

ATROPELLOS

EN LA RECONSTRUCCIÓN DE ACCIDENTES

INFLUENCIA DEL SISTEMA DE CAPÓ ACTIVO



Un 22% de las muertes por accidentes de tráfico en todo el mundo corresponden a atropellos. Es el resultado del informe “Caminar con seguridad”, de la OMS. Este dato resulta impactante, revela la realidad de muchas ciudades en todo el mundo.

En España, según datos de la DGT, esta cifra desciende al 10% en 2021 (lo que supone el fallecimiento de 100 personas por atropellos). Pese a que se reduce un 12% con respecto a 2019, todavía sigue siendo preocupante.



Por **Daniel Vique Quinde**
ÁREA DE RECONSTRUCCIÓN
DE ACCIDENTES DE TRÁFICO
reconstruccion@cesvimap.com

Los fabricantes de vehículos han querido afrontar esta problemática y, sumándose a la protección que ya ofrecen a los ocupantes del vehículo, también diseñan diferentes sistemas

de **seguridad activa y pasiva**. Su objetivo es reducir el número de atropellos y, en caso de producirse, que la lesividad sea menor para el peatón.



modificación de 2021) es de 50 km/h. A partir de 60 km/h el peatón es proyectado hacia la parte trasera del turismo, por lo que estos sistemas no tienen efectividad.

Los sistemas de seguridad pasiva que han incorporado las marcas para reducir las lesiones del peatón en caso de atropello son:

1 Travesía inferior de peatones: Su función principal es evitar que el peatón sea arrollado al producirse un atropello. Con esta configuración, el viandante es atraído hacia determinadas zonas del vehículo, de modo que impacte contra elementos como el capó, diseñado para absorber parte de la energía del impacto.



Seguridad pasiva

Los elementos de **seguridad pasiva** para peatones fueron diseñados para vías urbanas, ya que la velocidad máxima de circulación (artículo 50 del Reglamento General de Circulación,

2 Diseño del capó: Los capós están dotados de zonas de deformación programadas. Su función principal es absorber la energía del impacto, evitando el contacto directo entre el peatón y el motor (parte rígida del vehículo).

Fallecidos (24h)	2019	2020	2021	Dif. 2021/2019	Var. % 2021/2019	Dist. % 2021
Colisión frontal	248	177	193	-55	-22%	19%
Colisión lateral y frontolateral	132	112	134	2	2%	13%
Colisión trasera y múltiple	109	73	101	-8	-7%	10%
Salida de la vía	425	376	395	-30	-7%	39%
Vuelco	20	6	6	-14		1%
Atropello a peatón	112	89	100	-12	-	10%
Otro tipo	55	41	75	20	-	7%
Total	1101	874	1004	-97	-9%	100%

Siniestralidad durante 2021. Datos de la DGT



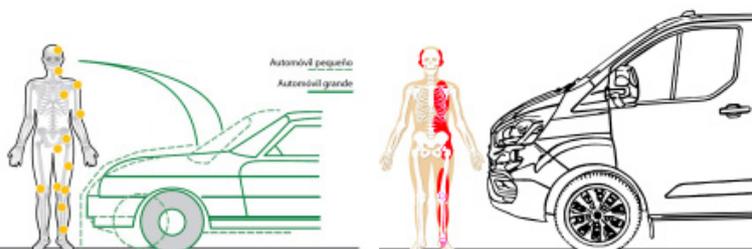
3 Sistema de capó activo: Este sistema de seguridad pasiva tiene como objetivo reducir la gravedad de las lesiones del peatón si es atropellado.

Al reconocerse los parámetros de este tipo de accidente, a través de la información que facilitan los sensores del paragolpes delantero, la centralita envía una señal. Entonces los actuadores, activados por unos pirotécnicos, elevan la altura del capó, evitando que el peatón, en su impacto contra el capó, lo haga contra una zona rígida (bloque motor).



Este sistema de seguridad funciona en un rango de velocidad entre 30 y 55 km/h.

El sistema de capó activo es efectivo. Está diseñado, principalmente, para turismos, no para vehículos de mayor tamaño, ya que en estos casos se produciría una proyección del peatón.



4 Airbag para peatones: Este sistema de seguridad funciona de manera similar al capó activo; en este caso, además de elevar la altura del capó se despliega un airbag para peatones. Además de los fabricantes de vehículos, organismos como Euro NCAP evalúan la lesividad de los vehículos hacia los peatones en caso de atropello.

Investigación CESVIMAP

CESVIMAP evalúa el funcionamiento de los sistemas de seguridad pasiva para peatones. En nuestro departamento de Reconstrucción de



Total 27,2 Pts / 64%

BUENO ADECUADO BAJO POBRE DEFICIENTE

Protección para peatones en caso de impacto 27,2 Ptos



AEB para peatones

0,0 Ptos

IMPACTO EN CABEZA	19,9 Ptos
IMPACTO EN PELVIS	1,3 Ptos
IMPACTO EN PIERNAS	6,0 Ptos

Accidentes de Tráfico, junto con otros departamentos, nos hemos planteado:

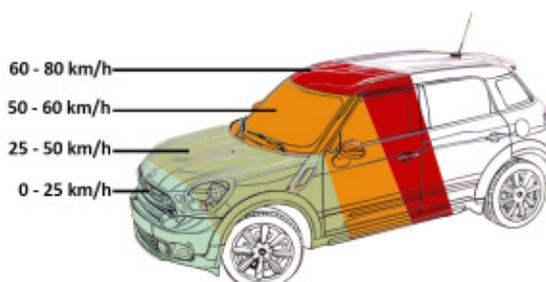
En caso de atropello, ¿la distancia de proyección del peatón puede variar si hay un sistema de capó activo?

En estos siniestros la proyección del peatón es un dato objetivo, nos permite calcular la velocidad mínima de circulación del vehículo implicado.

Para comprobarlo, utilizamos como caso práctico un atropello ensayado en CESVIMAP, con un dummy y un vehículo equipado con sistema de capó activo.

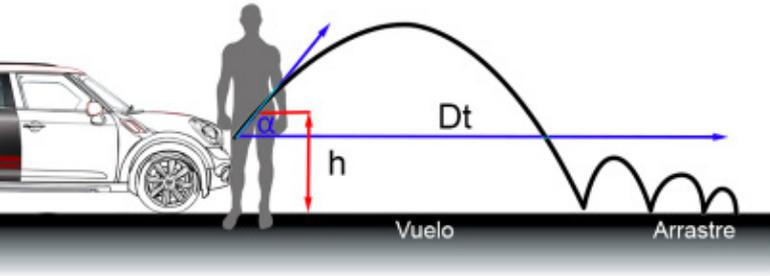
En atropellos, existen dos situaciones:

- **No disponer de la distancia de proyección.** Podremos determinar un rango de velocidad de circulación del vehículo según los daños que presente el propio vehículo. Usaremos este gráfico:



- **Disponer de datos objetivos, como la proyección del peatón.** Uno de los métodos más utilizados es Appel-Searle (obtenido con la ayuda de ensayos de campo con dummies, cámaras de alta velocidad y sobre diversos vehículos).

Podemos obtener la velocidad mínima de circulación del vehículo implicado con esta expresión:



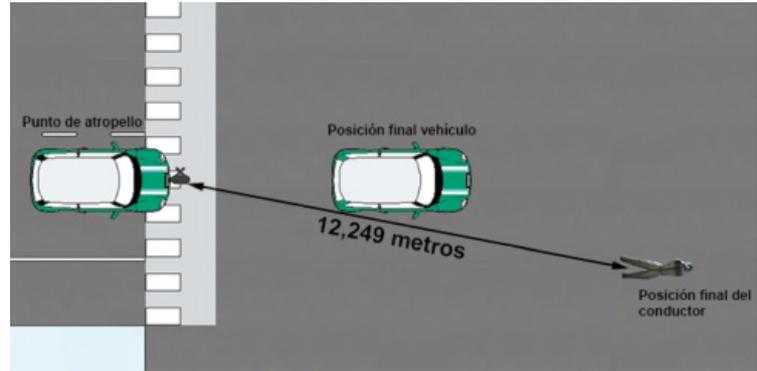
$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot \mu \cdot g (D_t \cdot - \mu \cdot H)}{1 + \mu^2}}$$

CESVIMAP utilizó para las pruebas de capó activo un MINI Countryman. El ensayo se efectuó a 40 km/h. El rango de funcionamiento de este sistema de protección oscila entre 30 y 55 km/h.

Disponemos de estos datos:

- Coeficiente de rozamiento entre dummy y asfalto (μ): 0,66
- Distancia total (Dt): 12,249 metros. Dato tomado el día que se realizó el impacto.
- Gravedad: 9,81 m/s²
- Porcentaje de reducción de la velocidad: 4,9%
- Porcentaje que se debe aumentar la velocidad corregida: 20%

Con este croquis se facilitará la comprensión.



Al realizar los cálculos pertinentes el resultado que nos da es:

$$v_{MINI} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,66 \cdot 9,81 (12,249 - 0,66 \cdot 1)}{1 + 0,66^2}} = 10,22 \text{ m/s}$$

$$10,22 \text{ (m/s)} - (4,9 \cdot \frac{10,22 \text{ (m/s)}}{100}) = 9,71 \text{ m/s}$$

$$v_{MINI} = 9,71 \left(\frac{m}{s}\right) \cdot 1,2 = 11,65 \text{ (m/s)} \cdot 3,6 = 41,94 \text{ km/h}$$

La velocidad determinada, mediante el método Método Appel-Searle, es similar a la que se produjo el atropello real (40 km/h). Podemos concluir que la proyección del peatón no varía por la disponibilidad o no de un sistema de capó activo. Desde el punto de vista de la **seguridad vial**, este sistema ayudaría a la reducción de las lesiones en este tipo de siniestros, ya que la cabeza del peatón no impacta contra zonas duras del vehículo (bloque motor) ●

