

## Calculo de velocidad para frenado previo, deformaciones y desplazamientos post impacto.

Según los datos relevados por la instrucción policial, el Renault Clio de la demandada dejó unas huellas de frenado de 18,5 mts de longitud, lo que nos permite determinar la velocidad equivalente a la energía que empleo en la acción de frenado por la siguiente expresión:

$$V_{FR} = 3,6 (2 \cdot \mu \cdot g \cdot d_{FR})^{1/2}$$

Donde:

$V_{FR}$  = Velocidad equivalente a la energía empleada en la acción de frenado en Km/hora

3,6 = Factor de conversión de unidades

$g$  = Aceleración de la gravedad = 9,8 m/seg.

$d_{FR}$  = distancia en metros = 18,5 mts.

$\mu$  = Coeficiente de rozamiento neumático - pavimento asfáltico seco = 0,7.

Resolviendo esta ecuación tenemos que el Renault empleo en esta acción de frenado una energía equivalente a una velocidad del rodado de 57,4 Km/hora. Pero se debe tener en cuenta que todo rodado antes de dejar una huella de frenado claramente visible en el piso, disipa entre una parte de la energía cinética inicial. Según estudios realizados por Reed y Kesvin, esta energía esta corresponde a un valor comprendido entre un 15 y un 20% de la total que traía.

Por lo expuesto entonces podemos indicar que la velocidad mínima equivalente a la acción de frenado realizada por el Renault era de 62 km/hora.

Debemos tener en cuenta ahora, que el Renault cuando llego al

lugar de impacto, tenía una velocidad lo suficiente importante para entregar en forma conjunta con el Sierra una energía que provoco las importantes deformaciones que sufrieron ambos rodados v los desplazamientos post impacto.

Para cuantificar esta energía tendremos en cuenta, que los rodados chocaron en forma excéntrica rotando en forma antihoraria y luego del impacto inicial, se desplazaron en el sentido que circulaba el Sierra por la energía aportada por este ultimo, siendo además también este desplazado hacia la banquina por la energía aportada por el Clio. Las distancias de desplazamientos se deducen en los croquis de los Anexos 1 y 2.

Basándonos en lo expresado y despreciando las energías consumidas en las rotaciones, podemos calcular con bastante aproximación la relación de velocidades que existía entre ambos rodados, cuando se produjo el contacto, aplicando la siguiente expresión matemática:

$$V_S = (V_{IR}^2 \cdot P_R/P_S + 2 \cdot g \cdot 3,6^2 (\mu_2 d_S + \mu_1 d_R P_R/P_S - (\mu_2 \cdot d_{LS}))^{1/2}$$

Donde:

$V_S$  = Velocidad del Ford Sierra en Km/hora

$V_{IR}$  = Velocidad de impacto del Renault Clio en Km/hora

$P_S$  = Peso del Sierra + 2 ocupantes = 1310 Kg.

$P_R$  = Peso del Renault + 1 ocupante = 1030 Kg.

$d_S$  = distancia en metros que se desplazo el Sierra = 6 mts.

$d_R$  = distancia en metros que se desplazo el Renault = 2 mts.

$d_{SL}$  = distancia lateral en metros que se desplazo el Sierra = 4 mts.

$\mu_2$  = Coeficiente de rozamiento del Sierra, que como se realizo parte en el asfalto y parte sobre la banquina de tierra, lo adoptaremos 0,5.

Los otros datos indicados son coincidentes con los indicados en la formula anterior.

Resolviendo esta ecuación determinamos que:

$$V_S = (533 + 0,79 V_{IR}^2)^{1/2}$$

Por lo tanto, para distintos valores probables de velocidad del Renault obtenemos la velocidad que debió tener el Sierra en la siguiente tabla:

$V_{RENAULT}$ (Km/hora)	50	55	60	65
$V_{SIERRA}$ (Km/hora)	50	54	58	62

Asimismo, si tenemos en cuenta las deformaciones que presentaron ambos rodados resulta verosímil que los vehículos se hayan impactado con un rango de velocidades como las indicadas en el cuadro.

Por ultimo, para determinar la velocidad de circulación que llevaba el Renault, se le debe sumar a la energía que empleo en el impacto la que gasto para dejar las huellas de frenado.

Esto lo obtenemos resolviendo la siguiente ecuación:

$$V_{CR} = (V_{IR}^2 + V_{FR}^2)^{1/2}$$

Donde:

$V_{CR}$  = Velocidad de circulación del Renault.

$V_{IR}$  = Velocidad de impacto del Renault (entre 50 y 65 Km/hora).

$V_{FR}$  = 62 Km/hora.

Por lo tanto, resolviendo tenemos que la velocidad de circulación del Renault Clio estaba comprendida entre 80 y 90 Km/hora.

