

AERODINÁMICA DE LOS VIRAJES: PARTE 2

Dominando la Tasa y el Radio de Giro

ESCUELA VIRTUAL AÉREA



NARANJA: VECTOR DE SUSTENTACIÓN
BLANCO: TRAYECTORIA DE VUELO
VERDE: DATOS DEL INSTRUMENTO (REPRESENTATIVO)

La Dualidad del Viraje

ROT (Rate of Turn): Tasa de viraje (cuántos grados giras por segundo).

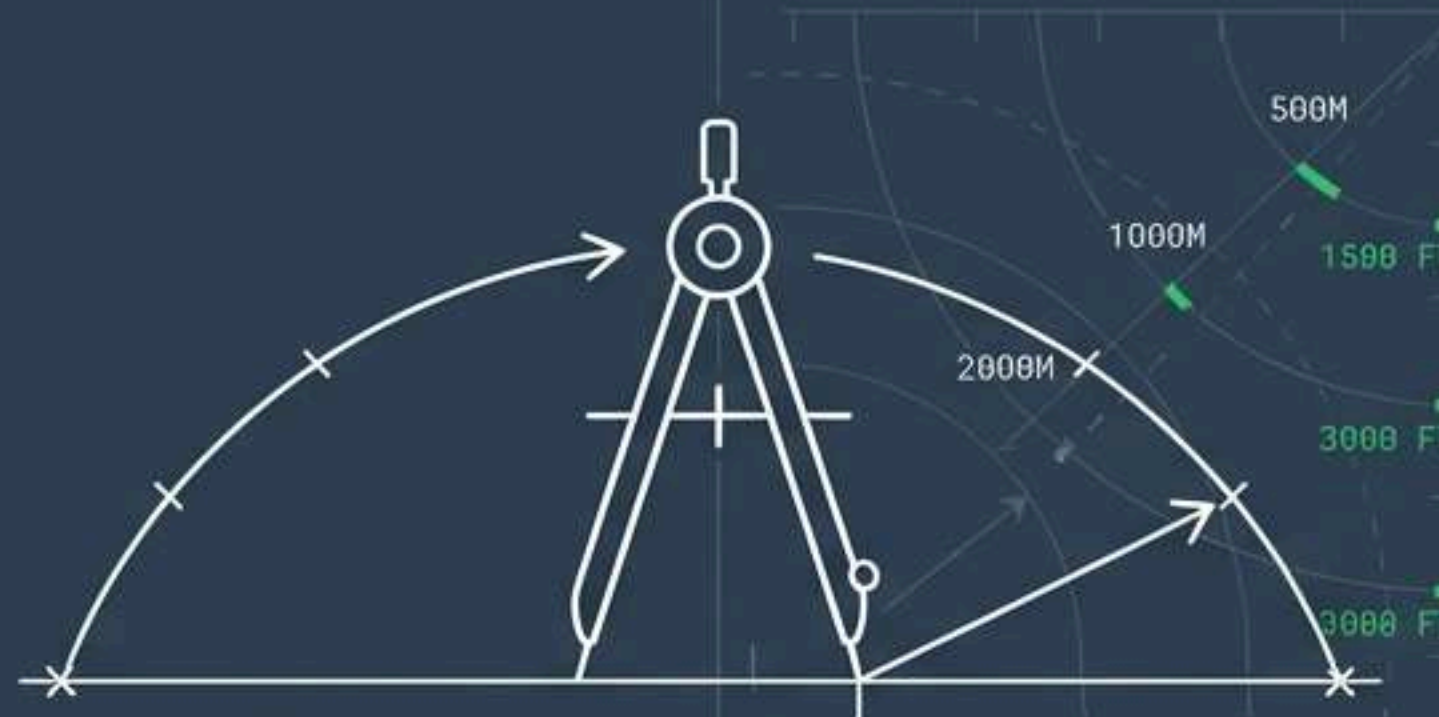
ROD (Rate of Descent): Tasa de descenso (cuántos pies pierdes por minuto).



Tasa de Viraje (ROT)

¿Qué tan rápido cambia el rumbo?

GRADOS POR SEGUNDO



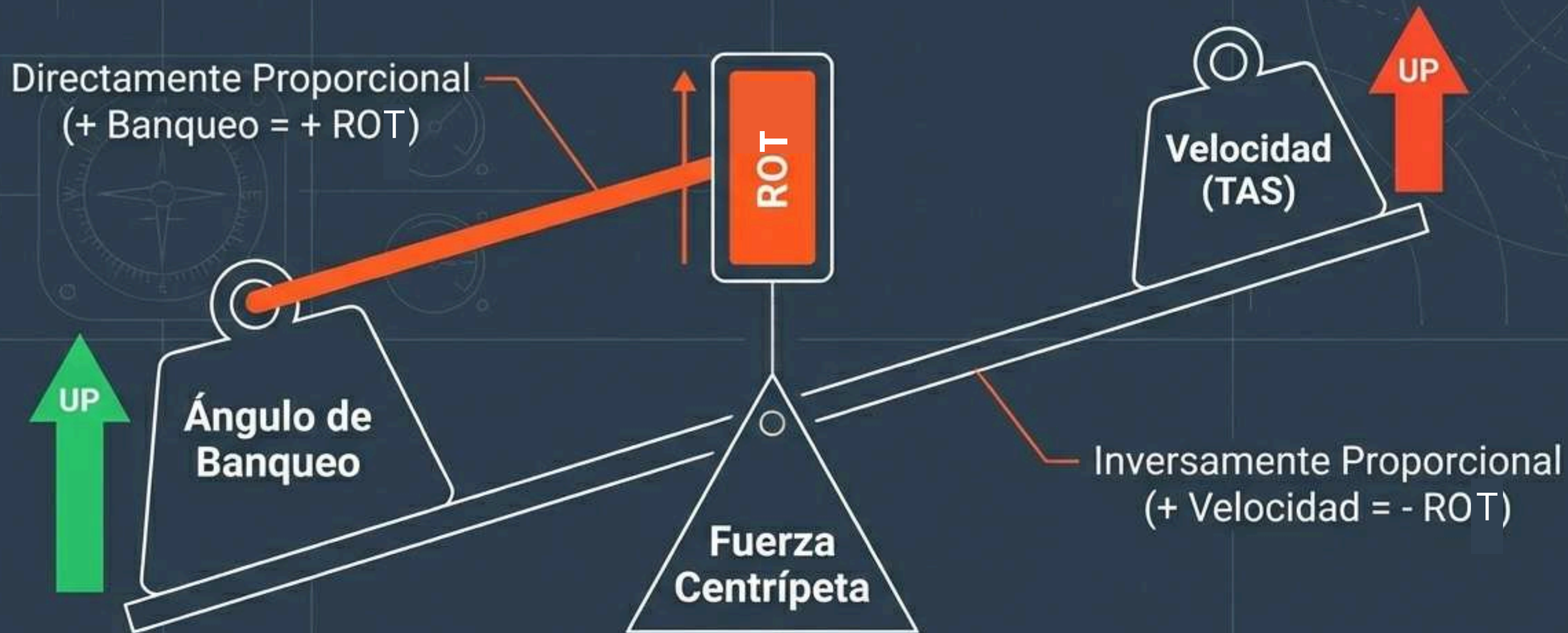
Radio de Viraje

¿Qué tan amplia es la trayectoria?

METROS / PIES

» Todo viraje se define por la interacción entre la Velocidad Verdadera (TAS) y el Ángulo de Banqueo. «

¿Qué define la Tasa de Viraje (ROT)?



A mayor ángulo de banqueo, mayor componente horizontal de sustentación = Mayor ROT.

Calculando la Precisión (La Fórmula ROT)

$$\text{ROT} = \frac{\tan(\text{Ángulo}) \times 1091}{\text{TAS}}$$

Ejemplo Real

Datos: 100 nudos
(TAS), 30° Banqueo

Cálculo:
(0.577 × 1091) / 100

5.25° / seg

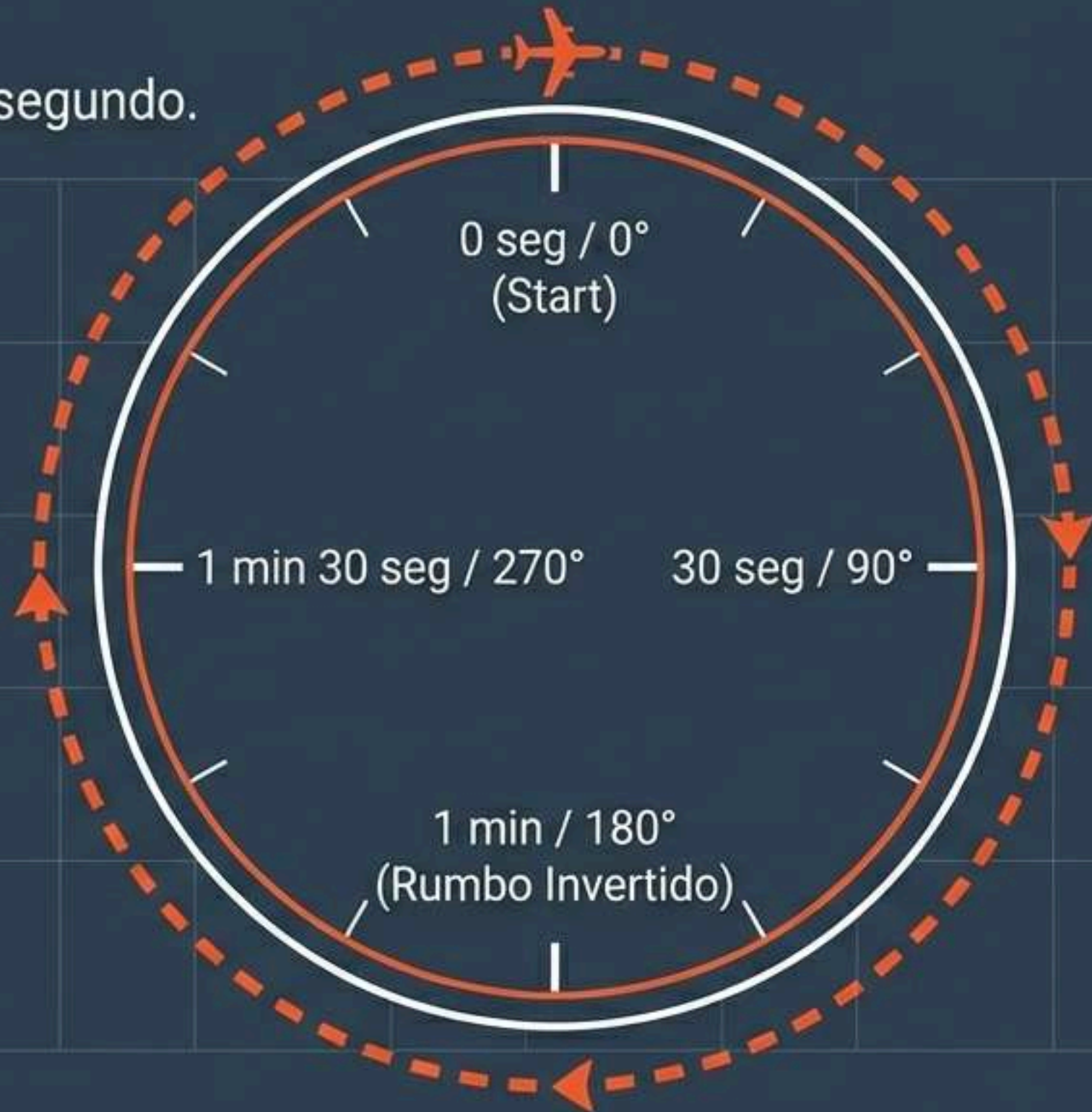
A 100 nudos con 30° de banqueo, la aeronave cambia su dirección 5.25 grados cada segundo.

El Viraje Estándar

La regla de oro del vuelo instrumental: 3° por segundo.

- 1 Segundo = 3°
- 1 Minuto = 180°
- 2 Minutos = 360°

Tasa de viraje constante para navegación precisa.



Leyendo el Instrumento: El Coordinador de Viraje



Viraje Estándar
(3°/seg)

Vuelo Recto

¡ATENCIÓN! Este instrumento indica TASA de viraje, NO indica ángulo de banqueo.

¿Cuánto Banquear para un Viraje Estándar?

Mayor Velocidad = Mayor Banqueo Requerido



Banqueo Requerido: ~15°



Banqueo Requerido: ~22°

Para mantener el mismo viraje estándar (3°/seg) a mayor velocidad, el piloto debe incrementar el banqueo.

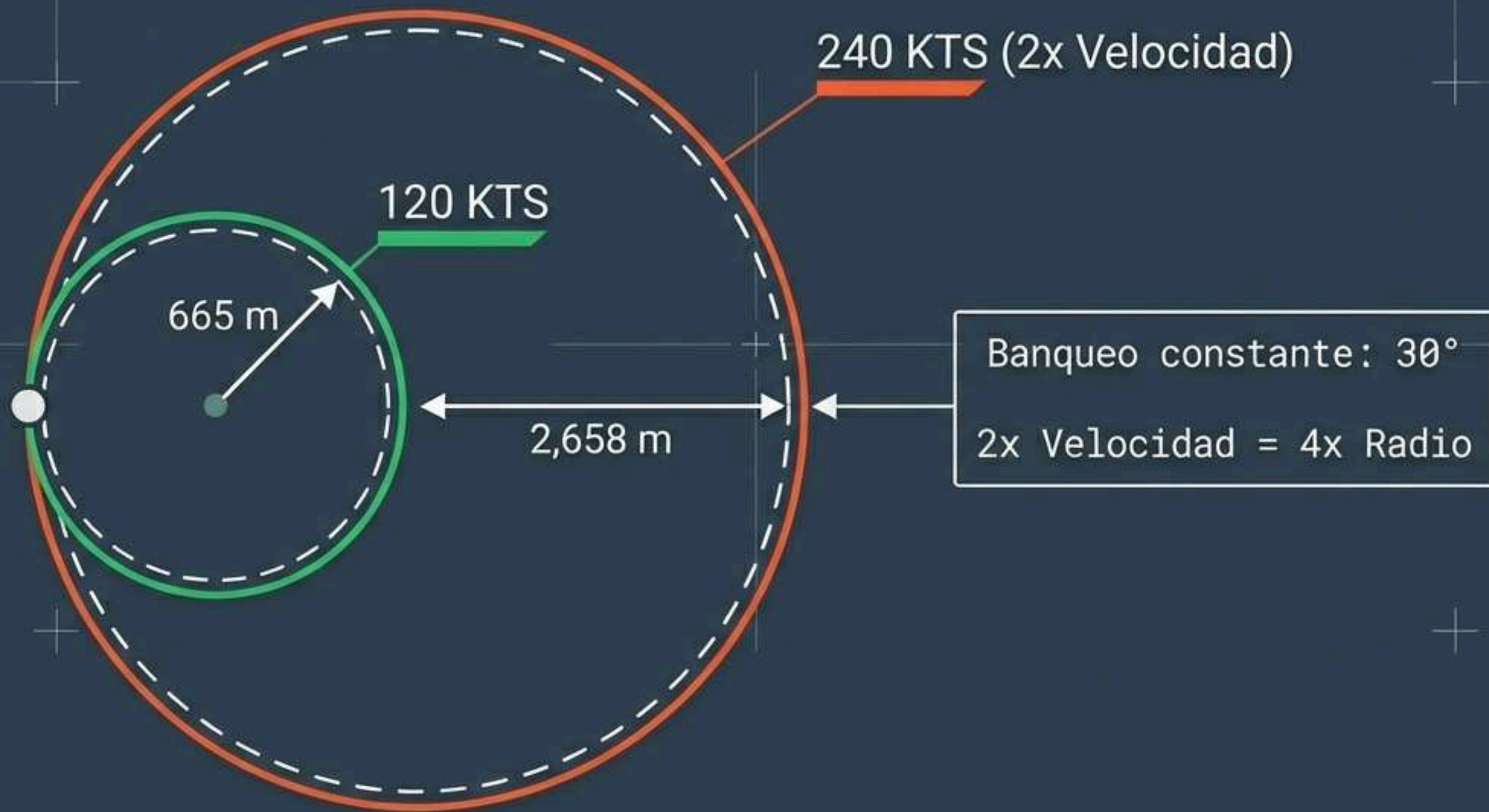
El Radio de Viraje: La Huella en el Cielo

$$\text{Radio} = \frac{\text{TAS}^2}{11.26 \times \tan(\text{Ángulo})}$$

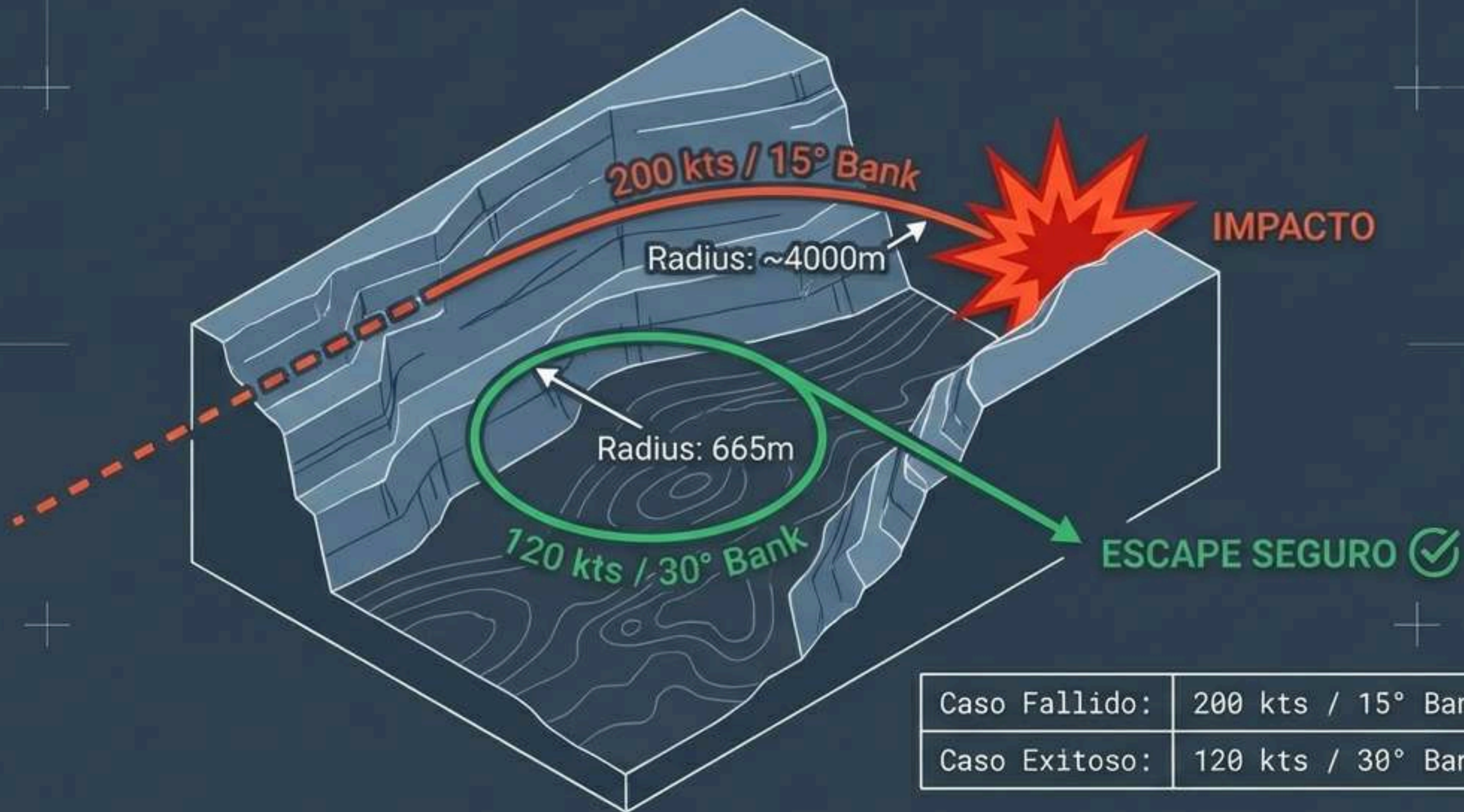
Efecto Exponencial
(Cuadrado)

La velocidad tiene un efecto cuadrado en el radio.
Duplicar la velocidad no duplica el radio... ¡lo cuadruplica!

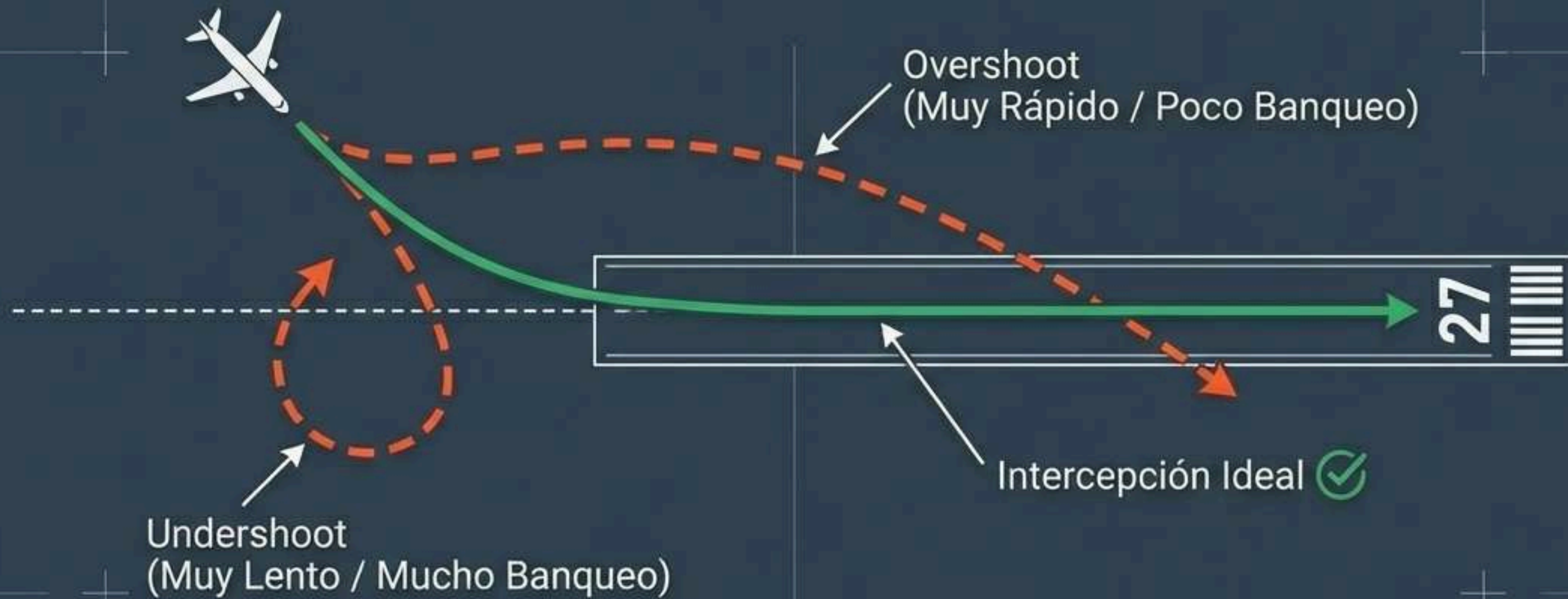
La Trampa de la Velocidad



Escenario de Supervivencia: El Cañón



Interceptando la Trayectoria de Aproximación



La precisión requiere ajustar Velocidad y Banqueo al espacio disponible.

Matriz de Decisión: Velocidad vs. Banqueo

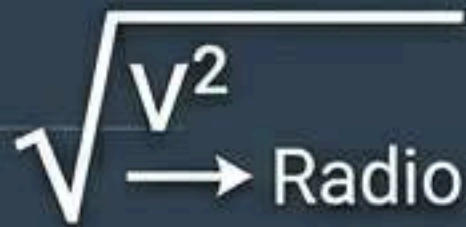


Controlar la velocidad es controlar el espacio disponible.

Conclusiones Críticas



El Coordinador de Viraje muestra TASA, no muestra BANQUEO.



La velocidad al cuadrado determina el Radio. (El espacio requerido crece exponencialmente).



En baja visibilidad (IFR), confíe en los números. No intente estimar el radio visualmente.

La precisión matemática es la base de la seguridad aérea.