

Código del Proyecto XC1401002

Desarrollo de una guía metodológica de buenas prácticas para la valoración del "mal uso" cualitativo de los sistemas de retención infantil

Referencia cliente:
Dirección General de Tráfico
Josefa Valcarcel, 44
28071 Madrid

Representado por: Paula Márquez Padorno

Realizado por:



Adrià Ferrer
Project Engineer
Seguridad Pasiva

Aprobado por:



Alex Gatell
Project Manager
Seguridad pasiva

Periodo de la actividad: 2014
Fecha de entrega: 08/09/2014

Este informe contiene 37 páginas incluida esta portada y los anexos.

SUMARIO

1. RESUMEN EJECUTIVO	3
2. INTRODUCCION	4
3. OBJETIVOS	7
4. LOS SISTEMAS DE RETENCIÓN INFANTIL	8
4.1. Tipos de Sistemas de Retención Infantil	8
4.2. Sistemas de fijación y soporte SRI	10
5. LA NUEVA NORMATIVA UNECE R-129 O "I-SIZE"	13
5.1. Estatura	13
5.2. Sistemas de retención de las sillitas	13
5.3. Marcaje	14
5.4. Ensayos	15
5.5. Componentes individuales	18
6. PRINCIPALES ASPECTOS DE LA RECOGIDA DE DATOS EN ESTUDIOS ANTERIORES	20
6.1. Tipo de encuestas	20
6.2. Localización	21
6.3. Elección de la población objetivo	24
6.4. Metodología	25
7. RECOMENDACIONES	30
7.1. Medidas de seguridad	30
7.2. Personal necesario	30
7.3. Localización	31
7.4. Criterio de selección	31
7.5. Metodología	32
ANEXO I: CURVAS DE CRECIMIENTO	34

1. RESUMEN EJECUTIVO

La introducción y legislación del uso de estos dispositivos ha ayudado sin duda a disminuir el número de víctimas en los últimos años. De hecho, se calcula que los SRI reducen la probabilidad de accidente mortal entre un 54 y un 80% entre los más pequeños

De esta forma, el uso de los SRI se ha extendido enormemente en los últimos años pasando de un 43,7% observado en 2003 a alrededor de un 90% en 2012. Aun así, la falta de concienciación sobre los beneficios del uso correcto y apropiado de estos sistemas puede llevar a su mal uso, reduciendo así su efectividad.

Se estima que los SRI se usan incorrectamente en un 15-80% de los casos debido a razones como la insuficiente tensión del cinturón, la mala instalación del SRI en el vehículo o el mal guiado de la cinta del cinturón. Estos malos usos pueden causar heridas mortales o provocar minusvalías permanentes.

El presente informe recoge numerosas actividades desarrolladas en el pasado dirigidas a la recogida de información relativa al mal uso de los SRI con el objetivo de establecer la base para la definición de buenas prácticas y líneas básicas para el desarrollo de un estudio sobre la incidencia de los malos usos de los SRI en España de la forma más eficiente posible.

2. INTRODUCCION

El 21% de todas las muertes por accidente de tráfico que se produjeron en el mundo en el año 2004 tuvieron como víctimas a los niños¹ provocando que éstas sean la segunda causa de muerte entre los 5 y 14 años². Además, más de 262.000 fallecidos por accidente de tráfico tenían entre 0 y 19 años, lo que significa que cada dos minutos fallece en el mundo un niño o un joven por accidente de tráfico². Junto a la tragedia humana que supone este hecho, hay que considerar otros agravantes, como los años de vida perdidos que esta cifra supone para la sociedad.

Por otro lado, en los últimos años, la seguridad en los vehículos ha evolucionado considerablemente gracias a la incorporación de elementos de seguridad activa y pasiva que colaboran en la reducción de accidentes de tráfico en este sector. Estas mejoras en el automóvil también se ven reflejadas en el campo de la seguridad infantil sobre todo en forma de sistemas de retención infantil (SRI).

La introducción y legislación del uso de estos dispositivos ha ayudado sin duda a disminuir el número de víctimas en los últimos años. De hecho, se calcula que los SRI reducen la probabilidad de accidente mortal entre un 54 y un 80% entre la población infantil^{3,4}.

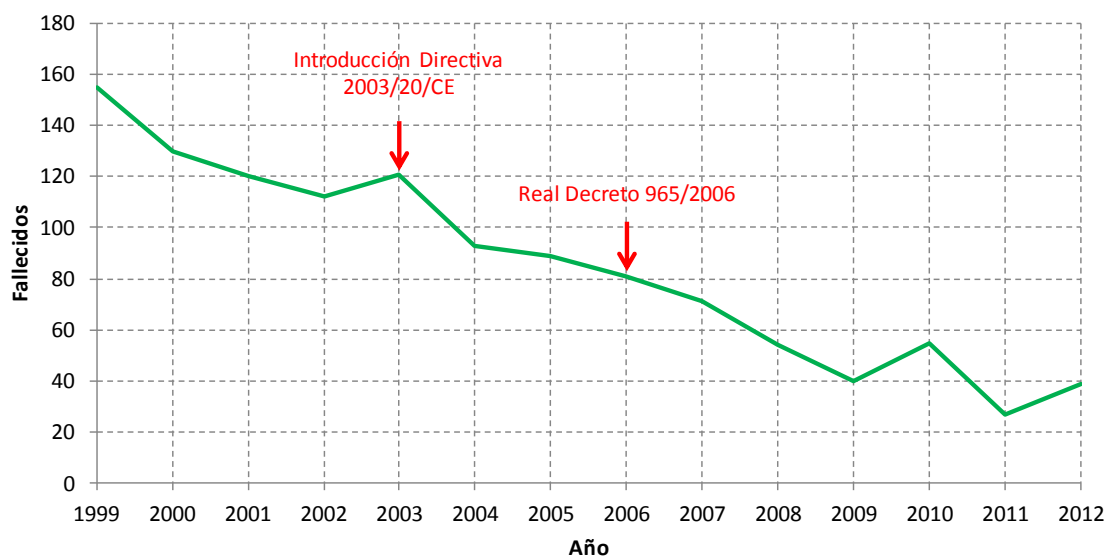


Figura 1: Evolución del número de fallecidos en carreteras españolas menores de 14 años

¹ Peden, M et al., eds. *World report on road traffic injury prevention*. Geneva, World Health Organization, 2004

(http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/world_report/en/, consultado el 17 de abril de 2014)

² *The Global Burden of Disease: 2004 update*. Geneva, World Health Organization, 2008

(http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/2004_report_update/en/, consultado el 17 de abril de 2014)

³ Elvik R, Vaa T. *The handbook of road safety measures*. Amsterdam, Elsevier Science, 2004

⁴ Zaza S et al. Reviews of evidence regarding interventions to increase use of child safety seats. *American Journal of Preventive Medicine*, 2001, 21:31–37

Ya desde los años noventa en España se observa un importante descenso de la mortalidad por accidente de tráfico en los menores de 14 años (Figura 1). La introducción en el año 2003 de la directiva 2003/20/CE⁵ sobre la prohibición de que menores de tres años circulen en vehículos que no dispongan de cinturón de seguridad y el Real Decreto 965/2006⁶ por el que se modificaba el reglamento de circulación para establecer la obligatoriedad del uso de SRI para pasajeros con una altura menor de 135 cm supusieron la garantía de un mínimo de seguridad para este tipo de pasajeros.

De esta forma, el uso de los SRI se ha extendido enormemente en los últimos años pasando de un 43,7% observado en 2003⁷ a alrededor de un 90% en 2012⁸. Aun así, la falta de concienciación sobre los beneficios del uso correcto y apropiado de estos sistemas puede llevar a su mal uso, reduciendo así su efectividad⁹.

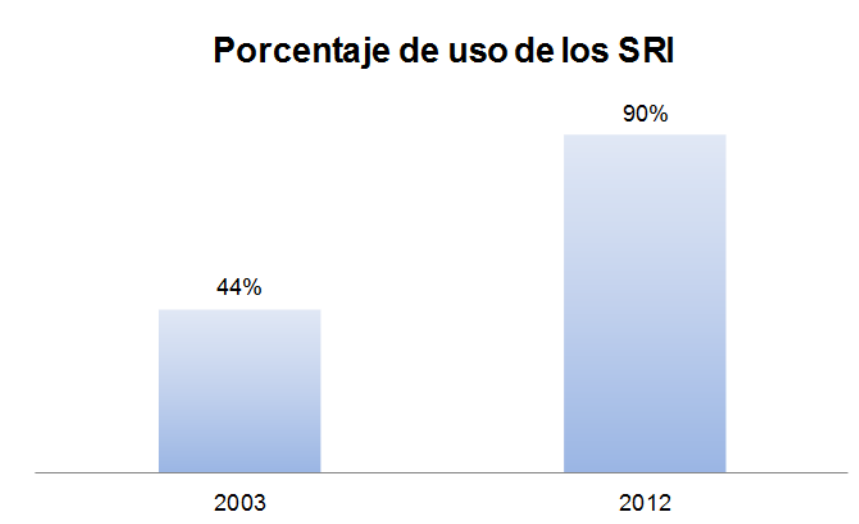


Figura 2. Aumento del uso de los SRI entre 2003⁷ y 2012⁸

Se estima que los SRI se usan incorrectamente en un 15-80% de los casos debido a razones como el la insuficiente tensión del cinturón, la mala instalación del SRI en el vehículo o el mal guiado de la cinta del cinturón¹⁰. Estos malos usos pueden causar lesiones mortales o provocar minusvalías permanentes¹¹.

El estudio de la incidencia de estos malos usos es una ciencia compleja debido a distintos factores. Dicha complejidad se ve reflejada en la variabilidad de los

⁵ <http://www.boe.es/doue/2003/115/L00063-00067.pdf>

⁶ <http://www.boe.es/boe/dias/2006/09/05/pdfs/A31673-31676.pdf>

⁷ RACE, DGT y Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil. *Uso y efectividad de los sistemas de retención infantil en siniestros de circulación en España*, 2003.

⁸ RACC, Jané. *VII Estudio RACC-Jané: Usos incorrectos de los sistemas de retención infantil (SRI) y sus consecuencias. Dossier de prensa*, 2012.

⁹ WHO. *Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action*, 2013.

¹⁰ Elvik R et al. *The handbook of road safety measures*. New York, Emerald Publishing, 2009:609–615.

¹¹ Lesire, P.; Cuny, S.; Alonzo, F.; Tejera, G. *Effects of misuse of child restraint systems in the protection of their occupants*, 2006.

resultados obtenidos según el estudio, entre 15 y el 80% como se ha comentado con anterioridad. Esta variabilidad de resultados entre estudios se debe a factores como las distintas metodologías utilizadas para la obtención de datos, los distintos criterios de selección de muestra o la localización escogida para esta toma de datos, entre otros. Por otro lado los resultados sobre el mal uso de los SRI están condicionados por la subjetividad en el momento de la detección debido a que los estudios suelen basarse en inspecciones realizadas en vehículos detenidos específicamente para estudio y por lo tanto en la opinión de la persona que realiza la inspección. Además, las condiciones en las que se produce dicha inspección no son fieles a la realidad de las condiciones de transporte de los menores puesto que el coche está parado y los pasajeros, sobre todo los menores, no suelen mostrar su comportamiento habitual dentro del vehículo.

Como se ha comentado, debido a la naturaleza de los malos usos (o *misuse*) estudiados, la subjetividad en la inspección es una de las causas que puede producir un mal uso de los SRI. Muchos de estos *misuses* tienen una naturaleza gradual, es decir que para algunos de los malos usos estudiados existen grados de gravedad. Por ejemplo, uno de los *misuses* más comunes, es llevar al menor sujeto con un arnés que no está lo suficientemente tenso, esto conlleva un mal uso del SRI; determinar qué nivel de tensión es la correcta requiere un gran conocimiento en la materia.

Por ello, el elemento subjetivo de la persona encargada de realizar la inspección en este tipo de estudios es parte importante en la variabilidad de los resultados y su incidencia debe ser minimizada y/o estudiada, para poder contextualizarla.

Así pues la subjetividad y las condiciones en las que se produce la inspección del vehículo son una limitación en el momento de recoger los datos. Por ello es importante estudiar las metodologías que se han llevado a cabo para la determinación de los malos usos de este tipo de dispositivos y los criterios que se han tenido en cuenta para poder así definir un método fundamentado para la futura identificación de estas malas prácticas. Esto permitirá establecer una metodología estándar para la identificación de *misuses* en el uso de los SRI, minimizando cualquier tipo de sesgo, de tal forma que los resultados dependan lo máximo posible sólo de la población estudiada, que deberá ser además lo más representativa posible de la casuística española.

3. OBJETIVOS

Debido a la importancia del uso de los SRI, es crucial para la Dirección General de Tráfico conocer cómo se están usando los elementos de retención infantil, y por consiguiente desarrollar una Guía Metodológica de Buenas Prácticas que permita estandarizar la toma de datos en la que se definirán los aspectos que ayudarán a comprender la mejor forma de realizar las encuestas y las inspecciones del SRI y del vehículo, optimizando asimismo el tiempo para dicha evaluación y permitiendo la obtención de unos resultados representativos, válidos, analizables y comparables.

Para ello, el presente informe recoge numerosas actividades desarrolladas en el pasado dirigidas a la recogida de este tipo de datos con el objetivo de establecer la base para la definición de buenas prácticas y las líneas básicas para el desarrollo de un estudio sobre la incidencia de los malos usos de los SRI en España de la forma más eficiente posible.

4. LOS SISTEMAS DE RETENCIÓN INFANTIL

Está demostrado que el uso de SRI reduce el riesgo de mortalidad en los niños y bebés en los accidentes. La evolución de la seguridad infantil desde 1990 a 2009 es positiva, el número de niños de 0 a 14 años fallecidos como consecuencia de accidentes de tráfico se ha reducido de forma notable puesto que en 1990 hubo 370 fallecidos y en 2009 hubo 60, suponiendo así una reducción del 80% pero una cifra total todavía inaceptable. De hecho ha habido una drástica reducción pues de cada 5 niños que perdían su vida en España en 1990, solo 1 lo hacía en 2009¹². Uno de los factores contribuyentes más importantes para esta reducción es el aumento del uso de los SRI, que pasó de un 55.8% el año 2002 a un 87.5% el año 2008^{13,14}.

El uso de SRI es una medida de seguridad vial infantil muy importante por dos causas principales:

- En primer lugar, los niños son uno de los colectivos más vulnerables cuando viajan como pasajeros de turismos o furgonetas y más cuando se producen accidentes de tráfico¹².
- La segunda causa es la elevada efectividad de los SRI como protección en los accidentes de tráfico de los niños, previniendo entre el 50 y el 80% de todas las lesiones mortales y graves¹².

A la hora de escoger el tipo de SRI, el parámetro más adecuado que se debe utilizar es el peso del niño. Cabe mencionar que en los últimos años y para facilitar el uso de los sistemas a los padres, se ha asociado el factor peso con la edad del niño, facilitando así la selección del SRI más adecuado para el infante. Aun así, esta asimilación puede llevar a errores puesto que el paso de peso a edad se debe realizar mediante la curva de crecimiento actualizada e incluso siendo así, puede llevar a error. Así pues, los SRI se dividen en cinco grupos según el peso del usuario:

- Grupo 0: de 0 kg - 10 kg
- Grupo 0+: de 0 kg - 13 kg
- Grupo I: de 9 kg – 18 kg
- Grupo II: de 15 kg – 25 kg
- Grupo III: de 22 kg – 36 Kg

4.1. Tipos de Sistemas de Retención Infantil

¹² Monclús, J. (2010). Panorama de la seguridad infantil en el automóvil, (1990-2009). Veinte años: mucho recorrido, mucho por recorrer. Trabajo realizado con colaboración y supervisión de la Fundación MAPFRE

¹³ Dirección General de Tráfico (DGT), Ministerio de interior. Madrid, España, 2002 y 2003. Informes sobre el uso de los sistemas de retención por los conductores y los pasajeros de turismos (2002 y 2003).

¹⁴ Dirección General de Tráfico (DGT), Ministerio de interior y Consultrans. Madrid, España, 2006, 2007 y 2008. Informes sobre el uso del cinturón de seguridad entre ocupantes de turismos y furgonetas en España (2006, 2007 y 2008).

Además de los mencionados grupos también existen distintos tipos de SRIs clasificados según su forma constructiva que se corresponden con los grupos de la siguiente forma.

<p>Capazo: Su orientación es transversal. Este SRI pertenece al Grupo 0, por lo que el rango de peso es de 0-10 kg. El bebé viaja tumbado y su posición debe ser en el centro del asiento trasero y no al lado de la puerta puesto que la sujeción entre el SRI y el vehículo se realiza mediante el uso de los cinturones de las posiciones traseras laterales. El menor va sujeto al SRI mediante un arnés.</p>	 <p>Figura 3: Ejemplo de capazo</p>
<p>Portabebés: Su orientación es contraria al sentido de la marcha. Pertenece al grupo 0+, por lo que el rango de peso es de 0 -13 Kg. Los portabebés se suelen usar con la doble función de sillas de paseo y de SRI. También disponen de arnés para sujetar el bebé por el pecho y entre las piernas. Suelen ser SRI modulares por lo que se pueden configurar como grupo 0 ó 0+. El SRI se sujeta al vehículo mediante el uso de los cinturones traseros o mediante ISOFIX aunque puede ir instalado también en la posición de pasajero delantero siempre que se desactive el airbag correspondiente. Los SRI orientados contrarios a la marcha del vehículo nunca deben de ser instalados en asientos que dispongan de airbag frontal, a menos que e Éste esté desactivado.</p>	 <p>Figura 4. Ejemplo de portabebés</p>
<p>Sillita con arnés: Su orientación más habitual es en el sentido de la marcha. Al ser un SRI del grupo I, se recomienda que la orientación sea contraria a la marcha del vehículo el mayor tiempo posible puesto que está demostrado que de esta forma se reduce el riesgo de lesión para mayores de 1 año¹⁵. El rango de peso es de 9-18 kg. El niño viaja sujeto a la sillita mediante un arnés de seguridad.</p>	 <p>Figura 5. Ejemplo de sillita con arnés</p>

¹⁵ Sherwood, C. P., & Crandall, J. R. (2007). Frontal Sled Tests Comparing Rear and Forward Facing Child Restraints with 1–3 Year Old Dummies. In Annual Proceedings/Association for the Advancement of Automotive Medicine (Vol. 51, p. 169). Association for the Advancement of Automotive Medicine.

<p>Silla con protección delantera: Su orientación es en el sentido de la marcha. Pertenece al Grupo I 1,9-18 kg y también hay modelos para el grupo II y III 9-36 kg. Incluye una protección delantera que tiene como objetivo absorber la fuerza del impacto y también tienen una protección para absorber los impactos laterales. Su uso no está muy extendido en España.</p>	 <p>Figura 6. Ejemplo de sillita con protección delantera o "escudo"</p>
<p>Asiento con respaldo: Su orientación es en el sentido de la marcha. El peso varía según el grupo en el que pertenece: grupo II: 15-25 Kg, grupo III: 22-26 Kg. Este sistema de cojín y respaldo, eleva al niño de modo que el cinturón de seguridad del vehículo se ajusta correctamente al cuerpo. Existen dos tipos de fijaciones posibles del SRI al vehículo, mediante el propio cinturón que también sujeta al menor o mediante ISOFIX, que se detalla en profundidad más adelante</p>	 <p>Figura 7. Ejemplo de asiento con respaldo</p>
<p>Cojín elevador: Su orientación es en el sentido de la marcha. Pertenece al grupo III, el rango de peso es de 22-36 kg. Modelo muy parecido al anterior puesto que el niño se sujeta de la misma forma. Algunos modelos modulares permiten que el mismo dispositivo pueda configurarse para distintos grupos de SRI.</p>	 <p>Figura 8. Ejemplo de cojín elevador</p>

4.2. Sistemas de fijación y soporte SRI

Los distintos tipos de SRI descritos anteriormente, pueden fijarse al vehículo mediante distintos dispositivos. Algunos utilizan el propio cinturón de seguridad ya instalado en el vehículo, pero otros utilizan sistemas especialmente diseñados para la sujeción de este tipo de dispositivos.

- **ISOFIX:** Sistema de fijación de SRI a la carrocería estandarizado bajo la normativa ISO. El sistema está compuesto por dos partes, una instalada en el

propio vehículo y otra en el SRI. Así, para poder utilizarlo tanto el vehículo como el SRI deben ser compatibles con el sistema. La parte del vehículo consta de unos anclajes reforzados en una parte no deformable, habitualmente ocultos entre el respaldo y el cojín de los asientos posteriores. Estos anclajes son instalados por los fabricantes del vehículo y permiten una fijación rápida y segura del SRI. El SRI se sujeta a dichos anclajes mediante unos dispositivos de fijación instalados en el SRI.



Figura 9. Ejemplo de sistema ISOFIX. A la izquierda la pinza metálica del SRI para anclarse al dispositivo fijado en el vehículo

- Top Tether: Tercer punto de anclaje complementario al ISOFIX que evita la rotación en caso de colisión. Consiste en una cinta colocada en la parte superior del SRI y que se fija al vehículo por la parte superior del asiento o directamente con anclajes especiales ubicados detrás del mismo.



Figura 10. Ejemplo del sistema de fijación Top Tether

- Pata de soporte o support leg: Tercer punto de soporte para el SRI con ISOFIX. Consta de una pata que se fija a la parte inferior de la silla y que se soporta sobre el suelo del vehículo para así evitar la rotación del SRI.



Figura 11. Ejemplo de support leg

El "top tether" y la pata de soporte son sistemas alternativos que complementan al ISOFIX para evitar la rotación.

5. LA NUEVA NORMATIVA UNECE R-129 O "I-SIZE"

La normativa UNECE R-129 o I-Size es el nuevo reglamento Europeo sobre sillitas de seguridad infantil y vivirá en paralelo con la actual regulación R44 durante los próximos años. Esta nueva normativa es totalmente diferenciada e incompatible con el actual R44. La creación de la R-129 es fruto de una necesaria actualización de la R44 para hacerla apta a los nuevos avances tecnológicos y para que todas las sillitas sean compatibles con los automóviles.

Los cambios más importantes que introduce la normativa son:

- La clasificación de las sillitas de seguridad se hará por la altura del usuario en vez de por su edad o peso.
- Obligatorio instalar la silla en sentido contrario a la marcha hasta los 15 meses, después de los 15 meses ya no es obligatorio aunque se podrán diseñar sillitas que vayan en este sentido contrario hasta los 4 años
- Requiere el uso del sistema ISOFIX
- Se introduce el ensayo de choque lateral (side impact test)
- Las sillas de seguridad i-Size serán totalmente compatibles con las plazas de automóvil que también sean i-Size. La combinación de SRI y asiento del automóvil i-Size serán de categoría "Universal".
- La silla más el ocupante han de pesar como máximo 33kg
- Introducción de los Dummies de la serie Q (aceleraciones de pecho (tórax), cabeza y tensiones del cuello)

5.1. Estatura

Uno de los cambios más importantes en la nueva normativa es la clasificación de las sillitas de seguridad por la estatura del usuario. La posición de la sillita con respecto al sentido de la marcha también dependerá de ello

- Niño ≤ 83 cm Sentido Contrario a la marcha
- Niño ≥ 71 cm Sentido de la marcha
- Los niños con una estatura entre 71 y 83 cm pueden viajar en los dos sentidos aunque se recomienda el sentido contrario a la marcha.

5.2. Sistemas de retención de las sillitas

5.2.1. ISOFIX específico para vehículo

Las sillitas que cumplan los requisitos del I-Size solo tendrán anclajes ISOFIX (definidos por el fabricante del vehículo) y un sistema anti-rotación (Support leg y/o Top Tether). El sistema debe incorporar una indicación de cuando los dos anclajes

están conectados y tendrá que pasar por un ensayo de Ciclado antes del ensayo dinámico de apertura y cierre.

Top Tether: El anclaje debe estar acompañado de una cinta > 2000mm largo. Además debe de ir provisto de un indicador que no permita la incorrecta posición de la cinta.

Support leg: Debe ser ajustable en una altura de 255 mm y debe tener una superficie del pie > 2500 mm²

5.3. Marcaje

El marcaje de las sillas de seguridad indicarán el nombre del fabricante (iniciales o marca), año de producción y orientación del producto en referencia al vehículo.



Figura 12. Etiqueta de marcaje sillitas

Además habrá una etiqueta específica i-Size que irá tanto en el automóvil como en la silla que indicarán el rango de altura en cm y edad orientativa del ocupante



Figura 13. Etiqueta i-Size

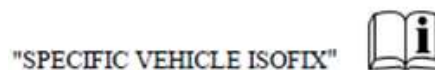


Figura 14. Etiqueta específica ISOFIX

5.3.1. Marcajes Adicionales

En los marcajes adicionales se informará del Procedimiento de instalación, la posición, del funcionamiento e interpretación de los indicadores que deben ser explicados, así como la posición del Top tether.



Figura 15. Etiqueta específica ISOFIX

5.3.2. Etiqueta de homologación

La siguiente figura muestra la etiqueta de homologación de los i-Size



Figura 16. Etiqueta homologación

5.4. Ensayos

5.4.1. Ensayos estáticos

Corrosión: Los elementos de metal del SRI deben estar expuestos a una solución salina durante un periodo de 50 ± 0.5 horas. Pasado este periodo no se deben mostrar signos de deterioro que puedan afectar el funcionamiento del SRI

5.4.2. Absorción Energía

La superficie interior de la zona de contacto de la cabeza del niño debe ser disipadora de energía. La cabeza de madera para el ensayo debe pesar 2,75kg y medir 64 mm de diámetro con una altura de 100mm y una aceleración inferior a 60g.

5.4.3. Vuelco

En el ensayo de vuelco deben ser testarse tanto el maniquí más grande como el más pequeño para cada grupo de SRI. A 540° con una velocidad angular igual a $- 2-5$ grados/ segundo y con una fuerza igual a 4 veces la masa del maniquí. El desplazamiento de la cabeza debe ser inferior a 300 mm

5.4.4. Resistencia a la temperatura

Los elementos que son sensibles a los cambios de temperatura son sometidos a un ciclo de 24h. Una vez superado este ciclo el SRI no debe mostrar signos de deterioro que afecten al funcionamiento. El ciclo consta de:

- 100°C durante 6 horas
- 0°C durante 6 horas
- 23°C durante 12 horas

5.4.5. Ensayo dinámico

Se aplicará un criterio distinto dependiendo de cómo sea el montaje del ensayo.

Impacto Frontal		Ensayo en vehículo		Impacto trasero		Impacto lateral	
Ensayo en trieno + sillita estandar		Ensayo en vehículo		Ensayo en trieno + sillita estandar		Ensayo en trieno + sillita estandar	
Orientación en el sentido de la marcha	Orientación en el sentido contrario de la marcha y lateral	Orientación en el sentido de la marcha	Orientación en el sentido contrario de la marcha y lateral	Orientación en el sentido contrario de la marcha y lateral	Orientación en el sentido contrario de la marcha y lateral	Orientación en el sentido de la marcha	Orientación en el sentido contrario de la marcha y lateral

Figura 17. Criterio a seguir dependiendo del montaje del ensayo

En la siguiente figura se muestran las características y condiciones del ensayo dinámico dependiendo de cómo sea el tipo de ensayo, la posición de la sillita, la velocidad del momento de impacto, el pulso.

Impacto Frontal				Impacto trasero			Impacto lateral		
Tipo de Ensayo	Orientación restricción	Velocidad Km/h	Ensayo Pulso Nº	Distancia aturada durante ensayo (mm)	Velocidad Km/h	Ensayo Pulso Nº	Distancia aturada durante ensayo (mm)	Velocidad relativa puerta / Velocidad banco	Distancia aturada durante ensayo (mm)
Ensayo con trieno	Orientación en el sentido de la marcha	50 +0	1	650 ±50	N.A	N.A	N.A	3	250±50
		-2							
Banco	Orientación en el sentido contrario de la marcha	50+0	1	650 ±50	30+2	2	275 ±25	3	250±50
		-2			-0				
	Orientación lateral	50+0	1	650 ±50	30+2	2	275 ±25	3	250±50
		-2			-0				

Figura 18. Características y condiciones de los ensayos

5.4.5.1. Ensayo Frontal y posterior

Se realiza en el sentido de la marcha y en sentido contrario, se mira el contacto con la barra y hay un ensayo adicional sin barra para ver el control de aceleración. Los criterios de aceptación del dummy se muestran en la siguiente figura.

Criterio	Abreviación	Unidad	Q0	Q1	Q1.5	Q3	Q6
Head Performance Criterion (solo en caso de contacto durante el ensayo en vehículo)	HPC ³ (15)		600	600	600	800	800
Aceleración de cabeza 3ms	A head 3ms	g	75	75	75	80	80
Fuerza tensora en cuello superior	Fz	N	Sólo para monitorizar				
Momento flexor en cuello superior	My	Nm	Sólo para monitorizar				
Aceleración tórax 3ms	A Chest 3ms	g	55	55	55	55	55

Figura 19. Criterios de aceptación del dummy en el ensayo frontal y posterior

5.4.6. Ensayo Lateral

El ensayo lateral es uno de los nuevos cambios de la R129 precisamente por ser uno de los accidentes más frecuentes.

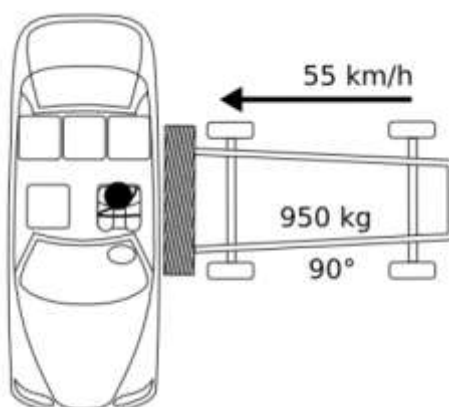


Figura 20. Esquema de un impacto lateral

En los criterios de aceptación del dummy, la cabeza del niño no puede pasar la marca roja de la puerta y no puede haber contacto entre la cabeza del niño y la puerta. Además en la siguiente figura se incluyen los demás valores de los criterios de aceptación del dummy para el ensayo lateral.

Criterio	Abreviación	Unidad	Q0	Q1	Q1.5	Q3	Q6
Head Performance Criterion (solo en caso de contacto durante el ensayo en vehículo)	HPC ³ (15)		600	600	600	800	800
Aceleración de cabeza 3ms	A head 3ms	g	75	75	75	80	80
Fuerza tensora en cuello superior	Fz	N	Sólo para monitorizar				
Momento flexor en cuello superior	Mx	Nm	Sólo para monitorizar				

Figura 21. Criterios de aceptación del dummy en el ensayo lateral

5.5. Componentes individuales

Hebilla

- No quede en posición de cerrado
- Solo puede cerrarse cuando las demás partes están colocadas correctamente
- Abertura por un botón o sistema similar
- La parte de desbloqueo de la hebilla debe ser roja
- Extracción del niño con una sola operación con una sola mano
- Fuerza requerida para colocar posicionador de la cinta del hombro < 15N
- El niño debe poder desalojarse del SRI desabrochando la hebilla

Los criterios de aceptación para la hebilla son los que se muestran a continuación

Ensayo con carga	F < 80 N (fuerza 200±20 N) (Velocidad 400 ±20 mm/min)
Ensayo sin carga	F 40 – 80 N
Fuerza	4 kN, si la masa es ≤ 13 kg 10 kN, si la masa es ≥ 13 Kg

Figura 22. Criterios de aceptación de la hebilla

Sistema de ajuste

- Facilidad de ajuste → Estirar la cinta en ambas direcciones
 - F = 50 N, velocidad 100 ± 20 mm/min
 - Cantidad de cinta desplazada < 25 mm para un sistema de ajuste
 - Cantidad de cinta desplazada < 40 mm para dos sistemas de ajuste
- Microslip → Se monta la cinta con la misma configuración que en el SRI
 - Colocar un peso de 50N
 - Un Ciclo de 1000±5 ciclos
 - Cantidad de cinta desplazada < 25 mm para un sistema de ajuste
 - Cantidad de cinta desplazada < 40 mm para dos sistemas de ajuste

Retractor

Los valores de aceptación del retractor son los siguientes

- Retractor en el cinturón abdominal : Fuerza de retracción > 7N
- Retractor en el cinturón diagonal : 2N < Fuerza de retracción < 7N

Retractor de bloqueo automático

Es sometido al siguiente ciclo: 5,000 Ciclos → Temperatura → Corrosión Polvo
→5,000 ciclos →

Retractor de bloqueo de emergencia

- Sensibilidad de vehículo: Bloqueo igual a 0.45g
- Sensibilidad de cinta: Bloqueo $\geq 0.8g$
- Sensibilidad de ángulo: Bloqueo entre 12° y 27°

Es sometido al siguiente ciclo: 40,000 Ciclos → Temperatura → Corrosión Polvo
→5,000 ciclos →

Cintas

Medida de la fuerza de ruptura en diferentes condiciones de las cintas

- Acondicionamiento normal
- Acondicionamiento especial: Calor, Frio, Agua, Abrasión, Luz

6. PRINCIPALES ASPECTOS DE LA RECOGIDA DE DATOS EN ESTUDIOS ANTERIORES

6.1. Tipo de encuestas

En general, los estudios realizaron encuestas en sitios frecuentados por padres con niños como en el caso del proyecto CASPER¹⁶, inspecciones en coches como en los estudios CHILD¹⁷, NHTSA¹⁸, Child safety in cars (Suecia)¹⁹, Misuse: Recent evaluations in Ireland²⁰ o estudios con inspección más encuesta como el de Child safety Center²¹;Error! Marcador no definido. o el de BRSI²² que consistía en una inspección y una encuesta online.

La veracidad y fiabilidad de los resultados obtenidos al realizar una encuesta online puede comprometerse por distintos factores como la posibilidad de que haya duplicidad de votos o personas realizando la encuesta o que el perfil de la persona que realiza la encuesta queda determinado por factores como el interés en la materia o la existencia de incentivos para atraer más encuestados. De esta forma se puede generar un importante sesgo en los resultados por lo que es difícil conseguir una muestra grande y representativa para realizar un estudio realista. Por otra parte las entrevistas en persona descartan problemas presentes en las entrevistas online pero presentan otros como la tendencia a responder lo que es socialmente aceptable frente al encuestador por temor a admitir que realizan prácticas no seguras en la conducción.

En España se realizó un estudio sociocultural donde se investigaba el uso o no uso de los SRI y otros sistemas de retención y protección utilizando como base de datos la red social Facebook²³. En el estudio se puede observar que la muestra obtenida en el caso del uso de SRI no es heterogénea ni amplia, lo que refuerza la importancia de realizar entrevistas en persona y observaciones in situ mejor que las realizadas online o por teléfono.

Las encuestas en lugares frecuentados por familias son la manera más sencilla y practica para obtener información fiable y representativa para hacer un estudio. Al ser encuestas anónimas los inconvenientes que presentaban las entrevistas personales se reducen juntamente con los inconvenientes de las encuestas online. Si además

¹⁶ http://www.transport-research.info/web/projects/project_details.cfm?id=38147

¹⁷ http://ec.europa.eu/transport/road_safety/pdf/projects/child.pdf

¹⁸ Decina, L. E., & Lococo, K. H. (2004). Misuse of child restraints (No. HS-809 671,).

¹⁹ Anund, A., Falkmer, T., Forsman, Å., Gustafsson, S., Matstoms, Y., Sörensen, G., ... & Wenäll, J R.,Cosini (2003). Child safety in cars. Swedish National Road and Transportation Institute.

²⁰ Bennett, M., Bendjellal.,F. Misuse: Recent evaluations in Ireland. Protection of children in cars, 9th international Conference (2011)

²¹ Pitcher, M., Hynd, M., Onyekwere, J. National database for child restraint use. Child Safety Center

²² Mathieu, R., Peter, S., Yvan, C., & Philippe, L. (2014). National roadside survey of child restraint system use in Belgium. Accident Analysis & Prevention, 62, 369-376

²³ López, Á. G., Contreras, P. P., Maceiras, S. D. A., & Sádaba, I. (2012) Investigación sobre el no uso o mal uso de los elementos de retención y protección desde las redes sociales.

estas encuestas son acompañadas por inspecciones in-situ de vehículos, los resultados que se obtienen son muy próximos a las situaciones en que los niños viajan en la realidad y se puede observar si la información proporcionada por los padres en las encuestas son respuestas verdaderas.

6.2. Localización

Escoger una buena localización para realizar las inspecciones es clave para obtener buenos resultados en el estudio. Las inspecciones in-situ son muy importantes ya que al realizarlas se observa inmediatamente situaciones reales de como viajan los niños en los vehículos. Además, es más fácil la identificación de los *misuses* y ofrece la oportunidad de explicar a los padres los motivos de la inspección o encuesta y que estén más dispuestos a cooperar. En cambio cuando se realizan entrevistas por teléfono u online hay más probabilidades de que la persona entrevistada no tenga hijos, no disponga de coche o no quiera responder a las preguntas. También es importante que la inspección sea realizada por un técnico especializado en la materia puesto que tendrá más facilidad en reconocer los *misuse* y en caso de dudas por parte de los padres tendrá más conocimiento sobre el tema y sus respuestas serán más adecuadas y concretas.

A continuación se muestran las distintas localizaciones donde se realizaron los estudios anteriores.

En el estudio realizado en el marco del proyecto CASPER¹⁶; la encuesta se realizó en parques públicos pero debido a que se requería hasta 10 minutos y era difícil para los padres poder responder a todas las preguntas, la encuesta se realizó en otros lugares como los hospitales infantiles que resultaron ser la localización más efectiva debido a que hay un gran número de personas que cumplen los requisitos para realizar la encuesta y que tienen tiempo para responderla ya que están en salas de espera. También se realizaron en centros privados de pediatría que cumplen las mismas condiciones que los hospitales infantiles pero el número de personas que pueden realizar la encuesta es más reducida. También se observó que en las situaciones donde hay un conocimiento a nivel personal entre la persona que realiza la encuesta y los encuestados ayuda a aumentar la predisposición a responder a las preguntas. También se realizaron las encuestas aprovechando actividades deportivas para niños.

En el estudio CHILD¹⁷, las localizaciones en las que se realizaron encuestas fueron diferentes en los distintos países de Europa que participaron como Suecia donde se observaron 274 niños en supermercados y centros de cuidados infantiles; en Francia se observaron 307 coches con 478 niños en diversas localizaciones donde los niños fueron observados dentro de los coches y los padres fueron entrevistados después de la inspección. En el Reino Unido se realizaron estudios pequeños y locales por los ayuntamientos, campañas de seguridad hechas por empresas de productos infantiles y encuestas de organizaciones de seguridad.

En España se realizaron encuestas en tres ciudades principales (Madrid, Barcelona y Valencia), y en distintas localizaciones como: parques de atracciones, grandes áreas comerciales, gasolineras, etc. Se observaron 444 niños viajando como pasajeros de entre 0 a 12 años.

En este estudio también se utilizaron datos de Estados Unidos donde se incluyeron y se realizó inspección en 17.500 niños en eventos públicos y Canadá donde se hicieron entrevistas con los padres, inspecciones en aparcamientos, en semáforos y señales de Stop.

En el estudio realizado por la NHTSA¹⁸; se obtuvieron resultados de 5.527 niños con peso inferior a 36,28 kg en 4.126 vehículos en 6 estados: Arizona, Florida, Mississippi, Missouri, Pennsylvania y Washington. Las observaciones se hicieron en los aparcamientos de centros comerciales, en tiendas de productos para niños, en restaurantes de comida rápida, instalaciones médicas, en eventos de comunidades, librerías e iglesias.

En el estudio se publica un criterio para la selección de las regiones donde se realizarán las inspecciones y se aconseja que las regiones geográficas sean diversas y que estén distribuidas en el país. Estas regiones deben cubrir las áreas urbanas, suburbanas y rurales. Además se debe tener en cuenta la diversidad socio-demográfica y económica de las comunidades que están en estas regiones geográficas como por ejemplo: La raza, la población, la edad (% de niños menores de 5 años), el ratio de desempleo de las distintas regiones, el número de personas y la media de ingresos por familia.

También se especifica que se debe estar en contacto con los coordinadores estatales que tengan un conocimiento extenso, experiencia en seguridad de pasajeros infantiles y que hayan realizado estudios similares. Además también debería haber contacto con coordinadores estatales que representen organizaciones de prevención de lesiones infantiles y con coordinadores que estén en contacto con las comunidades para asegurar las localizaciones de la observación.

Adicionalmente, se publicó un criterio para la selección del lugar donde se realizaron las inspecciones:

- Escoger un sitio frecuentado por un gran volumen de vehículos con niños.
- El sitio a escoger tenga un número limitado de entradas y salidas.
- El sitio tenga una visibilidad y espacio adecuado para realizar la interacción inicial con el conductor y después realizar la inspección en un lugar seguro.
- Obtener un formulario de permiso para el uso del sitio para los propietarios de la localización.

En el estudio realizado por BRSI²² se obtuvo una muestra de 1473 niños, se realizó en tres regiones de Bélgica: Flandes, Valonia y Bruselas. Las inspecciones se realizaron en escuelas, hospitales con plantas de maternidad, áreas de compras, áreas de entretenimiento y centros de deportes.

En el estudio se tiene en cuenta cualquier persona menor de 18 años con una estatura inferior a 135 cm. Los vehículos seleccionados fueron aquellos que como mínimo llevan un niño y posiblemente en un SRI.

Por otro lado, en el estudio sobre seguridad infantil en el vehículo realizado en Suecia¹⁹ se observaron niños en 347 guarderías en 70 de las 290 municipalidades de Suecia. Éstas estaban distribuidas a lo largo del país y fueron escogidas con respecto al número de municipalidades en cada región o condado. La selección de las guarderías se realizó con el objetivo de que la muestra fuera lo más óptima y dispersa en geografía y socio-demografía.

El estudio de *Misuse* en Irlanda²⁰ se realizó en cinco localidades del país, durante 5 días en aparcamientos de hipermercados. Se observaron 402 niños en SRI.

Finalmente, el estudio National database for child restraint use²¹ fue realizado en un centro clínico en los supermercados Tesco. Con un oficial de seguridad de carretera, voluntarios de los servicios policiales y de TRL child safety center.

6.3. Elección de la población objetivo

En el momento de seleccionar la muestra de la población objetivo del estudio se debe tener en cuenta el criterio que se utiliza para escoger los vehículos que cumplen los requisitos necesarios para ser sometidos a la inspección o encuesta. Dependiendo de cómo sea el criterio de selección se puede estar descartando situaciones de *misuse*.

Si el criterio que se utiliza es el de solo parar a los vehículos que lleven SRI, se está excluyendo el *misuse* de no llevar SRI aunque se deba. En cambio, si el criterio se basa en las edades de los niños que hay dentro del vehículo, se debe tener en cuenta que la edad de un niño es difícilmente identificable mediante inspección visual y es un hecho subjetivo y no determina la obligatoriedad de usar SRI. Incluso se puede dar el caso que los padres/tutores puedan no saber con exactitud la altura y peso del menor.

Por ejemplo en el estudio CASPER¹⁶, se realizó una encuesta y los requisitos para participar eran, tener permiso de conducir válido, ser propietario de un coche y tener un niño menor de 10 años (estudio entre niños de 0 a 10 años). El criterio utilizado de solo realizar el estudio en vehículos que tengan niños menores 10 años, está limitado al hecho que el uso de los SRI depende del peso del niño y no de la edad, por lo que se están descartando *misuses*.

Por otro lado en el estudio de BRSI (The Belgian Road Safety Institute)²² tiene en cuenta cualquier persona menor de 18 años e inferior a 135 cm de altura. Los vehículos seleccionados fueron aquellos que como mínimo llevaban un niño y posiblemente en un SRI. Este es un buen criterio de selección para no obviar ningún caso posible de *misuse*.

6.4. Metodología

La metodología que se utilizó en el proyecto CASPER¹⁶ fue una encuesta que inicialmente era de 10 páginas y como suponía mucho tiempo para responder, se modificó para que fuera una sola página y se pudiera responder en 10 minutos.

Las preguntas realizadas fueron las siguientes:

- Perfil socio- demográfico: edad, sexo y nivel educativo. La localidad fue limitada a la opción de dentro / fuera de la ciudad debido a la localización de la encuesta.
- Vehículo y viajes: Se preguntó el tipo, el uso del coche, la distancia y la frecuencia de uso del mismo.
- SRI: Se preguntó el tipo, los hábitos de uso, los problemas con SRI. En estas preguntas hubo limitaciones a la hora de contestar por parte de padres sin experiencia o que solo han usado un tipo de SRI.
- Se preguntó sobre las sensaciones del conductor en la carretera.
- Seguridad en carretera y sus riesgos: se preguntó sobre las impresiones de los conductores respecto a los accidentes, sus causas y la seguridad.
- Niños como pasajeros: Se preguntó por el uso de los SRI por parte de los niños, si cooperan cuando se les pone en el SRI, si ellos mismos se colocan en el SRI o el cinturón.
- Expectativas hacia el SRI: Se preguntó si en el proceso de compra intervienen las opciones y expectativas de los padres. De dónde extraen información, donde compran los SRI etc.

Se creó una hoja con los usos correctos de SRI que los observadores tenían que tener en cuenta.

- a) Selección SRI: Tener en cuenta la orientación de cada tipo de SRI, la edad y el peso del niño que lo usa. Observar que haya un correcto uso y colocación de los cinturones de seguridad en los niños en SRI o en los niños más grandes que no usan SRI.
- b) Instalación SRI: Observar si la localización y posición de la silla es correcta dentro del vehículo, la orientación correcta de la silla según su ocupante, la colocación correcta del cinturón de seguridad u otros componentes que sujetan el SRI al coche.

-
- c) Posición del niño en el SRI: Buena colocación de los cinturones o medidas de sujeción de los SRI a los niños. Que el sistema de cierre esté bien colocado y cerrado

Las normas que debían seguir los observadores durante la inspección fueron que los observadores no podían tocar ni mover a los niños ni los SRI del coche para determinar si se producía o no un *misuse*.

La metodología que se utilizó en el proyecto CHILD¹⁷ se basó en estudios de distintos países de Europa y de Norte América: Canadá y Estados Unidos. La mayoría de los casos fueron inspecciones de coches.

En el estudio se define como *misuse* la instalación incorrecta de la sillita en el vehículo o el posicionamiento incorrecto del niño en la sillita. Los resultados fueron recogidos en dos grupos: *misuse* o uso inapropiado

- Efecto de los distintos tipos de sujeción de los niños o el diseño en los *misuse* o en el uso inapropiado.
- Efecto de los padres en el entendimiento de los *misuse* o en el uso inapropiado.
- Efecto del peso y edad de los niños en los *misuse* o en el uso inapropiado.
- Efecto de los tipos de viaje y tiempo en los *misuse* o en el uso inapropiado.
- Lesiones asociadas con los frecuentes modos de *misuse* o en el uso inapropiado.
- SRI de segunda mano.

La metodología utilizada en el estudio NHTSA¹⁸ se basó en la participación de un gran volumen de personal cualificado como técnicos e instructores certificados en la seguridad de pasajeros infantiles. Fue un requisito que todos los observadores fueran técnicos reconocidos y con un certificado especial de Child Passenger Safety²⁴ Un mes antes de la recogida de datos se realizó un curso práctico (taller) para entrenar a los observadores en el procedimiento de recogida de la información.

La metodología utilizada en la inspección y recogida de datos fue realizada por dos observadores: un observador paraba el coche y pedía permiso para realizar la inspección y el otro realizaba la inspección. El procedimiento era el siguiente:

- Selección del vehículo que se quiere inspeccionar cuando está entrando en el lugar.
- Identificación del observador a los ocupantes, breve explicación de los objetivos del estudio y permiso para realizarlo.
- Una vez aceptada la petición guiar el coche hasta la zona segura donde se realizaran todas las inspecciones.
- Preguntar al conductor la edad, peso de los niños del vehículo y hacer las observaciones de *misuse* de SRI para rellenar los formularios.

²⁴ <http://cert.safekids.org/>

- Agradecer a los ocupantes del vehículo su tiempo .
- Revisión de los datos obtenidos
- Volver al punto inicial para escoger otro vehículo.

El proceso de recogida de datos se realizaba con el uso de un formulario de contacto que era cumplimentado por cada vehículo inspeccionado (fecha de la inspección, localización, información del vehículo, localización de aparatos de seguridad pasiva en el vehículo, utilización del cinturón seguridad por el conductor y posición en el vehículo, edad y peso del niño) y con un formulario de observación que era cumplimentado para cada niño en el vehículo inspeccionado:

- Tipo de retención : SRI / Cinturón de seguridad / sin retención.
- Posición del niño dentro del vehículo y tipo de la retención.
- Categoría de *misuse* de SRI para cada tipo de SRI y orientación dentro del vehículo.
- Categorías de *misuse* del cinturón de seguridad: solo en la cintura, solo en los hombros o sistema de cintura / hombros.

Los *misuses* más comunes y críticos encontrados fueron:

- Edad y peso del niño son inadecuados para el SRI que se usa
- El cinturón de seguridad que fija el SRI al coche está flojo
- El arnés que sujeta el niño al SRI está flojo
- Incorrecta orientación del SRI
- Incorrecta colocación de los SRI en relación a los airbags
- Porcentaje de la base del SRI que está en contacto con el asiento es incorrecta
- Uso indebido de los clips de cierre de los cinturones de seguridad de ciertos vehículos
- Colocación incorrecta del cinturón e insuficiente tensión en la cintura del niño cuando se usa un cojín elevador
- Necesidad de un sujetador de cabeza en niños que usan cojín elevador puesto que la cabeza del niño está por debajo del respaldo del asiento del vehículo
- Posición inapropiada del cinturón de seguridad en la parte de los hombros en los niños que usan cojines elevadores: el cinturón no está tenso, no pasa por el centro del hombro o pasa por el cuello, garganta. También incluye cuando el cinturón está por debajo del brazo, detrás de la espalda, etc.
- Posición inapropiada del cinturón de seguridad en la parte de la cintura en los niños que usan cojines elevadores: el cinturón no está tenso, el cinturón pasa por encima del estómago del niño
- Debido al tamaño del niño, el paso del arnés por las ranuras o caminos de los SRI es incorrecto
- Posición inapropiada del arnés: el arnés pasa por debajo del brazo del niño
- No se usa el arnés
- El arnés o el cinturón de seguridad no están abrochados
- Daño visible en el SRI o componentes defectuosos
- Presencia de componentes de mercado de segunda mano

Los técnicos también encontraron *misuses* en los sistemas LATCH (sistema ISOFIX en los Estados Unidos)

En el estudio de_BRSI (The Belgian Road Safety Institute)²² la metodología utilizada consta de una primera parte que es una inspección con entrevista al conductor del vehículo y la segunda parte que es un cuestionario online respondido por padres de Bélgica. Las inspecciones se llevaron a cabo por 16 estudiantes que fueron entrenados para realizar las inspecciones. Solo se observaron vehículos parados debido a que el procedimiento a seguir para la inspección era largo. Si los ocupantes del vehículo se negaban a participar, solo se realizaban un par de preguntas para poder caracterizar el uso de los SRI en esos vehículos. Las inspecciones se realizaban por parejas, un observador entrevistaba a los conductores mientras el otro observador hacía la inspección del SRI.

El cuestionario estaba formado por preguntas socio-demográficas, lugares de compra de los SRI, experiencias y dificultades en la utilización de los SRI, problemas en la instalación de los SRI y sus *misuses*.

En este estudio se define el uso inapropiado de los SRI cuando: Los niños no van bien sujetos acorde con su altura, peso o edad, el niño solo va sujeto con el cinturón de seguridad en vez de utilizar un SRI, el SRI está sujeto incorrectamente al vehículo, el SRI no está bien orientado o el niño está sujeto incorrectamente en el SRI.

En el estudio sobre seguridad infantil en los vehículos en Suecia¹⁹ la metodología utilizada fue una inspección en guarderías con niños entre 1 y 5 años. Las observaciones fueron de vehículos con niños como pasajeros llegando a las guarderías por las mañanas. Se realizaron estas observaciones durante dos horas.

Para todos los niños entre 0-10 años en los vehículos, los observadores notificaban si el niño usaba cinturón de seguridad o algún sistema de SRI. Seguidamente pedían permiso al conductor para realizar una inspección del montaje del sistema de retención. Los datos recogidos fueron la edad de los niños, el uso del cinturón de seguridad, el uso de algún SRI, la orientación del SRI, montaje del SRI.

En el estudio de *Misuse* en Irlanda^{Error! Marcador no definido.} la inspección fue llevada a cabo por un grupo de cinco expertos de Britax®, vendedores especialistas en la instalación de SRI que hacían las valoraciones, junto con un grupo de estudiantes realizaban las encuestas y un grupo de RSA (Road Safety Authority) que se ocupó de la logística de la localización.

Antes del evento, se realizaron anuncios en la prensa, radio, televisión, en guarderías, escuelas y centros hospitalarios donde se invitaba a la gente a participar en el evento.

La información que fue recogida era: Registro y modelo del Vehículo, número de asientos para niños, el sistema de retención usado para sujetar la silla al vehículo, la

manera en que el niño estaba sujeto a la silla, la tensión del cinturón de seguridad y del arnés del SRI que sujeta al niño, la altura del arnés y de la sujeción de la cabeza de las sillas elevadoras, y por último la orientación de los SRI en el vehículo.

La metodología usada en el estudio National database for child restraint use^{Error!} Marcador no definido. consta de un formulario realizado a partir de otros formularios de estudios previos parecidos. El formulario se distribuyó de forma nacional a todas las autoridades de seguridad de carretera en todo el Reino Unido.

En el formulario de este estudio, los únicos datos que se solicitaron a los padres fueron la edad, peso y altura de los niños. Se realizó una inspección visual del niño en el SRI para comprobar que no fuera demasiado alto o bajo para el tipo de SRI que usaba. También se observó la orientación del SRI, la sujeción al vehículo (cinturón de seguridad, ISOFIX, etc.) y la situación dentro del vehículo.

La segunda parte del formulario recogía la información de los *misuses* dividiéndolos en tres categorías:

- Compatibilidad con el vehículo: Si la instalación de los SRI es correcta, esto incluye la identificación de si el cinturón es demasiado largo o si no hay ningún anclaje de top tether para el ISOFIX, SRI.
- Sujeción del SRI al vehículo: Incluye si los SRI está correctamente sujetos al vehículo por ejemplo si el cinturón de seguridad está correctamente situado y si está tenso.
- Sujeción del niño al SRI: incluye si el niño está correctamente sentado en el SRI como por ejemplo si el arnés no está tenso o si el arnés está a la altura correcta.

7. RECOMENDACIONES

A partir de la revisión anterior basada en los estudios más importantes relativos a la materia realizados en los últimos años, en este apartado se describen a continuación recomendaciones específicas para la realización de futuros estudios. Estas recomendaciones conformarán una guía práctica tanto a nivel de definición del estudio (dónde realizar las encuestas, personal dedicado, etc.) cómo a nivel práctico de realización del estudio en sí (metodología concreta).

7.1. Medidas de seguridad

Para la realización de este tipo de estudios, la seguridad es un punto crítico. La inspección directa en vehículos requiere que el personal encargado transite a pie por zonas de circulación de vehículos, lo que supone un riesgo de atropello. Para evitar situaciones de peligro se deberá establecer una zona de seguridad, apartada del tráfico, en la que se pueda detener el vehículo objetivo de estudio sin alterar la circulación normal y permitiendo que los encuestadores se sitúen en una zona aislada del tráfico.

Por otro lado, la visibilidad es también un aspecto importante en este tipo de situaciones por lo que los encuestadores deberán llevar ropa de alta visibilidad como por ejemplo chalecos o chaquetas reflectantes (dependiendo de la época del año). Además, en caso de realizar el estudio en épocas de verano o de altas temperaturas, el equipo de inspección deberá ir vestido apropiadamente para evitar insolaciones o una exposición elevada a los rayos solares.

Adicionalmente, los encuestadores deberán ir debidamente identificados para evitar malentendidos con los encuestados.

Finalmente, para poder asegurar un elevado nivel de seguridad, pero también para ayudar a reducir el tiempo de las encuestas, los equipos deberán estar formados por dos personas.

7.2. Personal necesario

Como se ha comentado anteriormente, los equipos encargados de realizar el estudio de campo, deberán estar compuestos por dos personas que además deben estar cualificadas para realizar este tipo de estudios. Ya se ha expuesto que la subjetividad en la inspección puede ser un factor determinante en la obtención de resultados por lo que la formación recibida por los dos encuestadores debe ser, cuanto menos, similar. Así, se reducirá el sesgo producido por distintos criterios de identificación de misuse.

La formación recibida por los encuestadores debe basar-se en contenido técnico relativo al uso de SRI pero también en la mejor metodología para realizar este tipo de estudios. Un conocimiento previo de la metodología de instalación de los SRI es clave para entender los misuse pero también para detectar cuáles son sus causas.

7.3. Localización

La elección de la localización es un punto clave para realizar este tipo de estudios de forma eficaz y obteniendo resultados válidos. Por esta razón se deben elegir localizaciones de alta afluencia de la población seleccionada pero respetando un equilibrio entre la cantidad de casos que se pueden obtener y la calidad de los datos obtenidos. Esta calidad hace referencia a que la inspección se realice en situaciones lo más cercanas posibles a escenarios habituales en conducción. Además dichas localizaciones deben permitir establecer un perímetro de seguridad y tener un número limitado de entradas y salidas para poder controlar el flujo de tráfico.

Por otro lado, en caso de realizar un estudio de todo el Estado Español, se debe escoger una muestra representativa de la población escogida. Por ello, hay que tener en cuenta indicadores como el nivel y tipo de inmigración de la zona, la media de edad de la zona, el índice de desempleo, los ingresos por familia, etc. De esta forma se podrá obtener una muestra lo más representativa posible de toda la población española aislando/balanceando factores que pueden producir un sesgo importante en los resultados como por ejemplo aspectos culturales.

La elección de las localizaciones para realizar el trabajo de campo debe realizarse con suficiente antelación como para poder organizar la realización del estudio. Muchos de los lugares adecuados para realizar este tipo de estudios son de propiedad privada y por ello se debe pedir permiso al propietario del espacio. Además, la autorización para realizar las encuestas en el lugar debe llevarse en formato físico para poder mostrarla al personal del espacio privado y confirmar así la autorización para realizar el trabajo.

En estudios anteriores, las localizaciones más habitualmente utilizadas son hospitales infantiles, centros comerciales y parques de atracciones. Generalmente las ubicaciones seleccionadas disponen de una amplia zona de aparcamiento que permiten crear un espacio de seguridad y detener vehículos en marcha. Además, la ubicación que mayor afluencia de los usuarios buscados tiene son los hospitales infantiles o centros pediátricos. De todas formas, la variabilidad de las zonas de recogida de datos reduce la probabilidad de sesgo debido a factores no conocidos de la población estudiada en ciertas ubicaciones.

7.4. Criterio de selección

Una de las principales dificultades que se pueden encontrar en el momento de la toma de datos es decidir qué vehículos deben ser objeto de estudio. Según la normativa actual, los menores deben viajar en SRI hasta que su altura supere los 135 cm (o tengan 12 años). Evaluar la altura de un niño dentro de un vehículo es muy complicado y extremadamente subjetivo por lo que se utilizará la edad a criterio del encuestador para seleccionar los casos de estudio.

Según las curvas y tablas de crecimiento²⁵, los niños alcanzan los 135 cm entre los 7 y 13 años mientras que las niñas entre los 7 y los 12 (ver gráficas en el Anexo I)

Por esta razón, se seleccionarán los niños y niñas que, a juicio del inspector, tengan 13 años o menos. De esta forma se reducirá al máximo el margen de error y más del 90% (en base al 97% de la curva y un 7% de error estimado por la selección del encuestador) de los niños que deberían llevar SRI serán objeto de estudio. Por otro lado, los niños que viajen en SRI serán siempre incluidos en el estudio.

7.5. Metodología

La revisión de estudios anteriores muestra la amplia variedad de metodologías utilizadas para obtener resultados en este campo, desde encuestas por internet hasta encuestas junto con inspecciones realizadas in-situ.

La combinación de encuesta e inspección visual es la que tiene mayor potencial para obtener datos fiables. Combina datos obtenidos directamente del uso (inspección) con datos personales y de opinión de los usuarios (encuesta). De esta forma, no solo se obtiene toda la información deseada sino que también se obtiene una comparación entre la percepción de los usuarios y la realidad. Esta información es crítica para detectar las causas de algunos de los *misuses* más comunes.

El procedimiento de encuesta más inspección debe seguir los pasos siguientes, descritos gráficamente en la Figura 12. En primer lugar se debe identificar el vehículo objeto de estudio, una vez identificado, se indica al conductor si puede detenerse en la zona de seguridad. En caso de que acceda, se le informa del estudio/campaña que se está llevando a cabo y se le pide permiso para colaborar en el estudio. En caso de que acceda, el encuestador debe realizar las preguntas de carácter personal mientras que el inspector debe inspeccionar el estado de la sujeción del menor. Cabe destacar, que en caso de que el conductor viaje solo, puede ser más conveniente realizar primero la inspección, con el conductor pendiente de lo que se realiza, y la encuesta a posteriori. De esta forma, el conductor puede estar atento a lo que se hace y además mostrarle la presencia de alguno de los *misuses* en caso de que los haya. Por otro lado, hay que tener en cuenta que durante la inspección no se debe tocar al niño en ningún momento. Después (aunque también durante) la inspección y encuesta, los padres o tutores del menor podrán preguntar cualquier duda que tengan sobre la instalación de los dispositivos o sobre seguridad infantil en general. Así, se cumplirá una doble función, la de la realización del estudio pero también una acción divulgativa de buenas prácticas.

Una vez se solucionen todas las dudas de los padres o tutores, se dará por finalizado el proceso seleccionando un nuevo objetivo de estudio.

²⁵ Sobradillo, B., Aguirre, A., Aresti, U., Bilbao, A., Fernández-Ramos, C., Lizárraga, A., Lorenzo, H., Madariaga, L., Rica, I., Ruiz, I., Sánchez, E., Santamaría, C., Serrano, J. M., Zabala, A., Zurimendi, B. y Hernández, M. *Curvas y tablas de crecimiento (Estudios longitudinal y transversal)*. Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo. Fundación Faustino Orbegozo Eizaguirre, 2012

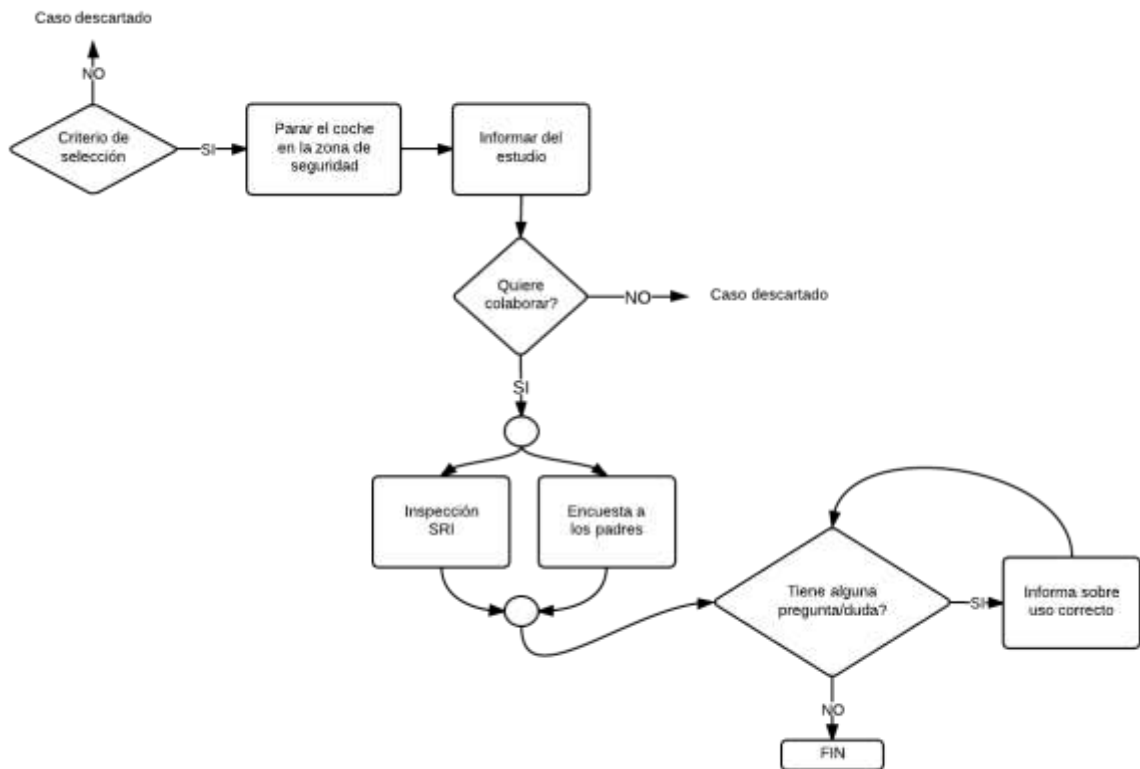


Figura 13. Diagrama de la metodología recomendada

En un estudio parecido realizado en España por la DGT y la Universidad de Granada²⁶ se observó que cuando el coche llegaba a la localización de la observación in situ, surgía el problema de que los niños salieran del coche antes de poder realizar la evaluación de misuse de los SRI. Así pues podría ser una ventaja hacer la observación cuando los ocupantes del vehículo entrasen en el coche y así se podría observar de primera mano el procedimiento que realizan los padres o adultos cada vez que llevan niños en el coche.

Para poder detectar el mayor número de malos usos posibles y poder determinar su incidencia, y en algunos casos, su causa, es necesario que los cuestionarios y formularios de inspección estén debidamente diseñados y contengan la información necesaria. El diseño del cuestionario debe realizarse de forma que las preguntas condicionen lo mínimo posible las respuestas y además éste debe poder responderse en un tiempo mínimo para asegurar mantener el interés del entrevistado pero también para minimizar el tiempo que el vehículo está parado, evitando así aglomeraciones en la zona de trabajo. Para ello, se recomienda la participación de expertos especializados en la materia.

²⁶ García, B. E., García, J. L. P., Baena, I. B., & Díaz, M. C. (2012) Conocimientos, creencias y actitudes relacionadas con la práctica de los Sistemas de Retención Infantil (SRI).

ANEXO I: CURVAS DE CRECIMIENTO

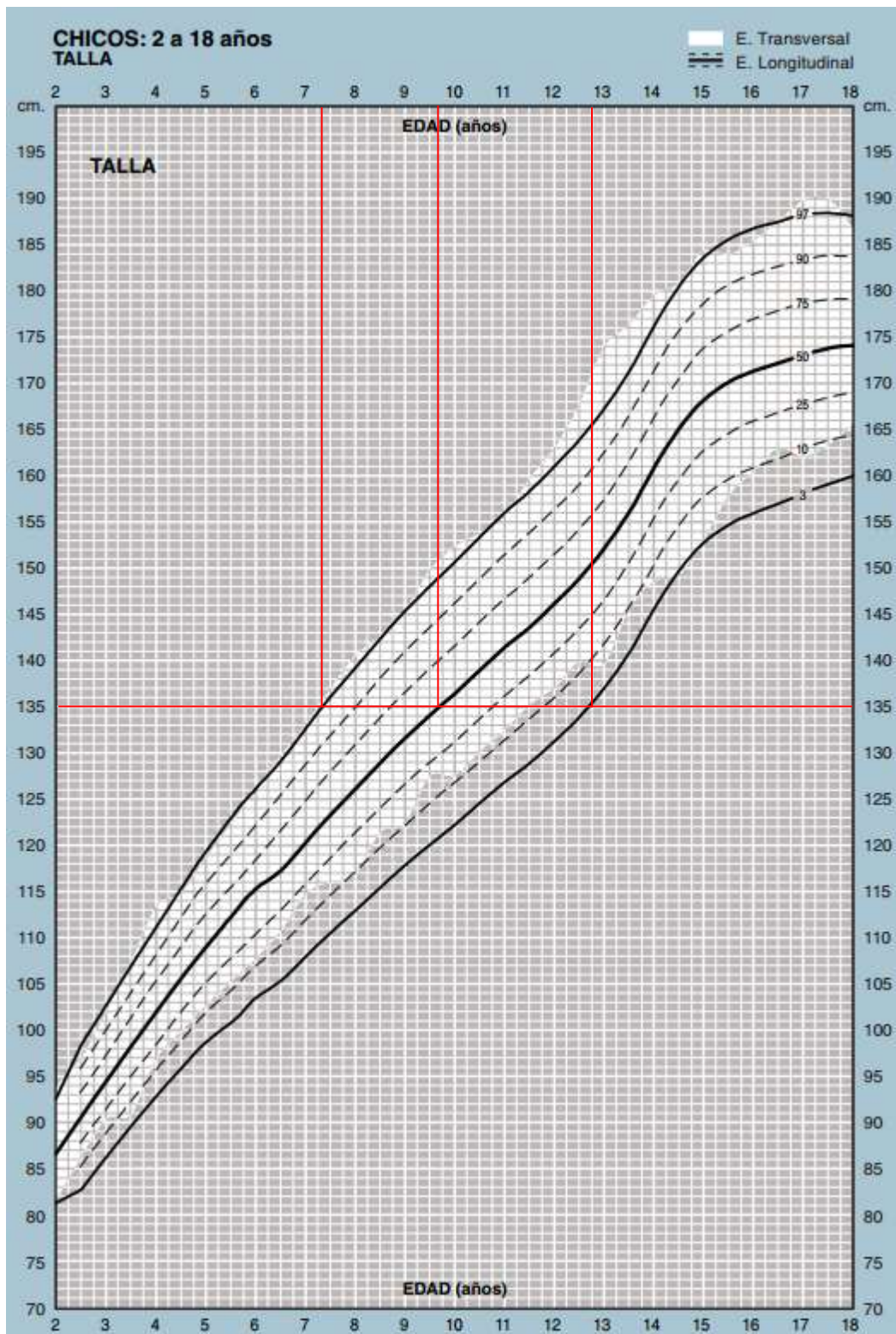


Figura 14. Curva de talla para chicos entre 2 y 18 años

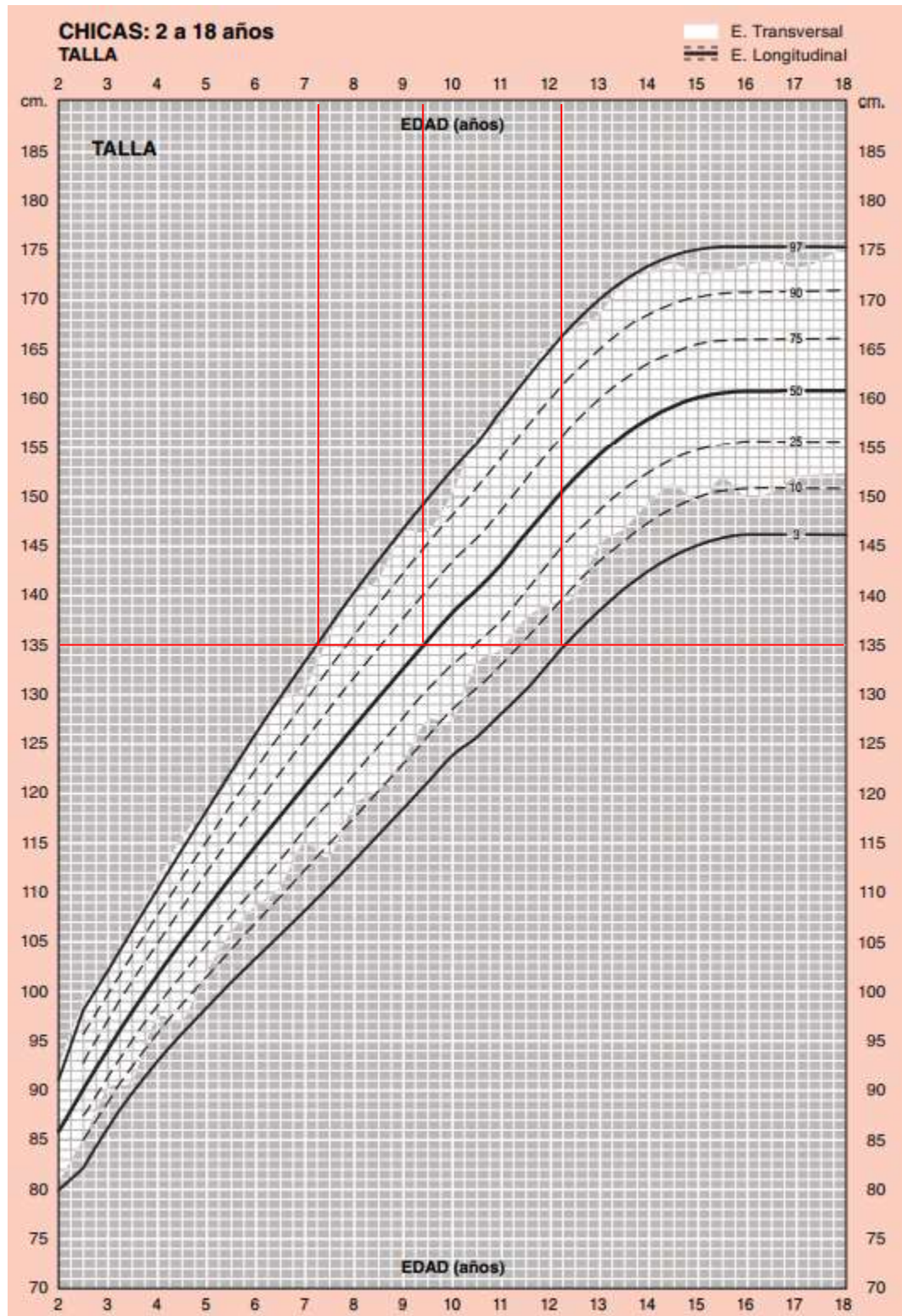


Figura 15: Curva de talla para chicas entre 2 y 18 años