

## Alerones: Carga aerodinámica en vehículos

# Alas para no volar



Derivados de la industria aeronáutica, se los utiliza en competición como una solución de compromiso para mejorar las prestaciones en las curvas. Su diseño y ubicación requiere de mucho estudio y experimentación. Analizamos qué pasa en los autos de calle.

### Cómo influye la posición del alerón en el comportamiento del auto.

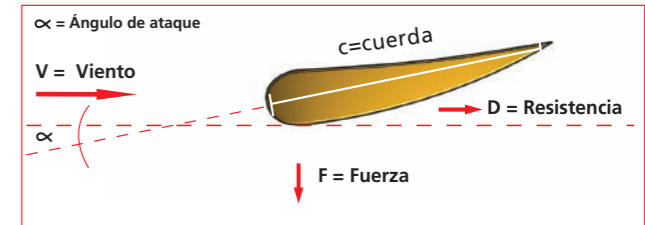
En la siguiente ilustración se muestran las fuerzas que se generan a partir de tres posiciones diferentes de un mismo alerón. En el primer caso la posición es correcta; en el segundo ejemplo no se consigue un funcionamiento completamente efectivo; mientras que en el último caso, la posición es incorrecta y provoca inestabilidad.

#### Ejemplo en un alerón de 0,5 m<sup>2</sup> de superficie

Envergadura: 1,40 mts.

Cuerda: 0,36 mts.

Velocidad de viento: 130 km/h



<p>Ángulo de ataque negativo</p> <p>F = 70 Kg Fuerza</p> <p>D = 21 Kg Resistencia</p>	
<p>Ángulo de ataque negativo excesivo</p> <p>F = 70 Kg Fuerza</p> <p>D = 63 Kg Resistencia</p> <p>Aumenta el consumo y la resistencia al avance</p>	
<p>Ángulo de ataque positivo</p> <p>F = 30 Kg Fuerza</p> <p>D = 20 Kg Resistencia</p> <p>Produce inestabilidad</p>	

Muchos vehículos que circulan por las calles de nuestro país presentan ciertas estructuras que sobresalen del diseño original y que según los distintos usuarios responden a diferentes objetivos: un look más deportivo, mejorar las prestaciones del auto, lograr mayor velocidad, entre otros argumentos. Pero para comprender el verdadero funcionamiento de los alerones en los autos es necesario analizar su uso en los aviones, ya que de allí fueron tomados y si bien comparten el principio de funcionamiento con las alas, sin embargo, **el resultado buscado es el opuesto, ya que los perfiles y ángulos de ataque se invierten generando una fuerza de aplastamiento.**

#### Mismo dispositivo, diferentes funciones

El alerón consiste en un perfil aerodinámico -estudiado convenientemente- con el cual se genera una superficie. Es

utilizado en diferentes tipos de vehículos y dispositivos en los cuales se quiere (o se necesita) desarrollar un esfuerzo o una reacción en algún sentido utilizando la energía dinámica del aire (viento). Es decir, es un ala que según su forma se utiliza de diferentes maneras. En las aeronaves, sirve para rolar, guiar, como freno aerodinámico, para comandar el avión, entre otras funciones. Todas estas actuaciones generan fuerzas en diferentes sentidos y resistencias aerodinámicas que se oponen al sentido de avance. En los autos, el alerón es una especie de ala que puede estar hecho de plástico, aluminio o algún material compuesto, como fibra de vidrio o carbono. Si viene de fábrica fue concebido para una función y entonces cumple el objetivo. En cambio, **si es agregado en una instancia posterior, entonces puede llegar a producir un efecto contrario o incluso puede afectar la estructura del auto, ocasionando deformaciones**

**indeseadas.** Debido a esto, es preciso analizar las diferentes funciones que cumple el alerón en el caso de un auto de carrera o un auto de calle.

#### En la competición

Si se llevan los conceptos dichos anteriormente a un auto de carrera, el objetivo que se persigue en ese caso es aumentar la adherencia para mantener las ruedas en contacto con el suelo; de tal modo que se necesita una fuerza que actúe en sentido vertical hacia abajo. Esto nos puede hacer pensar que el uso de una superficie como el alerón puede ser lo correcto, pero no hay que olvidar que para generar dicha fuerza se requiere de energía, la cual se obtiene necesariamente del flujo del aire que se origina con la velocidad. **Por lo tanto, al momento del diseño de la superficie de los alerones, se debe tener en cuenta estos**

**factores, combinando ángulos y perfiles, en función del diseño de cada circuito para obtener las prestaciones más adecuadas.** Esta fuerza extra generada por el alerón que mantiene al auto de carrera en contacto con el suelo le permite transitar una curva a mayor velocidad.

Aunque parezca una tarea sencilla, la colocación de alerones requiere de un estudio previo. **Hay un límite o equilibrio entre la fuerza centrífuga que quiere sacar el auto del suelo y la fuerza vertical hacia abajo producida por el alerón que debe ser muy bien estudiada.** Podríamos observar que si instalamos un alerón que genere muchos kilos de fuerza hacia abajo se estaría penalizando la velocidad final del auto de carrera, aunque su rendimiento en curvas sería muy bueno. Al contrario, lo que se conoce como un auto muy "descargado", es decir, con poca incidencia de alerón, iría más rápido en lo recto, pero debería transitar más lento las curvas.

- En los autos de carrera se busca aumentar la adherencia para mantener las ruedas en contacto contra el suelo.



Por lo tanto, **el secreto es evaluar el circuito completo y encontrar el mejor compromiso.**

Los idealistas recomendarían diseñar alerones de configuración variable automática, en los cuales se trate de buscar la mejor prestación en cada instante, pero esto no está permitido en la mayoría de las categorías y, además, el sistema de control tendría un costo elevado.

### En la calle

Con todo lo dicho hasta el momento, pensar en un alerón para un auto de calle - que no fue concebido para correr - debería ser una cuestión más estética que funcional. Aunque **indefectiblemente instalar un alerón en un auto de calle también conllevará consecuencias.** Si está instalado correctamente, puede significar el incremento del consumo de combustible para las mismas velocidades en la que estábamos acostumbrados a conducir, además de disminuir en algunos kilómetros la velocidad final. Esto ocurriría en el mejor de los casos. En el peor, **podría ocasionar inestabilidad con el aumento de la velocidad.**

La fuerza vertical descendente que se genera con el alerón depende del área del alerón, del cuadrado de la velocidad, de la densidad del aire y del coeficiente de sustentación; este último, además, depende de la geometría del perfil utilizado y del ángulo de ataque de ese perfil. Respecto a la resistencia generada por la sustentación, llamada resistencia inducida, depende del cuadrado de la velocidad, del área del alerón, de la densidad del coeficiente de resis-

### Frente a la seguridad vial

Desde este lugar, hay dos puntos criticables de la instalación de alerones fuera de fábrica. El primero relacionado con la visibilidad y el segundo con la agresividad.

Podemos destacar que muchos de los elementos que poseen los vehículos, como los paragolpes plásticos o los espejos plásticos y envolventes se construyen con formas y componentes particulares que sirven para disminuir las agresiones que se puedan generar sobre las personas o automóviles en un accidente. Es por esto que **un alerón que sobrepasa las dimensiones del vehículo y no fue diseñado, homologado y construido con los materiales adecuados por el constructor puede provocar lesiones a los peatones.**

La Ley de Tránsito especifica sobre este punto "los automóviles deben estar contruidos conforme a la más adecuada técnica de protección de sus ocupantes y sin elementos agresivos externos".

Respecto a la visibilidad la legislación también prohíbe "transportar cualquier carga o elemento que perturbe la visibilidad, afecte peligrosamente las condiciones aerodinámicas del vehículo, oculte luces o indicadores o sobresalga de los límites permitidos". La visibilidad hacia atrás es muy importante porque se deben apreciar las distancias de seguimiento de otros vehículos. Dentro de ellos ya existen elementos que generan limitaciones respecto de la visibilidad, como parantes, espejo interior y apoyacabezas. No hace falta sumar más.

Por Hernán de Jorge  
Dpto. de Seguridad Vial - CESVI ARGENTINA

tencia, que depende del ángulo de ataque y el perfil seleccionado. Mencionamos todo esto para que entienda lo complejo que es diseñar un perfil como el alerón en función de todas las variables que hay que considerar.

Los datos de los perfiles se extraen de ensayos de túneles aerodinámicos o de diseños numéricos, por lo que evidentemente **diseñar un alerón no es una tarea sencilla y que esté al alcance de cualquier usuario, para que cumpla efectivamente con su función.** La mayoría de los aficionados que implementan estos dispositivos los colocan en lugares donde el flujo es turbulento y, en el mejor de los casos, no logran nada. Después de todo, esto es lo mejor que les puede suceder.

Existen otros dispositivos aerodinámicos que parecen alerones pero no lo son, poseen otro uso y generalmente son placas de diversas geometrías que tienen por objeto disminuir la resistencia inducida por la geometría del automóvil y el análisis de estos elementos también requiere de un minucioso estudio de ingeniería, muchos ensayos y mayor experimentación.

Como conclusión, desde el punto de vista energético diremos que **si se puede evitar la colocación de un alerón estaremos ahorrando energía, además de no modificar el diseño de un automóvil que previamente fue estudiado, analizado y ensayado.** Por lo tanto, podemos decir que este recurso queda, entonces, para los autos de competición o deportivos de serie que cumplen los requerimientos de diseño. ■

### Frente al seguro

Desde el punto de vista de las compañías de seguro, los únicos alerones permitidos -y no considerados como tuning- son los que se comercializan en las concesionarias oficiales de cada terminal automotriz y son parte de los accesorios que se pueden conseguir de fábrica, dado que se encuentran homologados.

Para el resto de los alerones que pueden formar parte de un vehículo tuneado, actualmente no existe ningún ente que regule su utilización, de modo que no se puede establecer si resultan aptos para el uso particular o si generan mayores condiciones de riesgo en cuanto a la maniobrabilidad del vehículo; menos aún los que son fabricados en los autorradios locales.

Debido a esto, queda a criterio de cada compañía el pago de un siniestro cuando el responsable tiene colocado en su auto un elemento aerodinámico como éste. Asimismo, el asegurado debe comunicar a la aseguradora su instalación para que la empresa pueda evaluar y decidir si mantiene la cobertura. Por otra parte, en caso de daño o robo las compañías sólo cubren el valor del auto en el estado original.



- Cuando estos elementos están incluidos de fábrica cuentan con el aval de muchas horas de diseño, desarrollo y experimentación.