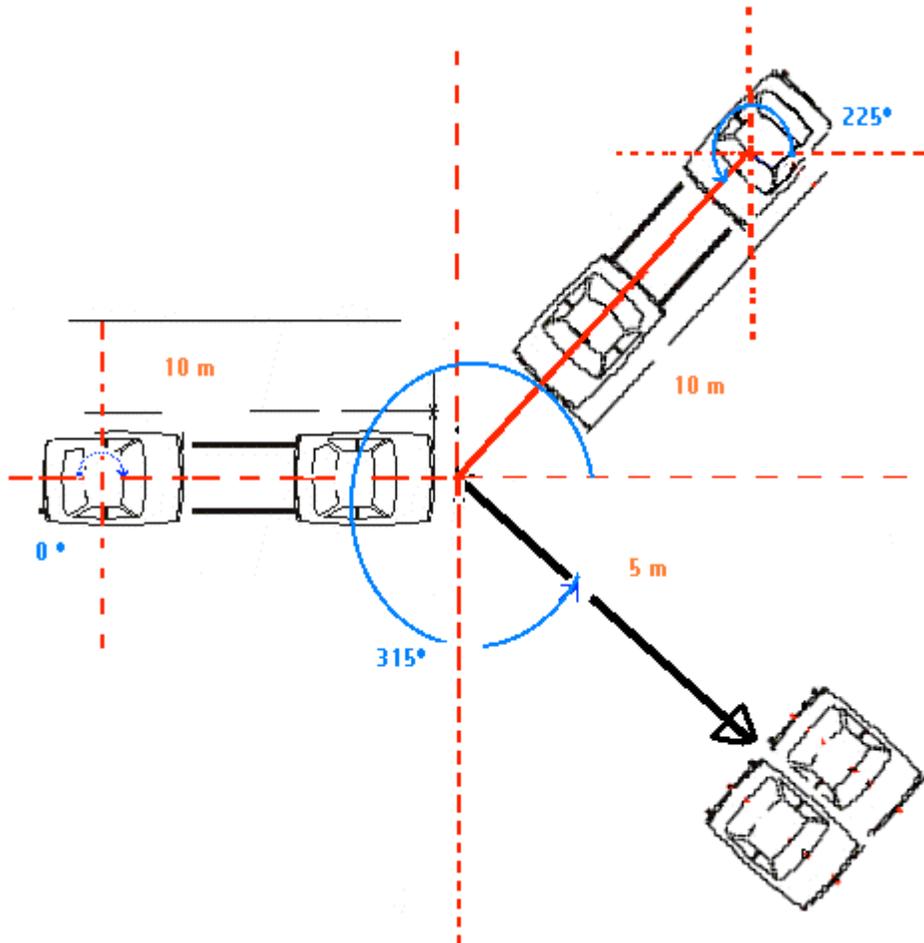


CHOQUE BIDIMENSIONAL:

Una camioneta de 5000kg se dirige al Este y colisiona con otro móvil de 2500kg que momentos previos se dirigía al "SO" los 2 móviles quedan empotrados, y en el lugar hay huellas de efracciones de 5 metros y se proyectan en sentido "SE", formando un ángulo con el cardinal "E" de (-50°).

Previo al impacto se encuentra huellas de frenada de la camioneta por 10 metros y 10 metros de huellas de frenada del 2º móvil.

¿Cuál es la Velocidad Inicial Probable de ambos Vehículos?



1) Determino Velocidad Común "Vc" Post-Impacto:

**DATOS:**

Espacio frenada (ef) = 5 m

$\mu$ : Miu 0,6 (efracciones)

$g = 9,81\text{m/s}^2$

$\mu$ : Miu 0,8 (asfalto seco y limpio)

Fórmula a Utilizar :

**DETERMINACIÓN VELOCIDAD INICIAL DE UN MOVIL**

La Variación de Energía Cinética ( $\Delta EC$ ) es igual al

$$\Delta EC = WFr$$

Trabajo Realizado por la Fuerza de Rozamiento WFr

$$\frac{1}{2} m (Vf^2 - Vo^2) = WFr$$

(PN): Peso Normal = a masa por gravedad

~~$$\frac{1}{2} m Vf^2 - \frac{1}{2} m Vo^2 = \mu \cdot (PN) \cdot d$$~~

$\mu$ : Míxes el coeficiente de fricción

~~$$\frac{1}{2} m Vo^2 = \mu \cdot (m \cdot g) \cdot d$$~~

$$Vo = \sqrt{2 \cdot \mu \cdot g \cdot d}$$

**DESARROLLO:**

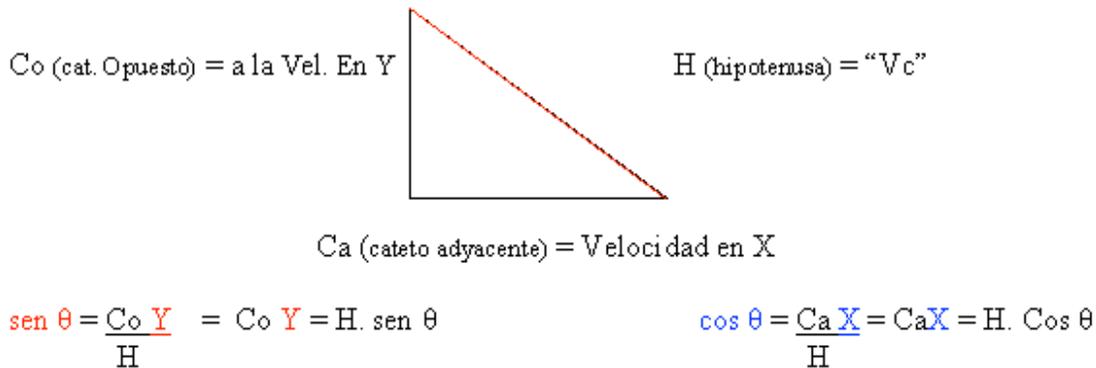
$$"Vc" = \sqrt{2 \cdot 0,6 \cdot 9,81\text{m/s}^2 \cdot 5 \text{ m.}}$$

$$"Vc" = 7,668 \text{ m/s} = 27,60 \text{ km/h}$$

RTTA: la Velocidad común Probable de los Vehículos es de 7,60 m/s

## 2) DESCOMPONER “Vc” EN SUS componentes X e Y, aplico trigonometría

Trigonometria fundamento en choques bidimensionales (SohCahToa)



$$\text{“Vc” en Y} = (Vc) \cdot \text{sen } \theta = (7,668\text{m/s}) \cdot \text{sen } 310^\circ = -5,874$$

$$\text{“Vc” en X} = (Vc) \cdot \text{cos } \theta = (7,668\text{m/s}) \cdot \text{cos } 310^\circ = 4,928$$

## 3) Aplicar Ecuación de Cantidad de Movimiento Vehículo N° 2

$$V_1 \cdot m_1 + V_2 \cdot m_2 = (m_1 + m_2) \cdot \text{“Vc”}$$

$$/V_1/ \cdot \text{sen } 0^\circ \cdot m_1 + /V_2/ \cdot \text{sen } 225^\circ \cdot m_2 = (m_1 + m_2) \cdot \text{“Vc” en Y}$$

$$0 + /V_2/ \cdot \text{sen } 225^\circ \cdot m_2 = (m_1 + m_2) \cdot \text{“Vc” en Y}$$

$$/V_1/ = \frac{(5000\text{kg} + 2500\text{kg}) \cdot (-5,874)}{(\text{sen } 225^\circ \cdot 2500\text{kg})}$$

$$/V_1/ = 24,92 \text{ m/s}$$

*Velocidad Impacto del móvil 2. esta velocidad es el módulo al multiplicar por el seno o coseno del ángulo obtengo componentes X e Y*

## 4) Aplicar Ecuación de Cantidad de Movimiento Vehículo N° 1

$$V_1 \cdot m_1 + V_2 \cdot m_2 = (m_1 + m_2) \cdot \text{“Vc”}$$

$$/V_1/ \cdot \text{Cos } 0^\circ \cdot m_1 + /V_2/ \cdot \text{Cos } 225^\circ \cdot m_2 = (m_1 + m_2) \cdot \text{“Vc” en X}$$

$$/V_1/ \cdot 1 \cdot m_1 + /V_2/ \cdot \text{Cos } 225^\circ \cdot m_2 = (m_1 + m_2) \cdot \text{“Vc” en X}$$

$$/V_1/ = \frac{(5000\text{kg} + 2500\text{kg}) 4,92\text{m/s} - (24,92\text{m/s} \cdot \text{sen } 225^\circ \cdot 2500\text{kg})}{(1 \cdot 5000\text{kg})}$$

$$/V_1/ = 16,20 \text{ m/s}$$

## 5) Calculo de la Velocidad Inicial “Vo” de cada Vehículo:

**Formula Velocidad Inicial en Base a Velocidad de Impacto**

La Variación de Energía Cinética ( $\Delta EC$ ) es igual al Trabajo Realizado por la Fuerza de Rozamiento  $WFr$  (PN): Peso Normal = masa por gravedad  
 $\mu$ : ~~9,81~~ es el coeficiente de fricción

$$\begin{aligned}\Delta EC &= WFr \\ \frac{1}{2} m (V_f^2 - V_o^2) &= WFr \\ \frac{1}{2} m V_f^2 - \frac{1}{2} m V_o^2 &= \mu \cdot (PN) \cdot d \\ \frac{1}{2} m V_f^2 - \frac{1}{2} m V_o^2 &= \mu \cdot (m \cdot g) \cdot d \\ (V_o) &= \sqrt{(V_f^2) + 2 \cdot \mu \cdot g \cdot d}\end{aligned}$$

$$V_o 1 = \sqrt{(16,20 \text{ m/s})^2 + 2 \cdot 0,8 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot (10 \text{ m}) \cdot 1}$$

$$V_o 1 = 20,47 \text{ m/s} = 73,692 \text{ km/h}$$

$$V_o 2 = \sqrt{(24,92 \text{ m/s})^2 - 2 \cdot 0,8 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot (10 \text{ m}) \cdot 1,2}$$

$$V_o 2 = 30,56 \text{ m/s} = 110,016 \text{ km/h}$$

¿Cuál es la Velocidad Inicial Probable de ambos Vehículos?

Rtta: la Velocidad Inicial Probable de ambos Vehículos

- 1) Vehículo 1 = 20,47 m/s = 73,692 km/h
- 2) Vehículo 2 = 30,56 m/s = 110,016 km/h

**EVITABILIDAD DEL ACCIDENTE A VELOCIDAD REGLAMENTARIA**

Velocidad		Espacio Percepción Reacción (EPR)	Espacio De Frenado (ef)	Espacio Total (eT)
20,47 m/s	73,692 km/h	20,47 m	26,69 m	47,16 m
30,56 m/s	110,016 km/h	30,56 m	59,50 m	90,06 m
16,66 m/s	60 km/h	16,66 m	17,68	34,34 m
8,33 m/s	30 km/h	8,33 m	4,42 m	12,75
5,55 m/s	20 km/h	5,55 m	1,96 m	7,51 m

$$(EPR) = V_o \cdot Tr = 16,66 \text{ m/s} \cdot 1 \text{ seg.} = 16,66 \text{ m}$$

$$(ef) = \frac{(V_o)^2}{2 \cdot pf} = \frac{(16,66)^2}{2 \cdot 0,8 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} = 17,68 \text{ m}$$

$$(ef) = \frac{(V_o)^2}{2 \cdot pf} = \frac{(20,47 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 0,8 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} = 26,69 \text{ m}$$

$$(ef) = \frac{(V_o)^2}{2 \cdot pf} = \frac{(30,56 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 0,8 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} = 59,50 \text{ m}$$

$$(ef) = \frac{(V_o)^2}{2 \cdot pf} = \frac{(8,33)^2}{2 \cdot 0,8 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} = 4,42 \text{ m}$$

$$(ef) = \frac{(V_o)^2}{2 \cdot pf} = \frac{(20,47 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 0,8 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} = 26,69 \text{ m}$$

$$(ef) = \frac{(V_o)^2}{2 \cdot pf} = \frac{(30,56 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 0,8 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} = 59,50 \text{ m}$$

*El accidente era inevitable circulando los 2 vehículos a 30 km/h, (Ley 24449 encrucijadas)  
 Únicamente era evitable a 20 Km/h.*

$$(EPR) = V_o \cdot Tr = 8,33 \text{ m/s} \cdot 1 \text{ seg.} = 8,33 \text{ m}$$