

Transporte de cargas en el habitáculo

Prueba de choque con y sin sujeción de la carga



Contenido

Introducción.....	4
Encuesta a usuarios	5
¿Por qué la prueba de choque?.....	10
Ensayos de choque	12
Buena práctica: Sujeción adecuada de la carga	12
Mala práctica: Sujeción inadecuada de la carga	15
Recomendaciones para los fabricantes de vehículos.....	18
Consejos para el consumidor	19
Normativa aplicable al transporte de cargas en turismo	21
Cargas que sobresalen	22

Introducción

¡Esto entra en el coche!, ¡mueve los asientos!, ¡si voy con cuidado!, ... ¿quién no ha pensado esto alguna vez al hacer una compra de paquetes de mayor tamaño? La compra en grandes superficies de muebles o accesorios para el hogar desmontados, para montarlos en casa, ha crecido en los últimos años.

Y lo cierto es que en un coche caben muchas cosas, lo que nos lleva a cometer errores muy peligrosos para nuestra seguridad, como transportar objetos sin sujetar dentro del habitáculo, invadir la zona del conductor o del copiloto con los objetos transportados, o que los objetos sean de un peso muy elevado y puedan aplastarnos en caso de frenazo brusco o accidente. Lo que sucede a diario en los aparcamientos de las grandes superficies nos enseña que prácticamente en ningún caso se puede decir que la carga esté realmente asegurada, e incluso rara vez se dispone de un sistema de colocación de la carga que tenga una cierta lógica.

Éste es el motivo por el que el RACE, en colaboración con el club alemán ADAC, analiza esta situación con más detalle. Primero hemos querido investigar la dimensión del problema mediante una encuesta a usuarios, para posteriormente demostrar en un ensayo de choque cuáles son las posibles consecuencias de un accidente cuando la carga se ha introducido en el vehículo siguiendo el principio de «si entra todo». Por otro lado, hemos querido también enseñar en un segundo choque lo que sucede cuando la carga se coloca y sujeta correctamente con el objetivo de evitar daños. Para ambas simulaciones se utilizaron dos coches idénticos, con una carga idéntica.

En el choque pueden darse fuerzas momentáneas de 30-50 g, por lo que una carga de 145 kg ejerce una fuerza equivalente a más de 7 toneladas sobre las correas de estiba o cinchas de amarre, si se dispone de ellas. Si no es así, la carga se puede mover libremente en caso de accidente, mientras que el vehículo es frenado bruscamente por la colisión, y los pasajeros por los sistemas de retención. Un objeto que impacte contra un pasajero a «solo» 45 km/h puede provocar lesiones muy graves, ya que 45 km/h equivale a la velocidad de una caída libre desde unos 8 metros de altura.

El objetivo consiste en mostrar las fuerzas que pueden generarse con velocidades de colisión relativamente bajas y la gran importancia de una correcta sujeción de la carga. Asimismo, pretende mostrarse cómo se puede distribuir mejor la carga dentro del vehículo y amarrarla de forma segura utilizando sencillos dispositivos.

Encuesta a usuarios

Hemos querido conocer cuál es la experiencia de los conductores respecto al transporte de cargas voluminosas o pesadas en el vehículo privado.

Para ello se ha desarrollado una encuesta según la siguiente metodología:

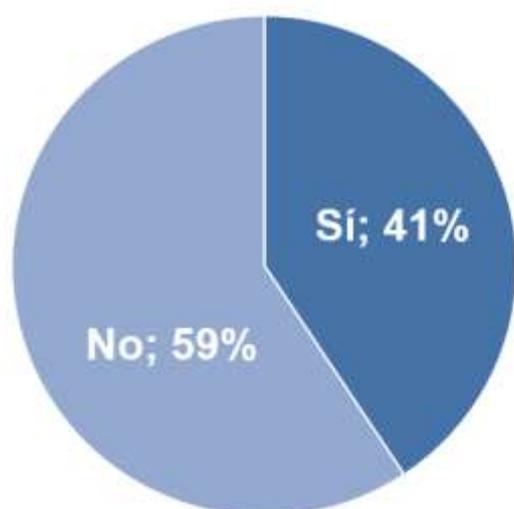
Encuesta de investigación

Conocer y analizar **hábitos de los conductores al volante y los sistemas de seguridad para motoristas**



Tipo de estudio	Cuantitativo.
Técnica empleada	Entrevista on-line.
Universo de análisis	Conductores españoles de 18 y más años.
Detalle del planteamiento metodológico	Se han realizado un total de 1.330 entrevistas , lo que supone un error muestral de $\pm 2,7\%$ para un nivel de confianza del 95%.
Fecha de realización del trabajo de campo	El trabajo de campo se ha realizado del 14 de julio al 22 de julio de 2020.

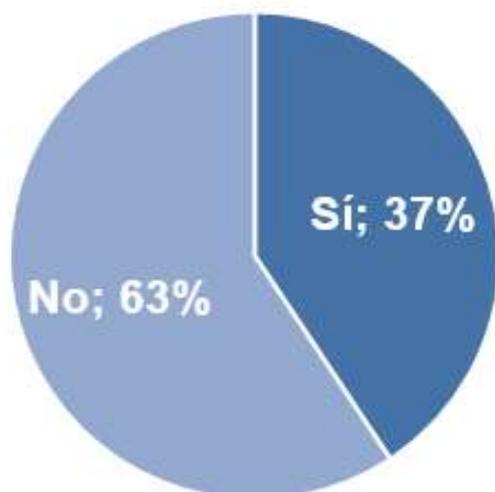
Pregunta 1. ¿Has llevado, en alguna ocasión, cargas voluminosas o pesadas (muebles, escaleras, materiales, etc.) dentro del habitáculo del coche?



Como podemos observar, un muy alto porcentaje de conductores admite haber transportado cargas dentro del habitáculo del coche, en concreto 4 de cada 10, que llevado al censo de conductores de vehículos turismo representan cerca de unos 9.950.000 conductores que se han visto ante esta situación.

Base: Total (n=1.324)

Pregunta 2. ¿Has llevado esta carga junto a ocupantes del vehículo?



Uno de los grandes riesgos del transporte de cargas en el habitáculo es la posibilidad de desplazarse la carga e impactar contra los ocupantes del vehículo, por lo que la cercanía de la carga transportada a los mismos puede provocar mayores daños. En este caso, un 37% afirma que la carga iba colocada junto a los ocupantes que viajan en el habitáculo del vehículo.

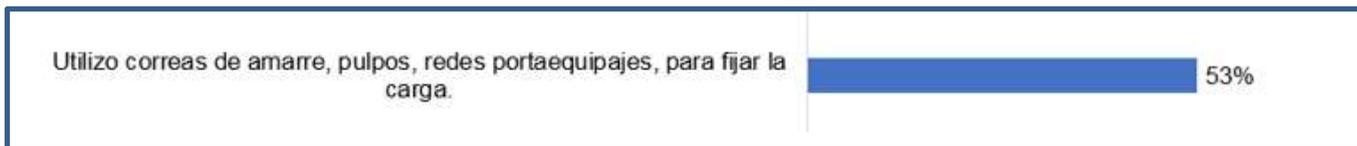
Base: Ha transportado (n=540)

Pregunta 3. Respecto a cuando has transportado carga en el habitáculo, habitualmente...

En este apartado hemos querido conocer mejor cuales son los hábitos de los 540 conductores encuestados que han afirmado que en alguna ocasión han llevado cargas voluminosas o pesadas dentro del habitáculo del coche, por lo que se les plantean algunas situaciones para conocer en qué medida se producen.

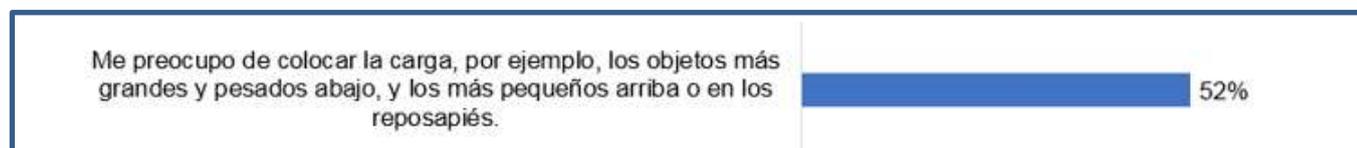


Como podemos ver, 3 de cada 4 conductores que transportan cargas tumban los asientos para disponer de más espacio, por lo que la carga viaja ocupando el habitáculo aprovechando la opción de tumbiar los asientos traseros del vehículo.



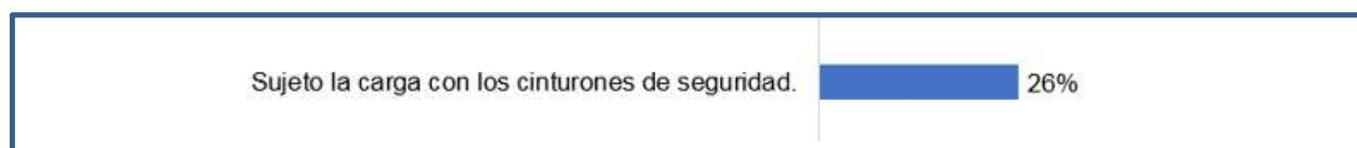
Un aspecto decisivo en estos desplazamientos es sujetar firmemente la carga, clave para que los posibles accidentes resulten de menor gravedad, para lo cual se utilizan distintos elementos como cinchas de amarre para los objetos más pesados, o pulpos y redes portaequipajes para evitar que se dispersen en el accidente los bultos más pequeños.

Como podemos observar al preguntar sobre el uso de elementos de sujeción, cerca de la mitad de ellos afirma haber utilizado distintos elementos como pulpos, redes, correas, con objeto de asegurar la carga.



Uno de los temas claves para realizar el viaje con seguridad es tener un sistema de carga lógico, que consiste básicamente en colocar los bultos pesados en las partes más bajas del vehículo, y los objetos pequeños en zonas donde no puedan desplazarse, como el espacio del reposapiés de los asientos traseros.

En este sentido, y al igual que sucede con el uso de elementos de sujeción, cerca de la mitad afirman el preocuparse en colocar correctamente la carga.



Otra posibilidad de sujeción la proporcionan los propios cinturones de seguridad del vehículo, que en este caso afirman recurrir a ellos 1 de cada 4 conductores que han transportado carga en el habitáculo.

No sujeto la carga, pero intento que no se desplace mucho por el coche. 11%

En este caso hemos querido conocer la cantidad de usuarios que no sujetan la carga cuando viaja en el habitáculo, y como podemos ver 1 de cada 10 afirma no hacerlo, con el riesgo que esto implica.

Debido a su tamaño, la carga llega a invadir las plazas delanteras. 7%

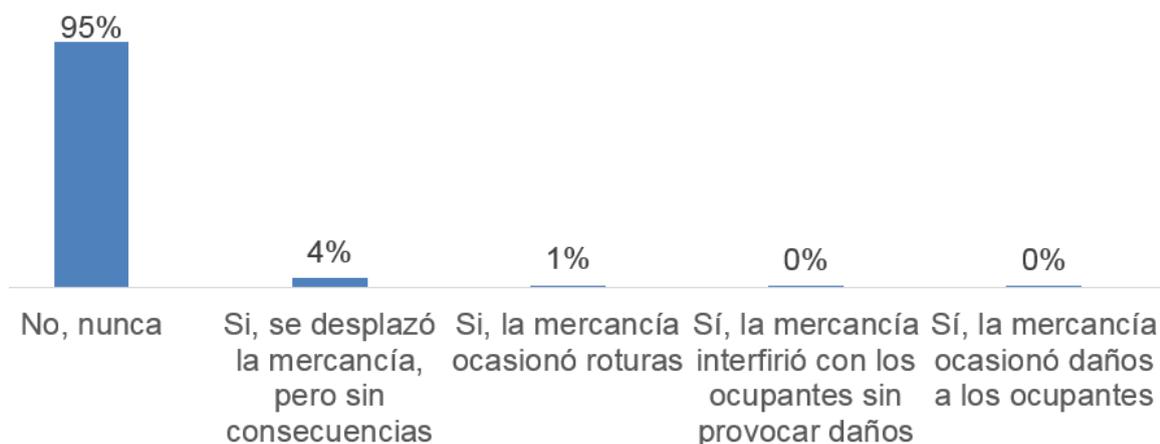
Un aspecto muy preocupante es el transportar objetos demasiado grandes en un vehículo turismo, tanto es así que llegan a invadir las plazas delanteras del vehículo llegando a interactuar con los ocupantes. En este sentido, un 7% de los encuestados contesta afirmativamente a esta pregunta.

Sólo me preocupa que entre en el coche. 1%

En este caso existe un 1% de la muestra que afirma que le despreocupa por completo la seguridad en cuanto al transporte de la carga, siendo la prioridad el poder meter dentro del vehículo todos los objetos que necesita transportar.

Pregunta 4. ¿Has tenido algún tipo de percance por transportar carga en tu vehículo?

Hemos querido saber si los encuestados han sufrido situaciones de riesgo en sus desplazamientos con transporte de cargas voluminosas o pesadas dentro del habitáculo.



Base: Ha transportado (n=540)

Como podemos observar, hay un 4% de los encuestados que han tenido un percance por el desplazamiento de la carga, aunque este desplazamiento finalmente no tuvo consecuencias. Por otro lado, hay otro 1% que afirma que sufrió el desplazamiento de la carga durante el trayecto, y que este hecho ocasionó roturas.

¿Por qué la prueba de choque?

Basta un breve paseo por el aparcamiento de una gran superficie de muebles para comprobar que son muy frecuentes los casos de ausencia de sujeción o sujeción inadecuada de la carga.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de cargas reales que fueron recopiladas por los técnicos encargados del ensayo:





Estas alarmantes fotografías se hicieron durante un breve periodo de tiempo, lo que apunta a que representan “la norma”, más que “la excepción”. Con un coche cargado de esta forma ya surge un peligro real sólo si se da un frenazo, y el riesgo de lesiones aumenta notablemente en caso de accidente.

En la mayoría de los casos, el conductor no parece ser consciente de esta circunstancia y no intuye en absoluto las enormes fuerzas que la carga genera si ocurre un accidente.

Ensayos de choque

Se realizaron dos ensayos de choque:

1. Mala práctica: **Sin sujeción y sin distribución** correcta de la carga.
2. Buena práctica: **Con sujeción y con distribución** correcta de la carga.

El coche elegido para el ensayo fue un modelo con un buen espacio en el habitáculo. Se adquirieron y prepararon dos vehículos idénticos de este modelo. Tras la preparación técnica para la simulación de choque, como purgar los líquidos o desmontar las puertas, ambos vehículos alcanzan alrededor de 1250 kg de peso sin carga. **Con una carga de 145 kg** y un peso de los maniqués simuladores de 160 kg adicionales (2 x 80 kg), así como 15 kg de dispositivos de visualización y medición, se alcanza finalmente un **peso de simulación de 1570 kg**.



Contenido de la carga: componentes de muebles y objetos de pequeño tamaño

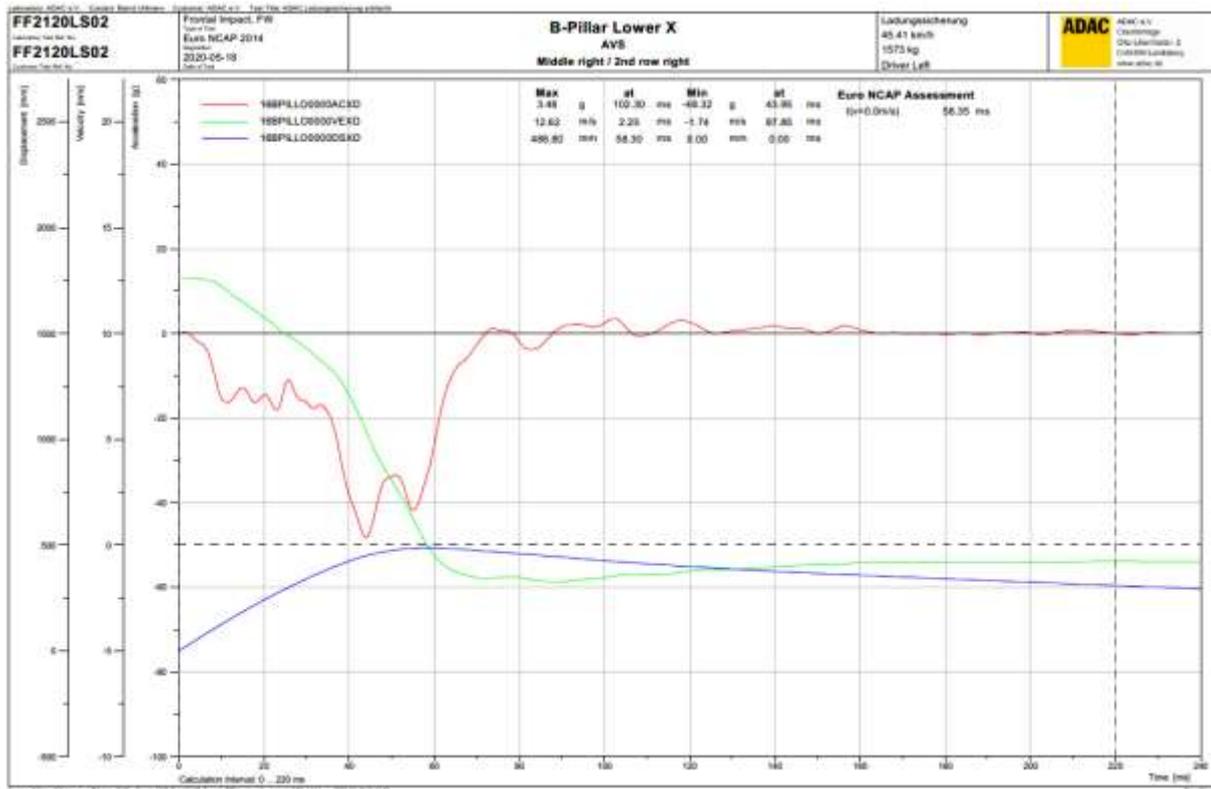


Estructura inicial del coche de ensayo

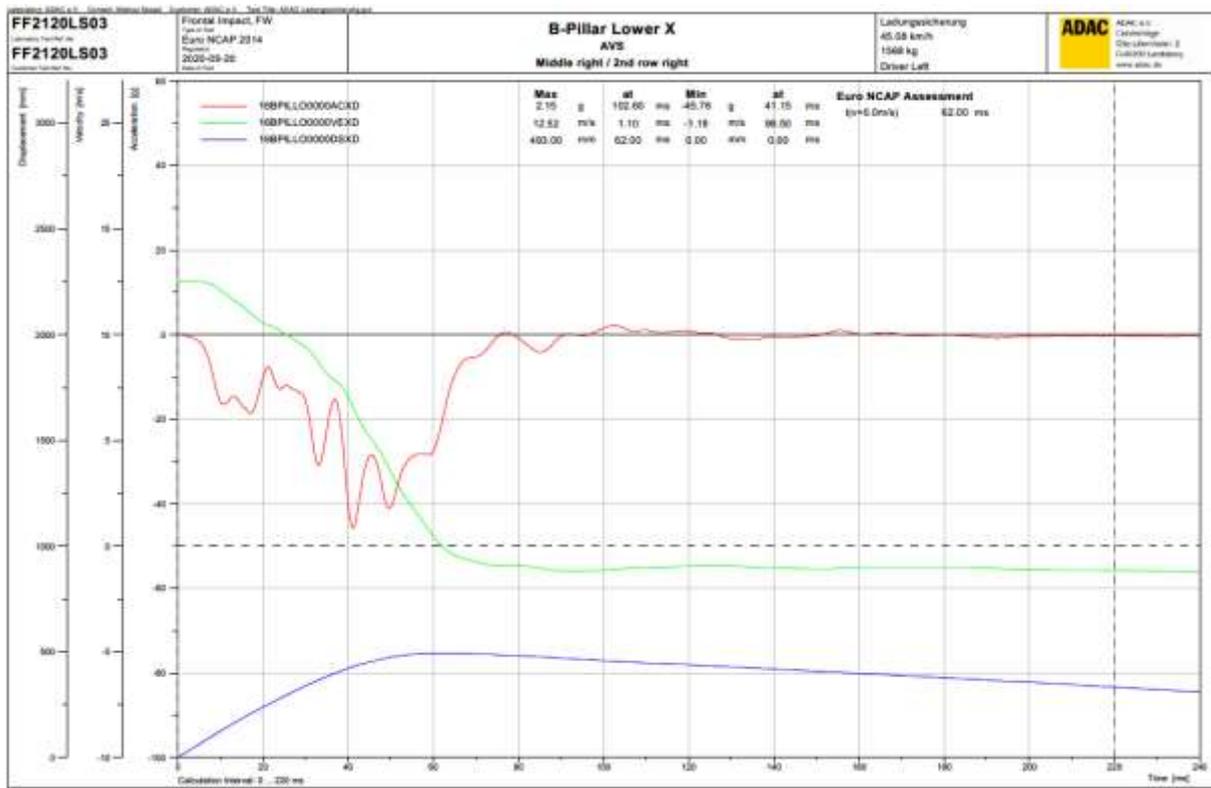
Estos vehículos se aceleraron hasta alcanzar una **velocidad de 45 km/h** e impactaron en el centro de un elemento rígido. Esta distinción es importante, ya que el llamado impulso, es decir, el retardo o desaceleración, que actúa sobre el vehículo y sus pasajeros no está preestablecido, sino que es definido por las estructuras de colisión del vehículo. La evolución del retardo no es idéntica debido a tolerancias de fabricación y al estado general del vehículo. En cambio, la energía total acumulada por la misma velocidad y las mismas masas sí es idéntica.

El choque se efectuó frontalmente hacia un muro rígido, por lo que las zonas de contracción de los vehículos apenas se deformaron, lo que a su vez se tradujo en una desaceleración muy elevada. Por lo general, la energía cinética también se acumula en el objeto contra el que se colisiona o en elementos como barreras de protección, etc., y no solo en el vehículo accidentado.

Por lo tanto, incluso a una velocidad baja de apenas 45 km/h aparecen desaceleraciones momentáneas de más de 48 g (mala práctica) o 45 g (buena práctica):



Evolución de la desaceleración con «mala práctica»: 48,32 g de desaceleración, como máximo



Evolución de la desaceleración con «buena práctica»: 45,76 g de desaceleración, como máximo

Buena práctica: Sujeción adecuada de la carga

Para sujetar adecuadamente las cargas de un vehículo es fundamental contar, en primer lugar, con un sistema de carga lógico. Por ejemplo, debe procurarse colocar los bultos pesados en las partes bajas del vehículo; para los objetos pequeños se dispone del espacio reposapiés de los asientos traseros. Asimismo, si el espacio reposapiés no fuera suficiente, los bultos pequeños deberían transportarse en una caja resistente asegurada con correas para que no se desplace.

La red portaobjetos del maletero puede ser una buena protección frente a los objetos que salen despedidos dentro del habitáculo, aunque esta red no permite retener con seguridad los objetos más pesados, como los muebles. Lo mismo ocurre con la cubierta del maletero, por lo que estos dos accesorios sólo han de utilizarse de manera complementaria.

Un aspecto decisivo es sujetar firmemente la carga, lo que contribuye de forma decisiva a que los posibles accidentes resulten de menor gravedad. Para ello se utilizan preferentemente correas de estiba, también conocidas como “cinchas” de amarre, las cuales sujetan la carga por arriba, abajo, y por la parte delantera. Se generan fuerzas de hasta 65 kN, que son absorbidas principalmente por una correa de amarre con dispositivo de estiba tensada en diagonal en la parte frontal y de dimensiones relativamente grandes; las correas más pequeñas amarran la carga por debajo y aumentan la adherencia al vehículo. Los bultos pequeños se encajan entre los bultos de los muebles y se cubren con una manta para evitar que se dispersen en el accidente. También se colocaron alfombrillas antideslizantes en el suelo para mejorar la adherencia.



El sistema de carga y la sujeción de la carga con «mejores prácticas»

IMPORTANTE: al colocar las correas debe procurarse tensarlas bastante y de manera uniforme, y atender a que no queden torcidas. Si solo se pudiera tensar la correa parcialmente, la carga podría desplazarse y suponer un riesgo en caso de accidente.



50 ms: correas de estiba sujetando la carga.



80 ms: transferencia de carga máxima a la sujeción de la carga. Retención de los bultos pequeños con una manta.



300 ms: la carga vuelve a su posición inicial. Los bultos pequeños penetran hacia delante; los asientos delanteros no sufren daños.



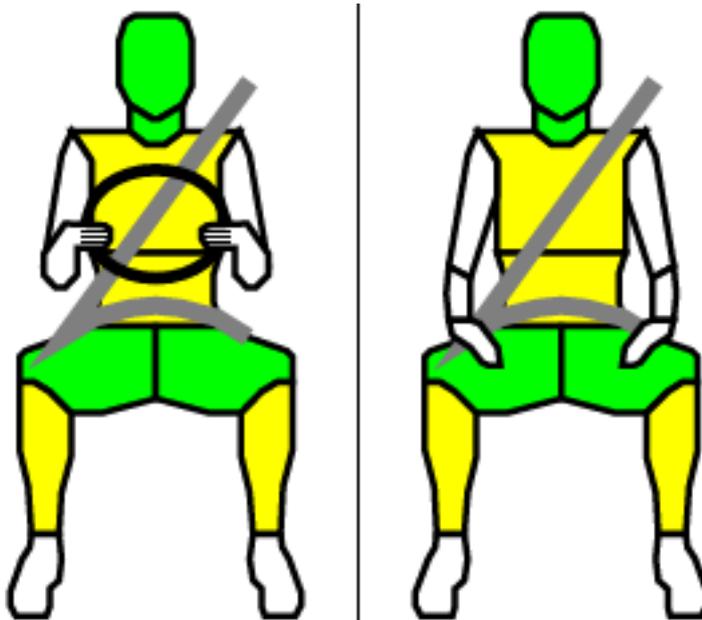
Los dispositivos de estiba elegidos funcionan de forma eficiente a pesar de las enormes cargas aplicadas. Gran parte de esta carga es absorbida por una correa de apoyo colocada en diagonal en la parte frontal y penetra por los ejes laterales de los asientos traseros del habitáculo en el pilar C.



Muy robusto: punto de anclaje del asiento trasero



La correa de sujeción frontal contribuyó de forma notable a asegurar la carga.



Gracias a la correcta sujeción de la carga no hay peligros añadidos: tras el choque los dos ocupantes sufren lesiones leves

Mala práctica: Sujeción inadecuada de la carga

En la simulación con una sujeción inadecuada de la carga no se utilizó ninguna correa de estiba, y tampoco se distribuyó la carga de forma lógica. Tanto los muebles como los objetos de menor tamaño pueden moverse libremente y el vehículo no cuenta con una red portaobjetos, ni cubierta del maletero.



«Mala práctica»: sin sistema de carga ni correas de sujeción



50 ms: la carga comienza a desplazarse.



120 ms: los bultos empujan hacia delante los asientos delanteros y se apoyan sobre el conductor y el acompañante.



180 ms: los bultos pequeños **arrancan el reposacabezas** del asiento del conductor e **impactan fuertemente contra la cabeza** de este.

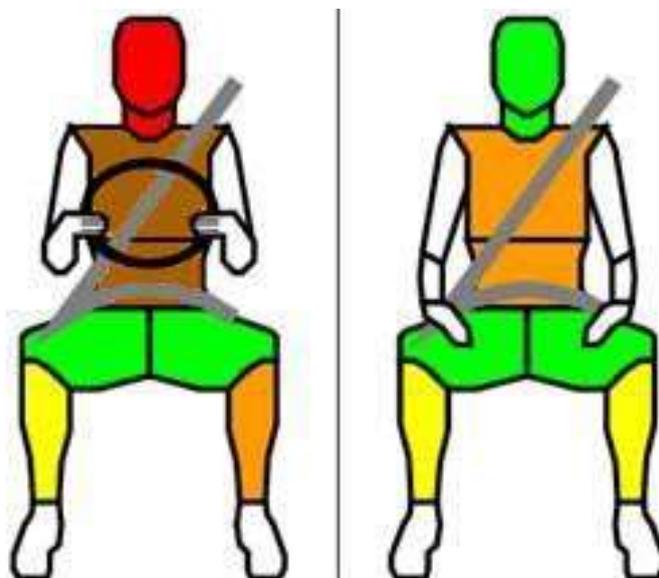


450 ms: la carga vuelve a su posición inicial. Hay gran cantidad de **bultos pequeños repartidos** por la parte frontal del habitáculo.





Choque con la carga sin sujetar: asientos desplazados hacia delante, zona de supervivencia dl conductor y acompañante comprometidas, y daños graves en cráneo.



Lesiones muy graves causadas por bultos no asegurados: la carga se apoya sobre el conductor y el acompañante; impactando fuertemente bultos pequeños en la cabeza del conductor.

Resumen de resultados

Se superaron las peores previsiones respecto a los resultados de la prueba de choque del vehículo mal cargado. Los bultos pesados arrancan parcialmente los asientos delanteros de sus anclajes y golpean sobre conductores y pasajeros; a continuación, los bultos que van sueltos y salen despedidos impactan fuertemente contra la cabeza del conductor provocando lesiones muy graves, seguramente mortales.

El resultado es diferente en el caso de la carga bien sujeta ya que las correas de amarre utilizadas retienen debidamente la carga; y al colocar los bultos correctamente los bultos pequeños no salen despedidos hacia la parte frontal del vehículo. La red portaobjetos utilizada, incluida en el equipamiento de serie del vehículo empleado, mantendría igualmente estos bultos de menor tamaño alejados de los asientos delanteros, por lo que ni conductor, ni acompañante, tienen un mayor riesgo de sufrir lesiones al golpearles la carga transportada en el asiento trasero.

A pesar de lo que podemos considerar un “buen resultado”, es preciso aclarar que las posibilidades de retención de la carga en un turismo son limitadas. Incluso con una carga de 145 kg, como en este caso, y una velocidad de colisión de apenas 45 km/h, se requiere un esfuerzo de sujeción considerable para fijar la carga y que no produzca daños a los ocupantes.

Lo que queremos decir es que los bultos y cargas que no caben en el maletero debido a su tamaño no deben transportarse en el coche por norma, sino llevarse en un vehículo de transporte adecuado.

Recomendaciones para los fabricantes de vehículos

- Debe haber suficientes argollas de sujeción estables en todos los vehículos, también para sujetar la carga con los asientos traseros abatidos.
- Las argollas de sujeción deben estar claramente identificadas.
- Es recomendable mencionar la sujeción de la carga en el manual del vehículo: incluir ejemplos y límites; ya que las argollas de sujeción solo son seguras hasta un límite de carga determinado.
- Para cargar el vehículo con los asientos traseros abatidos deberían ofrecerse accesorios de estiba protectores para una adecuada colocación y distribución de los objetos transportados (por ejemplo, redes de amarre estables).
- Los accesorios de estiba deberían testarse, por ejemplo, de acuerdo con el Reglamento 126 de las Naciones Unidas, el Reglamento 17 de las Naciones Unidas o la norma DIN 75410-2.
- El vehículo debería disponer de posibilidades para acomodar objetos sueltos.
- Todos los dispositivos de estiba presentes en el vehículo deberían ser de agarre fácil e inmediato. Por lo tanto, un equipamiento de serie con red separadora, argollas de sujeción y cubierta de maletero es imprescindible para cualquier vehículo familiar.

Consejos para el consumidor

- Amarre los bultos con correas a la parte de abajo, pero sobre todo por delante.
- Si dispone de ella, utilice siempre la red portaobjetos del maletero para los objetos de menor peso y tamaño.
- La carga no debe llegar en ningún caso hasta la parte delantera del habitáculo. En tal caso, deben utilizarse vehículos de transporte como las furgonetas.
- Siempre que sea posible, amarre la carga ajustándola a piezas fijas del vehículo, de modo que no se desplace.
- Asegure de forma adicional los asientos traseros con correas colocadas en diagonal si van desocupados.
- No abata completamente los asientos; también pueden servir como separación protectora. Busque alternativas primero.
- Procure distribuir correctamente la carga; los objetos más pesados debajo.
- Los objetos muy pesados pueden apilarse en el espacio del reposapiés de la bancada de asientos de atrás.
- Si es posible, utilice también los cinturones de seguridad del vehículo para asegurar la carga.
- Utilice los puntos de amarre disponibles con correas de estiba o tensores apropiados.
- Lleve tensores en el coche; ya que muchas compras son espontáneas.
- En la medida de lo posible, guarde los objetos sueltos en cajas.
- Envuelva los objetos frágiles, por ejemplo, con mantas.
- Observe los valores de presión de los neumáticos y de cargas por eje indicados en el manual del vehículo.
- Tómese el tiempo necesario para asegurar la carga.
- Colocar la cubierta del maletero, o bien una manta, sobre la carga no solo garantiza la visibilidad, sino que retiene los objetos que puedan soltarse.



Las correas de estiba caben en cualquier coche y pueden salvar vidas



Utilice únicamente correas testadas según la norma EN 12195, y cuya etiqueta así lo indique

Normativa aplicable al transporte de cargas en turismo

Debemos tener en cuenta que los turismos están pensados para el transporte de personas y equipaje. Si queremos transportar alguna carga en nuestro vehículo, debe colocarse en el maletero, utilizar un pequeño remolque, o bien utilizar una baca. Se puede utilizar el interior del habitáculo, siempre y cuando la carga esté correctamente sujeta para que no pueda salir proyectada contra los ocupantes del vehículo, y no dificulte la visión ni movilidad del conductor.

Lo recoge el **Art. 14 del Reglamento General de Circulación**, donde se regula la disposición de la carga de la siguiente forma:

1. La carga transportada en un vehículo, así como los accesorios que se utilicen para su acondicionamiento o protección, deben estar dispuestos y, si fuera necesario, sujetos de tal forma que no puedan:
 - a) Arrastrar, caer total o parcialmente o desplazarse de manera peligrosa.
 - b) Comprometer la estabilidad del vehículo.
 - c) Producir ruido, polvo u otras molestias que puedan ser evitadas.
 - d) Ocultar los dispositivos de alumbrado o de señalización luminosa, las placas o distintivos obligatorios y las advertencias manuales de sus conductores.

Por tanto, el conductor debe conservar el campo de visión hacia atrás, y si no dispone de visibilidad en el retrovisor central, debe disponer del espejo retrovisor derecho.

Respecto a la posibilidad de transportar un objeto dejando parte del portón del maletero abierto para ganar espacio, sujetando el portón del maletero con una cuerda o cualquier otro elemento, es algo que está prohibido y que el **Art. 114 del Reglamento General de Circulación** menciona de forma clara que cualquier puerta del vehículo debe permanecer cerrada mientras se encuentre en movimiento “Se prohíbe llevar abiertas las puertas del vehículo, abrirlas antes de su completa inmovilización y abrirlas o apearse de aquél sin haberse cerciorado previamente de que ello no implica peligro o entorpecimiento para otros usuarios”

En el transporte de carga dentro del habitáculo tampoco podemos poner en riesgo la libertad de movimientos del conductor con los objetos transportados, ni poner en riesgo la seguridad del resto de ocupantes, tal como refleja el **Artículo 18.1 del Reglamento General de Circulación**: “El conductor de un vehículo está obligado a mantener su propia libertad de movimientos, el campo necesario de visión y la atención permanente a la conducción, que garanticen su propia seguridad, la del resto de los ocupantes del vehículo y la de los demás usuarios de la vía. A estos efectos, deberá cuidar especialmente de mantener la posición adecuada y que la mantengan el resto de los pasajeros, y la adecuada colocación de los objetos o animales transportados para que no haya interferencia entre el conductor y cualquiera de ellos.”

Según el **Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial**, en su Artículo 76. r. se establece como infracción grave el “Conducir vehículos con la carga mal acondicionada o con peligro de caída”, con una sanción que pueden imponerlos de 200€.

Cargas que sobresalen

El **Art. 15 del Reglamento General de Circulación** recoge que, de forma excepcional, en los turismos la carga puede sobresalir por la parte posterior hasta un 10% de la longitud del vehículo si la carga es divisible, y hasta un 15% si es indivisible.

Esta carga que sobresalga por detrás del vehículo debe ser señalizada por la señal V-20, colocada en el extremo posterior de la carga y perpendicular al eje del vehículo. Si la carga sobresale por toda la anchura total del vehículo, se deberán colocar dos señales colocadas en cada extremo de la carga formando una geometría de “V” invertida.



Señal V-20

Resaltar que la carga no podrá ser transportada en un turismo si sobrepasa por la parte trasera el ancho máximo del vehículo, incluyendo los espejos retrovisores.

En caso de que la matrícula o las luces traseras quedasen ocultas por la carga, sería necesario un dispositivo de alumbrado y señalización más una placa de matrícula adicional por fuera de la carga.

