiddy Phoenixfix 3	I	+	+	+	++		+ (1.7)
	Maxi-Cosi Rubi XP	I	O	+	+	++		O (2.9)
x	Recaro Optia	I	-	+	+	++		- (5.5)
	aprox. de 1 a 12 años							
x	Cosatto Hug Isofix	I - II - III	⊖	O	+	++		⊖ (3.8)
	Hema Doorgroei	I - II - III	⊖	O	+	+		⊖ (3.8)
	aprox. de 4 a 12 años							
	Hema Junior	II - III	+	+	+	+		+ (2.3)
x	Jané Quartz	II - III	+	+	+	++		+ (2.3)

Tabla 1: Resultados de pruebas

++ = muy satisfactorio    + = satisfactorio    O = aceptable    ⊖ = insatisfactorio    - = muy insatisfactorio

## 1.2. Justificación del estudio y de los productos. ¿Qué se ha analizado?

En los últimos años, el estudio de sillas infantiles de los clubes automovilísticos y del ICRT se ha consolidado como un elemento clave para los usuarios. Muchos padres las usan para informarse antes de comprar una silla para sus hijos. Los departamentos de ventas de las cadenas y del comercio minorista utilizan este estudio a la hora de confeccionar su oferta.

La selección de los productos se realiza en colaboración con los clubes automovilísticos participantes y las organizaciones de consumidores.

El estudio engloba productos de los cinco grupos de peso establecidos en la ECE R 44 (0, 0+, I, II y III) así como sillas infantiles con la homologación "i-Size" establecida en la ECE R 129. Los principales criterios son:

- Seguridad ante impactos frontales y laterales
- Manejo, limpieza y acabados
- Ergonomía
- Contenido de contaminantes

El año pasado se modificó el procedimiento de análisis y de valoración, ajustándolo a la situación actual (ver capítulo 7). Por lo tanto, se pueden comparar los resultados de este estudio con los del estudio de 2015, pero no con los de los años previos.

## 2. Recomendaciones del RACE

A la hora de diseñar una silla infantil se deben tener en cuenta no solo los requisitos legales, sino también los siguientes apartados:

- **Seguridad:** Una buena silla infantil debe proteger al menor incluso en la prueba más dura de colisión frontal del estudio. El riesgo de lesiones en caso de impacto lateral debe ser reducido.
- **Manejo:** Varios estudios han demostrado que se suelen cometer errores a la hora de utilizar sillas infantiles. Una buena silla infantil es intuitiva y fácil de utilizar, reduciendo el riesgo de utilizarla de forma incorrecta.
- **Ergonomía:** En una buena silla infantil, el niño está sentado de forma cómoda y relajada, y dispone de suficiente espacio sea cual sea su altura y su tamaño.
- **Prueba de contaminantes:** Existen algunas leyes, normas y reglamentos sobre el uso de sustancias tóxicas en juguetes y materiales textiles. Una buena silla infantil debe cumplir dichas disposiciones legales.

### **3. Consejos para el usuario**

Antes de adquirir una silla infantil, se aconseja a los padres que se informen sobre toda la oferta existente en el mercado, para ello pueden recurrir a los resultados del estudio de este año y de los años anteriores. Los modelos de sillas infantiles con homologación semiuniversal (p. ej., todas las sillas con pata de apoyo) no pueden montarse en todos los modelos de vehículo. Estos productos adjuntan una lista de modelos de vehículo compatibles para que los clientes puedan comprobar si el producto concreto que quieren comprar se podría utilizar en su coche o no.

Es aconsejable llevar el vehículo y al niño a la tienda donde se vaya a adquirir la silla para poder probar los modelos disponibles antes de efectuar la compra.

- Una vez instalada, la silla debe estar firmemente sujeta al vehículo. Especialmente en modelos de coches antiguos, la longitud de las fijaciones del cierre del cinturón de seguridad puede provocar que las sillas no queden bien sujetas y estables.
- Para garantizar una sujeción óptima hay que prestar atención a que los cinturones estén lo más rectos posibles, sin que se hagan pliegues.
- En concreto, en el caso de los SRI con protector contra impacto y portabebés, hay que comprobar si la longitud del cinturón del vehículo es suficiente para poder abrochar el SRI/portabebés de forma segura. Si el cinturón es demasiado corto para un portabebés convencional, puede instalarse utilizando una base independiente.
- En el caso de alzas con respaldo, a veces ocurre que el cinturón no se recoge de forma automática cuando el niño se inclina hacia delante. Si esto ocurre, hay que probar una silla con la que la parte superior del cinturón se ajuste mejor a los ángulos del sistema de cinturones del vehículo.

Es muy útil recibir un buen asesoramiento en un comercio especializado, ya que los errores en el uso afectan negativamente a la seguridad.

Una vez adquirida la silla, hay que familiarizarse con su manejo. Es muy importante colocarla correctamente para que, en caso de accidente, pueda proteger al niño de manera óptima. Además, hay que asegurarse de que los cinturones están bien tirantes para garantizar que el niño esté perfectamente sujeto durante el frenado. Hay que sacar el abrigo de debajo del cinturón para que este quede lo más ajustado posible al cuerpo.

### **4. Realización de las pruebas y resultados**

En el capítulo 7 se proporciona una descripción de los criterios y el procedimiento de las pruebas. El año pasado, se revisaron tanto los procedimientos como el protocolo de evaluación de las pruebas y se ajustaron a las últimas novedades. Por lo tanto, los resultados de estas pruebas se pueden comparar con los tres informes publicados entre 2015 y este año, pero no con las anteriores.

#### 4.1. Compra del producto y criterios de selección

La compra de los productos de muestra se realizó en tiendas minoristas o por catálogo.

Criterios de selección:

- productos testados y homologados según la normativa ECE R 44/04 y ECE R 129
- productos nuevos en el mercado desde el último estudio
- productos más vendidos
- productos modificados desde el último estudio
- productos bajo petición por los participantes en el estudio

El estudio engloba productos de los cinco grupos de peso establecidos en la ECE R 44 (0, 0+, I, II y III) así como sillas infantiles con la homologación "i-Size" establecida en la normativa ECE R 129. La selección de los productos se realiza en colaboración con los clubes automovilísticos participantes y las organizaciones de consumidores.

El modelo Cybex Aton Q i-Size dispone de una base Isofix (Base Q i-Size) que se puede adquirir por separado. En el estudio se ha analizado tanto la silla como la combinación de silla más base Isofix, por lo que hay dos resultados para este producto.

#### 4.2. Productos

	Fabricante y modelo	Categoría(s) por peso				
		0	0+	I	II	III
1	Cybex Aton Q i-Size	i-Size: 45 a 75 cm, <13 kg				
2	Cybex Sirona M2 i-Size	i-Size: 45 a 105cm, <19 kg				
3	Joie i-Anchor Advance	i-Size: 45 a 105 cm, <18,5 kg				
4	Nuna Rebl	i-Size: 45 a 105 cm, <19,5 kg				
5	Recaro Zero.1		x	x		
6	Diono Radian 5		x	x	x	
7	Kiddy Phoenixfix 3			x		
8	Maxi-Cosi Rubi XP			x		
9	Recaro Optia			x		
10	Cosatto Hug Isofix			x	x	x
11	Hema Doorgroei			x	x	x
12	Hema Junior				x	x
13	Jané Quartz				x	x

Tabla 2: Productos analizados



### 4.3. Análisis de las similitudes en el diseño

Algunas sillas infantiles se venden bajo diferentes nombres comerciales. En la siguiente tabla se enumeran los productos con diseños similares. Los resultados del estudio pueden extrapolarse a las sillas con diseños similares.

Producto idéntico en diseño	Producto probado	Probado en
Bébé Confort Rubi XP	Maxi-Cosi Rubi XP	2016/II
Nania Befix SP	Hema Junior	2016/II
Osann Beline SP Luxe	Hema Doorgroei	2016/II
Vertbaudet Juniorsit	Hema Junior	2016/II

Tabla 3: Modelos idénticos

### 4.4. Resultados sobre seguridad

#### 4.4.1. Protección contra impacto frontal

De las 14 sillas probadas contra impacto frontal,

- 2 han obtenido la calificación "muy satisfactorio"
- 5 han obtenido la calificación "satisfactorio"
- 2 han obtenido la calificación "aceptable"
- 3 han obtenido la calificación "insatisfactorio"
- 2 han obtenido la calificación "muy insatisfactorio"




En los portabebés Cybex Aton Q i-Size y Cybex Aton Q i-Size + Base Q i-Size, ambos con calificación "muy satisfactorio", el niño estaba sentado en sentido inverso a la marcha. Con este tipo de silla, en caso de impacto, no se produce apenas oscilación entre cabeza y torso, ya que el cuerpo del niño queda arropado por la silla en su totalidad. De esta forma, la carga sobre la cabeza y el cuello queda muy reducida.

El cuello de los bebés es muy sensible; en los primeros meses, incluso al coger a un bebé en brazos hay que sujetarle la cabeza. Por eso se recomienda que los bebés viajen en un portabebés o en cualquier otra silla orientada en sentido contrario a la circulación. Es preferible retrasar el cambio a una silla que vaya en el sentido de la circulación lo máximo posible para reducir al mínimo el riesgo de que el niño sufra lesiones.

Colocada en el sentido contrario a la marcha, la silla Diono Radian 5 se apoya en el respaldo del asiento delantero. El asiento delantero del vehículo utilizado para las pruebas (Golf VII de cinco puertas), también empleado para evaluar el riesgo de lesión, resistió las cargas de impacto. Sin embargo, dado que los asientos de otros

vehículos no están diseñados para soportar cargas de tal calibre, estos podrían fallar casi con total certeza. Si el impacto ocasiona que el respaldo del asiento se deforme o incluso se pliegue, tanto el niño en el SRI como el adulto en el asiento delantero correspondiente tendrán mayor probabilidad de sufrir lesiones.

Las siguientes sillas obtienen una disminución de su calificación en este apartado según las medidas del maniquí:

Modelo	Motivo de disminución	Disminución en
Recaro Zero.1	<p>La cabeza del maniquí sobresale ligeramente de la carcasa (mayor riesgo de que la cabeza entre en contacto con el asiento delantero)</p> 	1/2 nivel de calificación
Hema Doorgroei	<p>Fractura del respaldo del SRI</p> 	1 nivel de calificación
Cosatto Hug Isofix	<p>El cinturón abdominal aprieta excesivamente el abdomen del maniquí =&gt; mayor riesgo de lesiones internas</p> 	1 nivel de calificación

Nuna Rebl	La carcasa suspendió por completo la prueba (ver Figura 1)	a "muy insatisfactorio"
Recaro Optia	La carcasa se sale de la base (ver Figura 1)	a "muy insatisfactorio"

Tabla 4: Observaciones durante la prueba de impacto frontal

La prueba de impacto frontal se ha realizado siguiendo el protocolo Euro NCAP en cuanto a nivel de gravedad del accidente. Las fuerzas ejercidas sobre los productos analizados son mayores que las establecidas por las autoridades para otorgar la homologación. Dos de los modelos analizados no estaban a la altura para aguantar tal impacto:

- La silla Recaro Optia se separó de la base Isofix y se disparó hacia delante, junto con el maniquí (ver Figura 1)
- La estructura metálica de la silla Nuna Rebl no pasó la prueba y la carcasa del asiento, junto con el maniquí, se plegó hacia delante (ver Figura 1)

El riesgo de lesión para el niño es muy elevado en ambos casos. Por esta razón, la protección contra impacto frontal en estos modelos ha obtenido la calificación "muy insatisfactorio".

La puntuación alcanzada en las pruebas contra impacto frontal no se puede compensar con las calificaciones obtenidas en el resto de criterios. Por tanto, su baja calificación en impacto frontal afecta directamente a la calificación global del club (efecto excluyente).

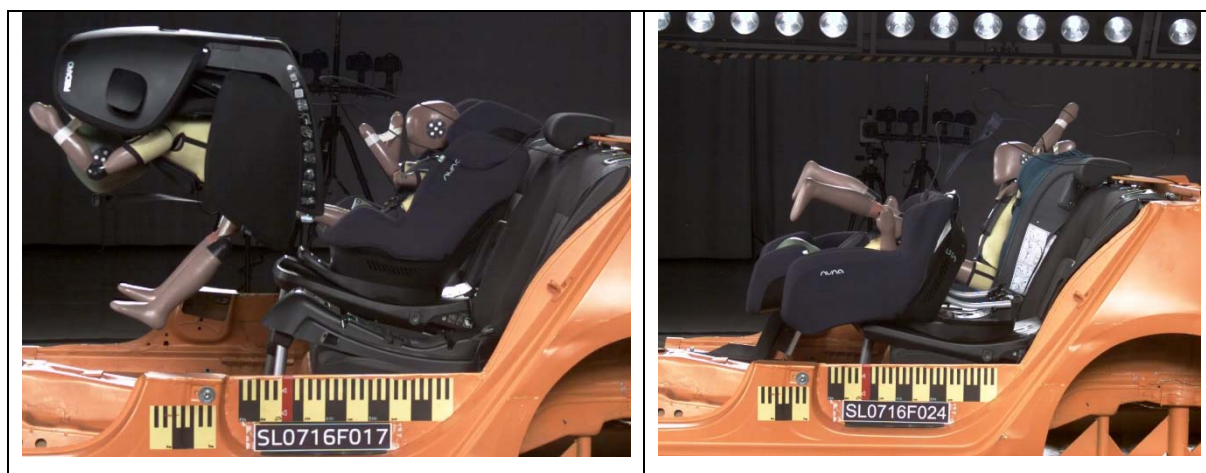


Figura 1: Prueba de impacto frontal del Recaro Optia (izq.) y Nuna Rebl (dcha.)

#### **4.4.2. Protección contra impacto lateral**

La protección contra impacto lateral es bastante satisfactoria en la mayoría de modelos analizados:

- 4 han obtenido la calificación "muy satisfactorio"
- 6 han obtenido la calificación "satisfactorio"
- 4 han obtenido la calificación "aceptable"

En las sillas

- Cybex Aton Q i-Size
- Kiddy Phoenixfix 3
- Cybex Aton Q i-Size + Base Q i-Size
- Recaro Optia

la carcasa de la silla absorbe la energía y retiene al maniquí de forma óptima. Los valores apuntan a un bajo nivel de riesgo de lesión, por lo que las sillas anteriormente mencionadas han obtenido la calificación "muy satisfactorio" en este apartado.

Como las pruebas de protección contra impacto lateral solo son obligatorias en algunos productos (p. ej. En SRI con Isofix (i-Size) aprobados por la ECE R 129), es significativamente positivo que los demás modelos analizados hayan obtenido las calificaciones "satisfactorio" o, como mínimo, "aceptable" en este apartado.

#### **4.4.3. Recorrido del cinturón**

Las siguientes sillas permiten un ajuste "muy satisfactorio" del cinturón:

- Maxi-Cosi Rubi XP
- Recaro Optia
- Cybex Sirona M2 i-Size

El cinturón se puede ajustar de forma que esté colocado centrado sobre los hombros y pase recto por las guías, reteniendo adecuadamente al niño.

Los resultados de las demás sillas analizadas no han mostrado ningún dato negativo llamativo y han recibido la calificación "satisfactorio" o, como mínimo, "aceptable".

#### **4.4.4. Fijación al vehículo**

La sillas

- Jané Quartz
- Cybex Sirona M2 i-Size
- Joie i-Anchor Advance
- Kiddy Phoenixfix 3
- Recaro Zero.1
- Cosatto Hug Isofix
- Nuna Rebl

se ajustan adecuadamente a asientos de diferentes diseños y se pueden sujetar de forma estable al vehículo con las pinzas Isofix. Por ello obtienen la mejor nota ("muy satisfactorio") en este apartado.

Las demás sillas alcanzaron la calificación "aceptable" en la fijación al vehículo.

#### **4.5. Resultados: manejo**

Junto a la seguridad, el fácil manejo es sin duda un criterio muy importante a la hora de evaluar los SRI. Solo una silla bien instalada puede proteger, por lo que es importante que pueda instalarse correctamente de forma intuitiva y que el número de pasos que dar sea lo más reducido posible.

En las pruebas de manejo, de las sillas analizadas,

9 han obtenido la calificación "satisfactorio"

4 han obtenido la calificación "aceptable"

1 ha obtenido la calificación "muy insatisfactorio"

Se han obtenido los siguientes resultados según su categoría:

##### ***Portabebés:***

El Cybex Aton Q i-Size ha sido el único portabebés incluido en este estudio. Este modelo se puede instalar bien con el cinturón de tres puntos del vehículo o, si se desea, con su base Q i-Size Isofix, también disponible. Instalar el portabebés y abrochar al bebé resulta sencillo, el manual de uso es fácil de comprender y no existe casi riesgo de uso incorrecto. Por su parte, el arnés y del reposacabezas integrado se regulan muy fácilmente y a la vez mediante un regulador central. La calificación global del manejo de la silla Cybex Aton Q i-Size (tanto con base Q i-Size como sin ella) es "satisfactorio".

##### ***Sillas de carcasa:***

Los siguientes modelos han obtenido la calificación "satisfactorio" en las pruebas de manejo:

- Kiddy Phoenixfix 3:

Este modelo es muy fácil de colocar. Los mecanismos para regular la altura del reposacabezas según la estatura del niño, así como para sujetar al niño (fijado a la silla con el protector contra impacto y para el que se utiliza el cinturón del vehículo) son bastante simples. Igualmente, el manual de uso resulta sencillo de comprender. Hay poco riesgo de uso incorrecto, ya que el recorrido del cinturón se indica claramente y es similar al de los adultos. La instalación realizada por usuarios inexpertos ha confirmado los datos anteriores. Por último, la funda de la silla se puede extraer fácilmente y se puede lavar en la lavadora.

- **Maxi-Cosi Rubi XP:**  
La instalación de la silla y el abrochado son sencillas y el manual de usuario, claro. Una vez que la silla ha sido fijada, la regulación de la altura del arnés y del reposacabezas integral es fácil y rápida. El dispositivo regula la altura de ambos al mismo tiempo. El riesgo de uso incorrecto es muy bajo: la instalación realizada por usuarios no expertos no ha mostrado ninguna deficiencia. Por último, la funda de la silla se puede extraer fácilmente y se puede lavar en la lavadora.
- **Recaro Optia:**  
La instalación de la silla y el abrochado del niño, así como el manual de usuario, han obtenido la calificación "satisfactorio". Tras colocar la silla, la altura del arnés integral y la del reposacabezas se pueden ajustar conjuntamente a la altura del niño. El riesgo de uso incorrecto es bajo a pesar de que los protectores laterales que el usuario debe utilizar para una protección óptima pasan desapercibidos. Con todo, los usuarios sin experiencia no tuvieron gran problema en el manejo este modelo. La extracción de la funda es algo complicada, pero puede lavarse en la lavadora.
- **Cybex Sirona M2 i-Size:**  
Este modelo es fácil de instalar, en parte también porque está formado por dos componentes, ambos ligeros y fáciles de manejar. El proceso resulta menos engorroso que con las sillas de una sola pieza. El manual es claro y el riesgo de uso incorrecto, bajo. No obstante, colocar a un niño alto en el sentido inverso a la marcha es un poco complicado. Da la impresión de que el acabado de este modelo no es de alta calidad.
- **Recaro Zero.1:**  
Aunque este modelo pesa 15,3 kg, es de fácil instalación. El regulador combinado del arnés integral y del reposacabezas según las dimensiones del niño es muy fácil y rápido. El manual de uso es preciso. La funda de la silla se puede extraer fácilmente y se puede lavar en la lavadora. A pesar de que la silla tiene un mecanismo oscilante de un lado al otro para incrementar su facilidad de uso, el abrochado es un poco complicado y conlleva un ligero riesgo de uso incorrecto. Durante las pruebas, algunos usuarios olvidaron pegar bien la silla contra el respaldo del asiento y plegar los protectores laterales, ya que estos pasan bastante desapercibidos.

Por último, la silla Diono Radian 5 ha obtenido la calificación "muy insatisfactorio" en cuanto a su manejo. Este modelo tiene cuatro opciones de colocación diferentes:

- Hasta 18 kg: sin "tether" (arnés de sujeción adicional), en sentido inverso a la marcha
- De 9 a 18 kg: sin "top-tether" (arnés de sujeción adicional superior), en el sentido de la marcha
- Hasta 25 kg: con "tether", en sentido inverso a la marcha
- De 9 a 18 kg: con "top-tether", en el sentido de la marcha

Este modelo trae una serie de partes accesorias importantes para la seguridad (ver Figura 2), que el usuario necesitará o no dependiendo de la opción de instalación y el peso del niño.

- A la hora de instalar la silla Diono Radian 5 en el sentido contrario a la marcha, se le deben conectar la base y la cuña que se observan en la imagen de la Figura 2.
- Para abrochar a niños de entre 15 y 25 kg de peso, se deben reemplazar las fundas acolchadas para hombros del arnés integral por unas fundas para hombros más largas ("Super Grip").
- Cuando se instale la silla en el sentido de la marcha utilizando el arnés "tether", se debe colocar en el asiento delantero un arnés adicional.
- En caso de que el niño pese entre 15 y 25 kg y vaya en el sentido de la marcha, el arnés integral debe incluir el accesorio para retención segura "Safe Stop".



Figura 2: Accesorios de seguridad de la silla Diono Radian 5

Las numerosas opciones y accesorios independientes conllevan un alto riesgo de uso incorrecto en este modelo. La mayoría de usuarios inexpertos de las pruebas no consiguieron manejar la silla de manera correcta. Por tanto, el riesgo de uso incorrecto de la Diono Radian 5 es elevado y, por ello, ha obtenido la calificación "muy insatisfactorio".

Las fundas acolchadas para hombros necesarias para niños de entre 15 y 25 kg complican bastante el abrochado. La fuerza de tracción necesaria para superar la fricción de las fundas más largas Super Grip excede los 300 N. Esto hace que sea prácticamente imposible ajustar correctamente el arnés integral. La sujeción del niño ha obtenido la calificación "muy insatisfactorio".

Las dos calificaciones "muy insatisfactorio" obtenidas en las categorías de riesgo de uso incorrecto y sujeción afectan negativamente tanto a la puntuación del apartado "Manejo" como a la calificación global del club.

### **Alzas:**

La forma de uso de la mayor parte de las alzas para niños mayores (grupos II/III) es intuitiva. Esto se debe a que, aunque el niño esté sentado en una silla infantil, queda sujeto por el cinturón del vehículo, como los adultos. Gracias a ello, el riesgo de un uso incorrecto es reducido en muchos modelos y el proceso de fijación resulta sencillo.

En las pruebas de manejo, las dos alzas analizadas han obtenido la calificación "satisfactorio":

- Hema Junior:  
Este modelo es muy fácil de colocar. El mecanismo para regular de altura del reposacabezas según la estatura del niño es fácil y rápido. El recorrido del cinturón es amplio, lo cual facilita el abrochado del niño. Por otro lado, el manual de usuario es claro. La funda de la silla se puede extraer fácilmente, pero se tiene que lavar de forma manual. El riesgo de uso incorrecto es bajo aunque la guía superior (hombro) del cinturón no se aprecia fácilmente a simple vista.
- Jané Quartz:  
La colocación de la silla y la regulación del reposacabezas es fácil. El manual es claro y el riesgo de uso incorrecto, bajo. La extracción de la funda es algo complicada, pero puede lavarse en la lavadora. La guía superior del cinturón es estrecha y esto dificulta un poco el proceso de sujeción del niño. Este punto ha recibido la calificación "aceptable".

## **4.6. Resultados: ergonomía**

La ergonomía tiene también un papel decisivo a la hora de transportar a un niño en un vehículo de forma segura. El cinturón y los laterales de la silla solo pueden proteger adecuadamente al niño si este está sentado de forma cómoda y relajada. Y, por supuesto, el niño solo se encontrará protegido si está sentado siempre en su silla infantil al viajar.

El criterio ergonómico incluye la postura del niño, el espacio y la comodidad del niño y el espacio que ocupa la silla en el vehículo. De las sillas analizadas según el criterio de ergonomía, 13 han obtenido la calificación "satisfactorio", mientras que la silla Diono Radian 5 ha obtenido la calificación "aceptable". A continuación se resumen los resultados de los diferentes apartados de esta prueba:



### ***Espacio para el niño:***

La mayoría de los modelos analizados ofrecen suficiente espacio para el niño. Este criterio ha obtenido la calificación "muy satisfactorio" en los siguientes cuatro productos:

- Cybex Sirona M2 i-Size
- Recaro Zero.1
- Nuna Rebl
- Recaro Optia

El resto de sillas también ofrecen suficiente espacio. Seis productos han obtenido la calificación "satisfactorio" y otros cuatro, la de "aceptable".

### ***Espacio necesario en el vehículo:***

La silla Maxi-Cosi Rubi XP no precisa de más espacio en el interior del vehículo del que necesitaría un adulto. La instalación de la silla no impide utilizar el resto de espacios del vehículo, por lo que ha recibido la calificación "muy satisfactorio".

Sin embargo, la silla Diono Radian 5, una vez colocada en sentido contrario a la marcha, ocupa demasiado espacio, llegando a restringir el uso del otro asiento delantero. Este modelo ha obtenido la calificación "insatisfactorio" en este apartado.

### ***Postura del niño:***

Ningún modelo de los analizados presentan problemas en este apartado. Doce modelos han obtenido la calificación "satisfactorio" y solamente las sillas Recaro Zero. 1 y Diono Radian 5 han obtenido la calificación "aceptable" por el hecho de que, si estas se instalan en sentido contrario a la marcha, el niño queda ligeramente demasiado vertical.

### ***Comodidad en el SRI (acolchado, pata de apoyo y visibilidad):***

Las diferencias entre las sillas analizadas son mínimas. Siete de ellas han obtenido la calificación "satisfactorio" y las otras siete, la de "aceptable".

## **4.7. Resultados: pruebas de sustancias contaminantes**

Todos los elementos de la silla que entran en contacto con el niño son sometidos a una prueba para comprobar si contienen HAP, ftalatos, retardantes de ignición, plastificantes, compuestos fenólicos, organoestaño, formaldehídos y metales pesados. En el anexo se describen más detalles de las pruebas de sustancias contaminantes. De los modelos analizados, 10 han obtenido la calificación "muy satisfactorio" y 4 han obtenido la calificación "satisfactorio"

En las sillas que han obtenido la calificación "muy satisfactorio" se han hallado pocos o ningún rastro de las sustancias contaminantes buscadas (como máximo un poco por encima del límite de detección):

- Kiddy Phoenixfix 3
- Cybex Aton Q i-Size
- Cybex Aton Q i-Size + Base Q i-Size
- Jané Quartz
- Cosatto Hug Isofix
- Recaro Optia
- Maxi-Cosi Rubi XP
- Cybex Sirona M2 i-Size
- Nuna Rebl
- Recaro Zero.1

Se han encontrado niveles bajos de las sustancias que se indican entre paréntesis en los siguientes cuatro modelos:

- Diono Radian 5 (fosfato trifenilo)
- Hema Junior (fosfato trifenilo)
- Hema Doorgroei (fosfato trifenilo)
- Joie i-Anchor Advance (fosfato tributoxietil)

El rastro detectado de retardantes de ignición no presenta un riesgo inminente para los niños. Por tanto, los modelos anteriormente señalados han obtenido la calificación "satisfactorio" en las pruebas de sustancias contaminantes.

## **5. Nueva normativa sobre homologación de sillas infantiles: ECE R 129 ("i-Size")**

### **5.1. Status quo y calendario**

Actualmente, la normativa sobre homologación de sillas infantiles se encuentra en proceso de revisión. Se está publicando una nueva norma (ECE R 129, "i-size") en tres fases:

- Fase 1: nueva normativa para sillas infantiles integrales con Isofix (los anteriores grupos 0, 0+ y I)
- Fase 2: nueva normativa para sillas infantiles no integrales (los anteriores grupos II y III)
- Fase 3: nueva normativa para sillas infantiles integrales ajustables con el cinturón del vehículo

La fase 1 de la nueva normativa ya fue aprobada por la UNECE y entró en vigor en verano de 2013. La fase 2 se completará a mediados del 2017 y la fase 3, aproximadamente un año después.

La nueva normativa se aplicará de forma paralela a la ECE R 44 durante este periodo de transición, lo que permite a los fabricantes de sillas infantiles homologar sus productos siguiendo tanto la norma ECE R 44 como la norma ECE R 129. A largo plazo la nueva norma reemplazará a la ECE R 44. Desde septiembre del 2017, las

nuevas sillas con Isofix integrado deberán cumplir con la ECE R 129 para poder ser homologadas.

## **5.2. Diferencias entre ECE R 44 y ECE R 129**

Las principales diferencias con la ECE R 44 son:

- Los productos deben aprobar una prueba de impacto lateral para ser homologados.
- Los productos no se dividen en grupos fijos según el peso del menor. Los fabricantes pueden establecer para qué rango de altura está indicada una silla, p. ej., de 67 cm a 105 cm.
- Los bebés de hasta 15 meses deben transportarse en sentido contrario a la marcha (atención: al igual que el resto de puntos, solo es aplicable a aquellas sillas homologadas de conformidad con la nueva directiva, no a aquellas sillas homologadas según la ECE R 44).

- Todas las sillas infantiles con pata de apoyo homologadas según la ECE R 44 deben adjuntar un listado en el que se detallan los modelos de vehículos en los cuales el fabricante de la silla permite su uso (homologación "semiuniversal"). Para poder permitir un uso determinado, el fabricante debe realizar una prueba de instalación para comprobar si la pata de apoyo queda estable sobre el suelo del vehículo y si la silla se ajusta al mismo.

En la nueva directiva se ha especificado un área sobre la que se puede apoyar la pata de apoyo, así como el espacio de regulación que debe cubrir para obtener la homologación. Esta silla infantil puede ser instalada en asientos que estén identificados con la marca "i-Size" sin necesidad de adjuntar un listado de modelos aprobados. Para obtener dicha identificación "i-Size", los vehículos deben cumplir determinados requisitos, como, por ejemplo, que el suelo del vehículo sea suficientemente estable para soportar el peso de la pata de apoyo de la silla.

## **5.3. Uso de sillas infantiles con homologación "i-Size"**

Las sillas homologadas según la norma ECE R 129 pueden instalarse en cualquier asiento que disponga de la identificación "i-Size". También pueden instalarse en aquellos vehículos que el fabricante de la silla infantil ha incluido en el listado adjunto al producto.

## **5.4. Consejos para el usuario**

La nueva directiva ECE no afecta en ningún sentido a aquellos padres que ya tienen una silla infantil. Las sillas ya existentes pueden seguir utilizándose sin necesidad de cambio alguno. No está previsto prohibir el uso de las sillas homologadas de conformidad con la ECE R 44/03 o ECE R 44/04.

Aquellos padres que necesiten comprar una nueva silla pueden elegir entre productos homologados de conformidad con la ECE R 44 y productos homologados de conformidad con la ECE R 129.

#### **Información útil para usuarios de SRI homologados según ECE R 44:**

- Se elige el producto adecuado de conformidad con el peso del niño. Existen cinco grupos en los que se dividen los productos, con independencia del fabricante.
- En el caso de productos que no disponen de una homologación universal (p. ej., sillas con pata de apoyo) se debe comprobar en el listado que adjuntan si se pueden utilizar en el vehículo en cuestión.  
Antes de comprar una silla con Isofix y Top-Tether (arnés de sujeción adicional situado en la parte superior de la carcasa), se debe comprobar si el vehículo dispone de un punto de anclaje para el sistema Top-Tether.
- A pesar de estar desaconsejado por motivos de seguridad, los niños de más de 9 kg pueden viajar sentados en el sentido de la marcha. Muchos padres reemplazan el portabebés por una silla más grande demasiado pronto. El hecho de retrasar el cambio a una silla que se pueda colocar en el sentido de la marcha reduce considerablemente el peligro de lesiones en caso de impacto frontal. La mayor parte de portabebés son lo suficientemente espaciosos para llevar a los niños durante más tiempo en el sentido contrario a la marcha, incluso cuando su peso exceda los 9 kg.
- Aquellos productos que hayan alcanzado una calificación buena en las pruebas de ADAC tienen un nivel de protección superior al que se indica en las normativas. La prueba de impacto lateral no forma parte de la norma ECE R 44, pero los clubes la incluyen en sus pruebas desde hace más de diez años y forma parte de la calificación final.
- Por el momento no se prevé prohibir el uso de sillas infantiles homologadas según la norma ECE R 44/03 o ECE R 44/04. Por tanto, los padres no tienen que temer verse obligados a cambiar antes de lo previsto las sillas que hayan comprado recientemente.

#### **Información útil para usuarios de SRI homologados según ECE R 129 ("i-Size"):**

- La elección de una silla homologada según la nueva norma ECE R 129 se realiza de acuerdo con la altura del niño. Ya deja de existir la división por grupos, por lo que cada fabricante de sillas puede establecer las alturas mínima y máxima para cada silla.
- Para que un niño pueda sentarse en una silla nueva instalada en el sentido de la marcha, este debe tener al menos 15 meses.

- Aquellos productos que hayan alcanzado una calificación buena en las pruebas de ADAC tienen un nivel de protección superior al que el que se indica en las normativas.
- Antes de comprar la silla hay que comprobar si está aprobada para el vehículo en el que se vaya a instalar (ver apartado 5.3).

En el desarrollo de sus productos, muchos fabricantes tienen en cuenta no solo los requisitos legales, sino también los de las pruebas de protección al consumidor. Durante años, el protocolo de las pruebas de ADAC ha sobrepasado los requisitos legales exigidos (p. ej. pruebas contra impacto frontal a velocidades de colisión más rápidas, pruebas contra impacto lateral para todos los productos, evaluación del manejo, pruebas de contaminantes). Así, aquellos productos que hayan alcanzado una calificación buena en las pruebas de ADAC tienen un nivel de protección superior al mínimo exigido en la normativa.

Con la aprobación de la norma ECE R 129 se han aumentado los requisitos legales, como, por ejemplo, la introducción de la prueba de impacto lateral. Esto tendrá un efecto positivo en la capacidad de protección de los productos que se diseñen teniendo en cuenta solo los requisitos legales. Por otro lado, a largo plazo mejorará el ajuste entre silla infantil y vehículo, por lo que dejarán de ser necesarios los complicados listados de sillas con homologación semiuniversal. No obstante, esto no ocurrirá hasta que la mayor parte de padres dispongan de vehículos con asientos "i-Size". De la misma forma, la obligación de que los niños menores de 15 meses viajen en sentido contrario a la marcha supone una mejora de la seguridad.

## 6. Criterios de análisis

### 6.1. Seguridad

#### ***Protección contra impacto frontal:***



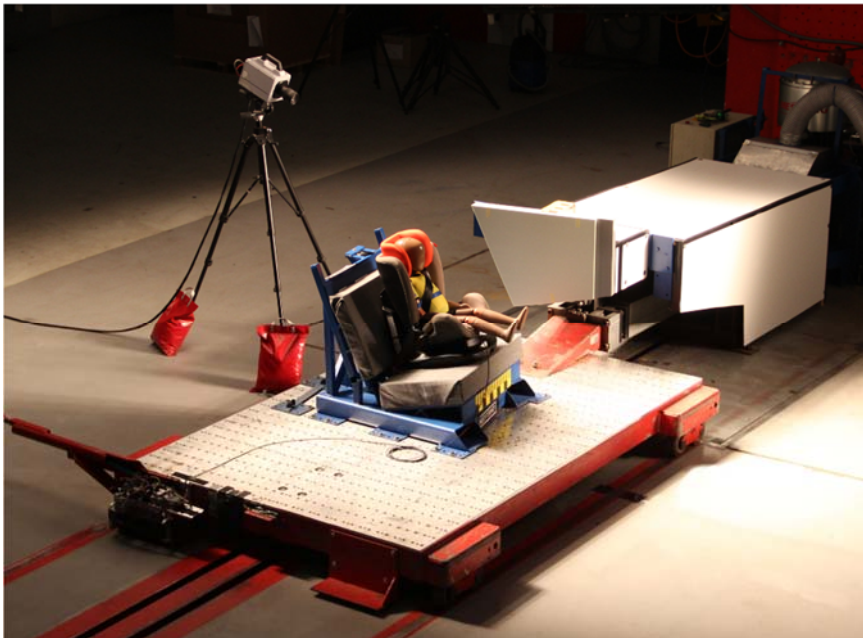
*Figura 3: Disposición de la prueba contra impacto frontal*

Pruebas dinámicas de conformidad con las normas ECE R 44/04 y/o ECE R 129:

- Carro de prueba con carrocería Volkswagen Golf VII (5 puertas)
- Prueba en los asientos traseros izquierdo y derecho con cinturón automático
- Deceleración del carro de acuerdo con la prueba de colisión descentrada de Euro NCAP para Volkswagen Golf VII
- $\Delta v=74$  km/h
- Posición sentado y tumbado (en caso de existir)
- Colocación estándar y alternativa de cinturones (en caso de existir)
- Fijación Isofix y mediante cinturón (en caso de existir)
- Sentido de la marcha: con los maniquíes mayor y menor homologados para cada instalación
- Sentido contrario a la marcha: con el maniquí mayor  
(Si hay que cambiar el grado de inclinación del respaldo según el peso del niño, también con el maniquí mayor posible en las posiciones sentado y tumbado)
- Maniquíes: Q0, Q1, Q1,5, Q3, Q6, Q10
- Mediciones a una temperatura ambiente de aprox. 20 °C

Si la calificación es inferior a "satisfactorio", se produce una disminución gradual de la nota en el apartado de seguridad. Una calificación de "muy insatisfactorio" en la prueba contra impacto frontal afecta directamente a dicha nota de seguridad.

Protección contra impacto lateral:



*Figura 4: Disposición de la prueba contra impacto lateral*

Pruebas dinámicas de conformidad con la norma ECE R 129:

- Pruebas de banco y puertas girados 80° con respecto a la dirección al impacto.
- $\Delta v=27$ kph

- Ajuste de postura (si está homologado)
- Colocación estándar y alternativa de cinturones (en caso de existir)
- Fijación Isofix y mediante cinturón (en caso de existir)
- Posición final de la puerta que recibe el impacto: 215 mm de distancia desde el centro del asiento
- Acolchado de la puerta: Styrodur C2500 de 20 mm
- Colocación estándar y alternativa de cinturones (en caso de existir)
- Fijación Isofix y mediante cinturón (en caso de existir)
- Pruebas con todas las modalidades de instalación
- Maniqués: Grupo ECE 0: Q1  
Grupo ECE 0+: Q1.5  
Grupo ECE I: Q3  
Grupo ECE II/III: Q3, Q6
- Mediciones a una temperatura ambiente de aprox. 20 °C

Si la calificación es inferior a "satisfactorio", se produce una disminución gradual de la nota en el apartado de seguridad. Una calificación de "muy insatisfactorio" en la prueba contra impacto lateral afecta directamente a dicha nota de seguridad.

Ajuste y recorrido del cinturón, fijación al vehículo:

Además de las pruebas de impacto, se llevan a cabo otras adicionales para evaluar la seguridad de las sillas infantiles.

- Pruebas de instalación en diferentes vehículos (Opel Adam, Ford C-Max, Volkswagen Golf VII)
- Pruebas con niños y maniqués de diferentes alturas.

Las pruebas de instalación permiten comprobar si la silla puede instalarse correctamente en los diferentes asientos y con diferentes puntos de anclaje al cinturón (fijación al asiento).

Una silla que solo funciona en condiciones de prueba y con maniqués que se parezcan a un niño de tamaño dentro de la "media" es inútil en el día a día. Por ello se comprueban todas las opciones con niños y con maniqués especiales. De esta forma se puede juzgar si el cinturón se ajusta de forma óptima al niño (recorrido del cinturón).

## 6.2. Manejo

Evaluación de

- uso incorrecto
- abrochado y desabrochado del niño
- instalación y extracción de la silla infantil
- transformación de la silla infantil (dificultad a la hora transformar la silla para poder transportar a un niño mayor/menor)
- manual de usuario
- limpieza de la funda (extracción de la funda y posibilidad de lavado)
- acabado de la silla (p. ej., duración de las pegatinas en la silla)



*Figura 5: Prueba de instalación en un vehículo de tres puertas*



## Ergonomía

Pruebas de instalación con niños y maniqués en los asientos traseros exterior y central (si la silla está homologada) de los vehículos de prueba.

Se analizan y evalúan los siguientes puntos:

- espacio para el niño en la silla
- espacio necesario en el vehículo
- postura del niño (inclinación del respaldo y espacio para las piernas)
- comodidad para el niño (pata de apoyo, acolchado, zonas descubiertas, visibilidad para el niño)



*Figura 6: Disposición de la prueba de ergonomía*

## Pruebas de sustancias contaminantes

Se toma y analiza una prueba variada de todos los materiales textiles que entran en contacto con el niño. A continuación se detallan las sustancias tóxicas analizadas y las correspondientes disposiciones legales, normas y estándares.

### ***HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (HAP):***

Se han analizado los materiales textiles de conformidad con el documento AfPS GS 2014:01 PAK de 4 de agosto 2014 (utilizado para otorgar el sello GS) para detectar su contenido de 18 HAP. Los resultados se han clasificado según la categoría 1:

- Benzo(a)pireno
- Benzo(a)pireno
- Benzo(a)antraceno
- Benzo[b]fluoranteno

- Benzo[j]fluoranteno
- Benzo[k]fluoranteno
- Criseno
- Dibenzo[a,h]antraceno
- Benzo[g,h,i]perileno
- Indeno[1,2,3-cd]pireno
- Acenaftileno
- Acenafteleno
- Fluoreno
- Fenantreno
- Pireno
- Antraceno
- Fluoranteno
- Naftaleno

***Ftalatos:***

Se han analizado los materiales textiles de conformidad con las directivas 2005/84/CE y 76/769/CEE (disposiciones legales sobre ftalatos en juguetes y artículos para bebés) para detectar su contenido de los siguientes ftalatos:

- DEHP
- DBP
- BBP
- DINP
- DIDP
- DNOP

También se realiza un análisis de los siguientes ftalatos de conformidad con las normas Ökotex 100, RAL-UZ (juguetes textiles) y la normativa sobre cosméticos.

- DIBP
- DMEP
- DIHP
- DHNUP
- DIPP
- DNPP

En las pruebas se ha utilizado tolueno como disolvente. La suma de los ftalatos reseñados no puede superar 1.000 mg/kg.

***Plastificantes/retardantes de ignición:***

Se han analizado los materiales textiles de conformidad con la norma Ökotex 100 para comprobar su contenido de los siguientes plastificantes y retardantes de ignición:

- Fosfato de tri-o-cresilo (TKP)

- Fosfato de tris(2-chloroetilo) (TCEP)
- Fosfato de trifenilo (TPP)
- PBB
- PBDE
- HBCD
- Fosfato de trisdibromopropilo

El análisis se ha realizado de conformidad con la norma EN 71-9 (norma sobre juguetes, de aplicación voluntaria).

Así mismo se analiza el contenido de TCPP y TDCPP (<5 mg/kg) de conformidad con la directiva 2014/79/UE.

### ***Compuestos fenólicos:***

Los materiales textiles se analizan de conformidad con la norma Ökotex 100 para comprobar su contenido de fenol (altamente tóxico y corrosivo), nonifenol (tóxico para la reproducción y corrosivo) y bisfenol A (nocivo para la salud).

La suma de los fenoles emitidos no puede superar 2.000 mg/kg.

### ***Organoestaño:***

Los materiales textiles se analizan de conformidad con la norma Ökotex 100 (de aplicación voluntaria) para comprobar su contenido de compuestos organoestánicos (límites entre paréntesis):

- TBT (<0.5mg/kg)
- TPhT (<0.5mg/kg)
- DBT (<1mg/kg)
- DOT (<1mg/kg)

### ***Formaldehído:***

Los materiales textiles se han analizado de conformidad con la norma EN ISO 14184-1 para comprobar su contenido de formaldehído. Los resultados se han elaborado de conformidad con la norma EN 71-9 (norma sobre juguetes, <30 mg/kg).

### ***Metales pesados:***

Se han analizado los materiales textiles de conformidad con la norma EN 71-3 (norma sobre juguetes) para comprobar su contenido de metales pesados.

## 7. Garantía de calidad de las pruebas en SRI

### 7.1. Resumen

Desde 2003, un consorcio de clubes automovilísticos europeos y organizaciones de consumidores es el encargado de realizar, analizar y publicar las pruebas que analizan los SRI. Su realización y análisis se ajustan al estado de la técnica de forma regular. Los resultados de 2007 a 2010 y de 2011 a 2014 pueden compararse de forma directa. Sin embargo, en 2015 se realizó una revisión de las pruebas.

Las pruebas se realizan en instalaciones especializadas que se revisan en ciclos de calibración regulares. Dichos ciclos incluyen normas internas, públicas y de los fabricantes. Las medidas de garantía de calidad internas y los manuales de gestión de calidad representan la base de los procedimientos de las pruebas, que se someten a una auditoría externa en periodos prefijados.

En el análisis de las pruebas, varios empleados comprueban de forma independiente la plausibilidad de todas las mediciones y vídeos. Además, la organización de consumidores alemana Stiftung Warentest les hace llegar los datos a los fabricantes antes de que se publiquen (de conformidad con la norma DIN66054).

En caso de que durante una prueba se detecte un defecto grave en un SRI, se repite dicha prueba para garantizar que el resultado es correcto. Asimismo, cuando los datos de medición de los maniqués resultan poco verosímiles o se producen errores, se realiza una repetición de la prueba.

Las mediciones de las pruebas de impacto se introducen finalmente en una base de datos del club austriaco del automóvil (ÖAMTC). En dicha base de datos también se almacenan los resultados de las pruebas de uso (realizadas por la ÖAMTC y la TCS) y se realiza el cálculo de las notas de los diferentes apartados del estudio. Dichas notas se trasladan a una base de datos de ICRT en la que se evalúan las pruebas de sustancias tóxicas y se elaboran las recomendaciones finales.

ÖAMTC, TCS, la fundación Stiftung Warentest y ADAC se reúnen para revisar la tabla de resultados, debatir los puntos fuertes y débiles de cada modelo de silla y resumirlo todo en una valoración que se presenta al resto de participantes en las pruebas en otra reunión.

Las pruebas de impacto se realizan de conformidad con las siguientes normas:

- ECE R 44 y ECE R 129
- Protocolos de valoración y prueba de Euro NCAP

De forma adicional se utilizan los siguientes instrumentos en la fase de proyecto para garantizar la seguridad:

- Manual de gestión de calidad de los laboratorios de pruebas de ADAC
- Certificación de la Oficina Alemana de Vehículos (KBA)
- Calibración de las instalaciones por parte de empresas externas

## **7.2. Pruebas y análisis**

Las pruebas de impacto para valorar la capacidad de protección frontal o lateral se realizan en el centro técnico de ADAC; por su parte, las pruebas de manejo las llevan a cabo empleados de los clubes automovilísticos de Austria (ÖAMTC) y Suiza (TCS) de forma conjunta. Por último, la organización Stiftung Warentest encarga a un laboratorio químico la realización de las pruebas de substancias contaminantes.

Las pruebas de impacto se realizan de acuerdo a una lista de pruebas elaborada antes de realizar el test. Se realizan pruebas con maniqués de diferentes tamaños, sentados y tumbados (si la silla ofrece ambas opciones) y con diferentes tipos de sujeción (cinturón del vehículo, Isofix, con base, sin base). Si una silla tiene varias opciones de instalación (p. ej., abrochar al niño con el arnés de la silla o con el cinturón del vehículo), se prueban todas las opciones por separado. Si una silla está homologada para varios grupos de peso y tiene varias opciones de instalación, se prueba cada una de las opciones por separado.

Para la valoración dinámica, las mediciones de los maniqués se analizan siguiendo criterios biomecánicos basados en las normas ECE y en los resultados de proyectos europeos de investigación (p. ej., CASPER, EEVC, CREST y Euro NCAP). En el caso de aquellos riesgos de lesión no registrados directamente por los maniqués (p. ej., fallos en las estructuras de soporte) se aplican disminuciones de nota ("modificadores"). Estas se asignan tras analizar los vídeos de los ensayos e inspeccionar las sillas una vez finalizada la prueba.

La instalación y el ajuste de la silla y el abrochado del maniquí para las pruebas dinámicas se realiza de acuerdo con los manuales de uso del fabricante y las instrucciones del test de sillas infantiles de los clubes (de conformidad con las normas ECE R 44 y ECE R 129).

A cada silla utilizada en el estudio se le asigna un código para poder garantizar la trazabilidad de la prueba realizada con dicha silla. Los ajustes aplicados a la silla se registran con el correspondiente número de prueba en la lista de ensayos (tabla Excel). Asimismo se toman fotografías de la silla instalada tanto antes como después de realizar la prueba.

Los datos del maniquí se almacenan durante la prueba en un dispositivo temporal (anillo NA33 o M-Bus). Justo después de la prueba se leen con el correspondiente programa (Messring Crashsoft 3) a través de una red y se almacenan en el ordenador como datos en bruto. El análisis de estos datos, su representación gráfica (en formato PDF) y el resumen en tablas de los valores obtenidos (en formato Excel) se realiza también de forma automática con un programa informático (MeasX XCrash).

Los ingenieros revisan directamente después de la prueba que los datos sean plausibles y posteriormente los almacenan en un servidor. Los vídeos de las pruebas, grabados con cuatro cámaras de alta velocidad, también se leen a través de la red. Los ingenieros miden en pantalla el desplazamiento hacia delante de la cabeza del maniquí y registran los datos en la lista de ensayos con el correspondiente número de prueba.

Después de las pruebas, los datos se introducen de forma automática en una base de datos. Para su revisión se extraen en una tabla en la que se calculan y compendian las notas. En dicha tabla se pueden comparar de forma gráfica los valores de las diferentes pruebas realizadas con un mismo modelo, o las pruebas de diferentes modelos.

En el siguiente resumen se muestran los criterios que se utilizan para elaborar las recomendaciones y la ponderación de los mismos:

***Recomendación del club:***

La recomendación se calcula con las notas de los apartados Seguridad, Manejo, Ergonomía y Sustancias Contaminantes:

**50% Seguridad**

- 40% Protección contra impacto frontal
- 40% Protección contra impacto lateral
- 20% Diseño de la silla
  - 10% Recorrido del cinturón
  - 10% Fijación al vehículo

**40% Manejo**

- 40% Uso incorrecto
- 20% Sujeción del niño
- 20% Instalación de la silla
- 10% Ajuste de silla / Ajuste de altura
- 8% Manual de usuario
- 2% Limpieza y acabado
  - 50% Limpieza
  - 50% Acabado

**10% Ergonomía**

- 40% Espacio para el niño
  - 10% Sujeción de la cabeza
  - 90% Espacio para el niño
- 20% Espacio necesario en el vehículo
- 20% Postura
- 20% Comodidad
  - 33% Pata de apoyo
  - 33% Acolchado, zonas descubiertas
  - 33% Visibilidad para el niño

**0% Pruebas de sustancias contaminantes**

Los valores de estos criterios y su correspondiente ponderación se encuentran descritos detalladamente en el documento "Estructura de la calificación global".

En caso de que una silla cubra varios grupos y modos de instalación, la recomendación de los clubes se calcula con los peores resultados de cada grupo/modo de instalación (protección mínima).

Se asume que las sillas Isofix se instalan en su mayor parte con dicho sistema, por lo que las valoraciones del modo Isofix se utilizan preferentemente para calcular la recomendación de los clubes. Si dichas sillas también se pueden instalar con el cinturón del coche, dicho modo de instalación se utiliza solo en los comentarios. No obstante, si las pruebas con la instalación con el cinturón obtienen la calificación "muy insatisfactorio", será esta la recomendación que los clubes publiquen.

Además del cálculo matemático con las ponderaciones detalladas anteriormente, existen disminuciones ("modificadores") en la nota que tienen como objetivo reflejar las valoraciones negativas obtenidas en apartados importantes y que no puedan compensarse, en su mayor parte gracias a buenas valoraciones en otros apartados

***Disminución en la calificación de seguridad:***

- Si la calificación en la prueba de protección contra impacto frontal o lateral es " aceptable " o por debajo, la nota final del apartado de seguridad se reduce.
- Un mal resultado en la prueba de impacto frontal o lateral se refleja directamente en la nota del apartado de seguridad.
- Si la calificación del diseño de la silla es "aceptable" o por debajo, se reduce la nota final del apartado de seguridad.

***Disminución en la calificación de manejo:***

- Si la calificación del riesgo de uso incorrecto, de la fijación o de la instalación de la silla es " aceptable " o por debajo, se reduce la nota final del apartado de seguridad.
- Por otro lado, un mal resultado en el riesgo de uso incorrecto, la fijación o la instalación de la silla se refleja directamente en la nota del apartado de uso.

***Disminución en calificación global (recomendación del club):***

- Si la calificación en los apartados de seguridad o manejo es "aceptable" o por debajo, se reduce la calificación global de los clubes.
- Si la calificación del apartado de sustancias contaminantes es "aceptable " o por debajo, se reduce la calificación global de los clubes.
- Un mal resultado en los apartados de seguridad, uso o sustancias contaminantes se refleja directamente en la calificación global de los clubes.