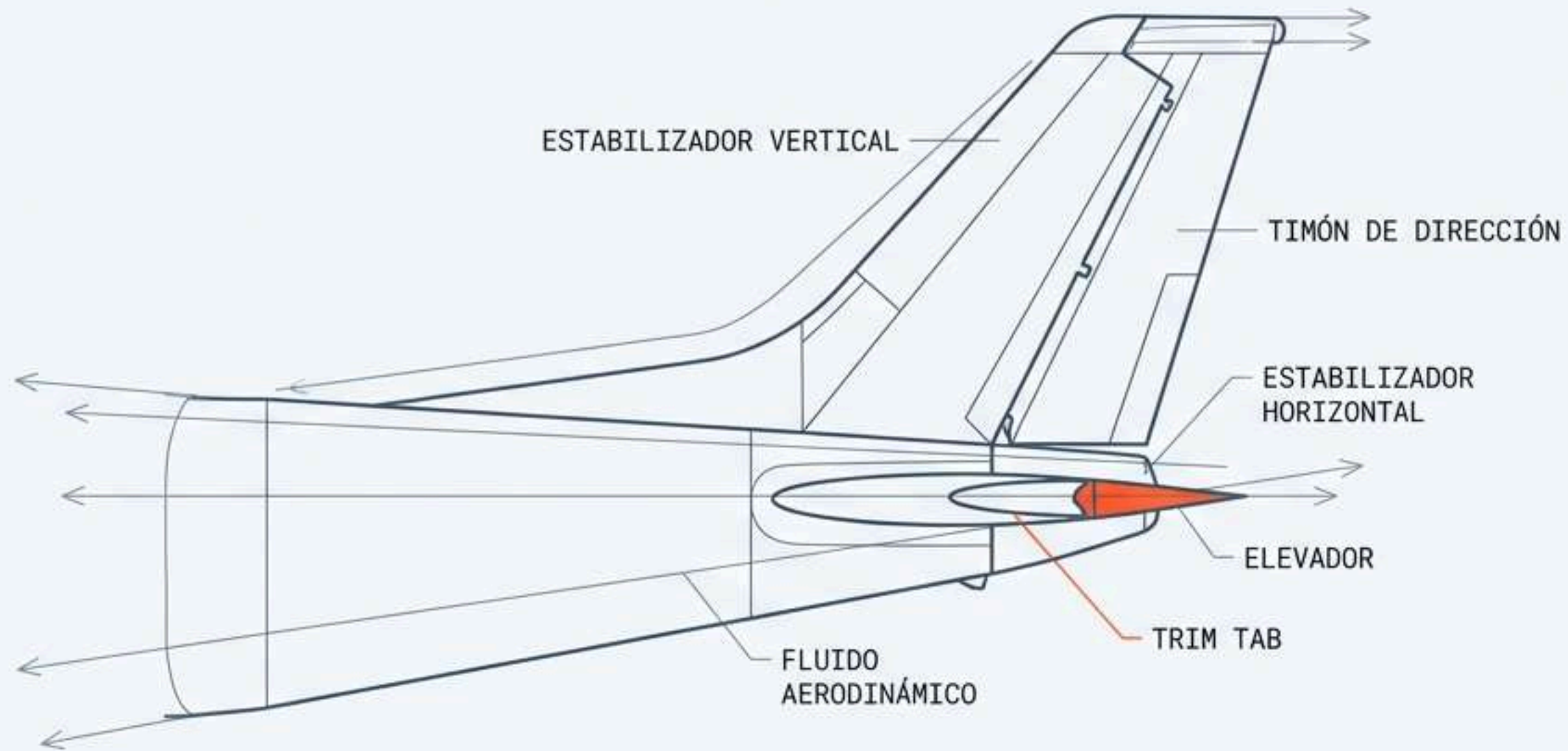


COMPENSADORES Y AERODINÁMICA

Dominando los Controles de Vuelo Secundarios



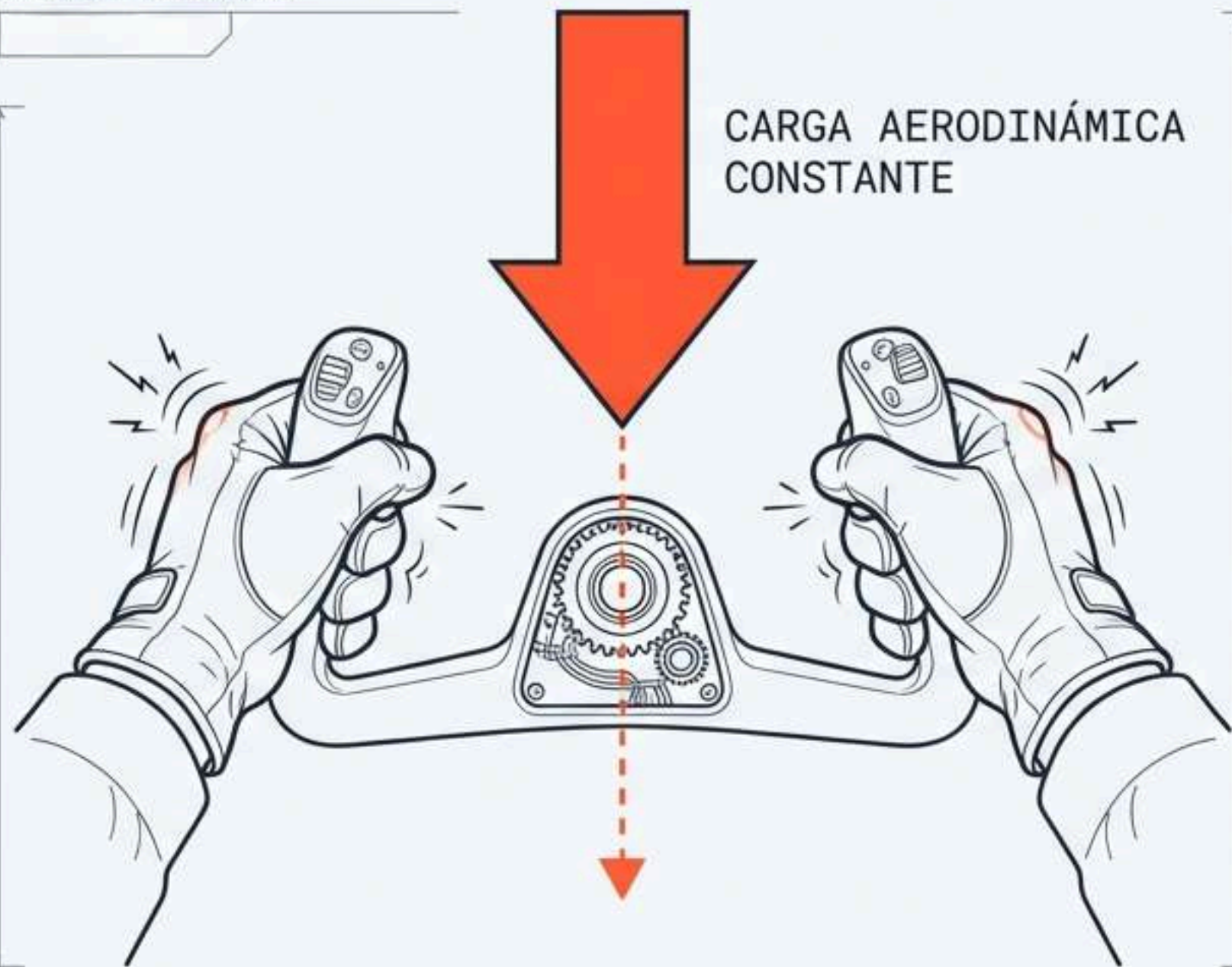
EvA

ESCUELA VIRTUAL AÉREA

evaescuelavirtual.com

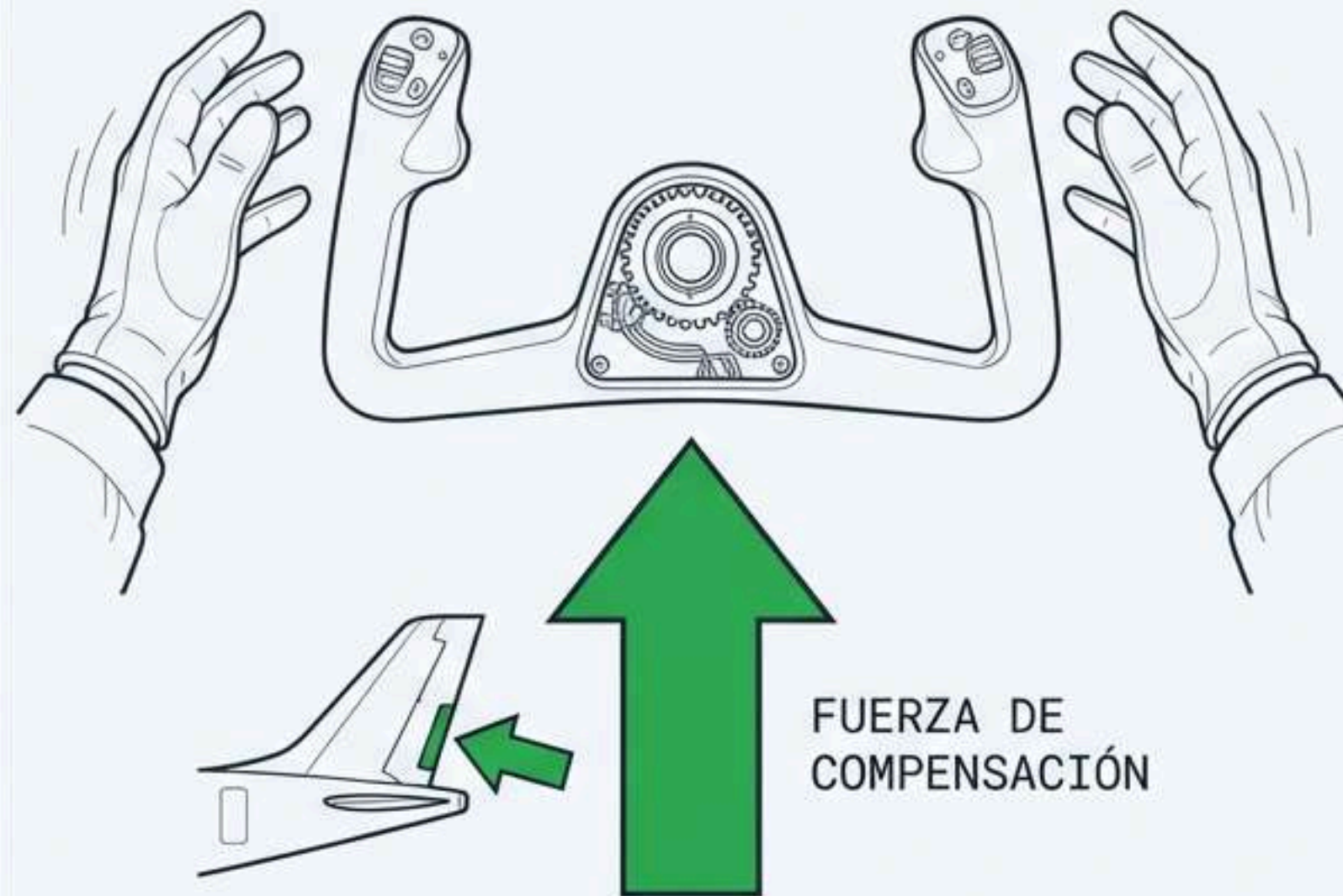
EL OBJETIVO: VUELO "SIN MANOS"

PROBLEMA



El Problema: Mantener una actitud de vuelo requiere presión física constante para contrarrestar fuerzas masivas.

SOLUCIÓN



La Solución: Dispositivos que neutralizan estas presiones, permitiendo que la aeronave mantenga su trayectoria autónomamente.

CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS

COMPENSADORES

FIJOS (FIXED)

Características de diseño. Sin partes móviles.

Horn Balance



MÓVILES (MOVABLE)

Superficies ajustables en el borde de salida.

Tabs de Compensación (Trim Tabs)



Tabs de Balance



Servo Tabs



Anti-Servo Tabs



Ajustables en Tierra



Estabilizadores Ajustables

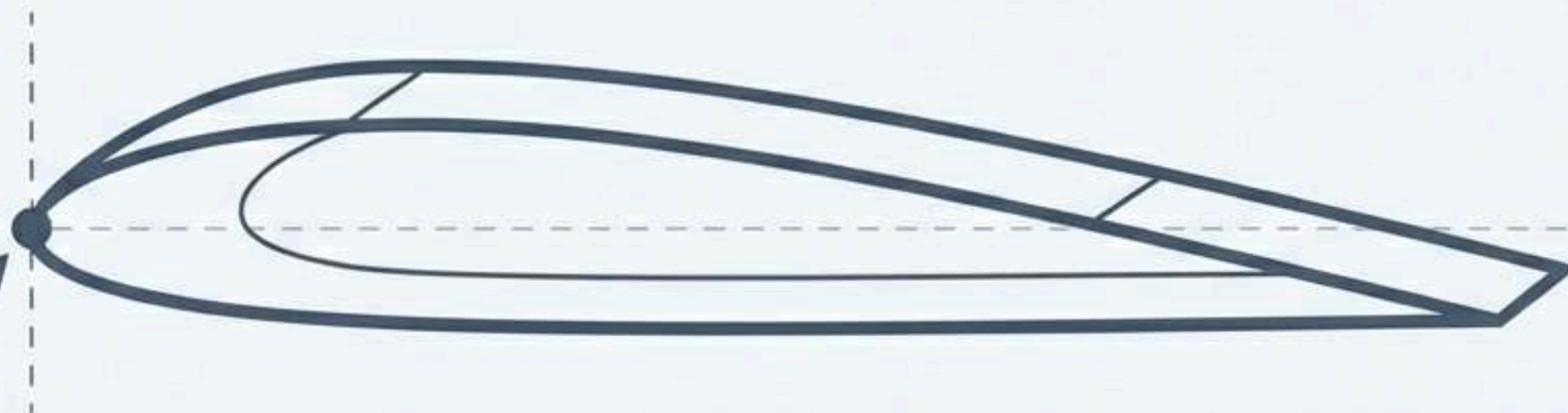


SISTEMAS FIJOS: EL HORN BALANCE

ELEVADOR ESTÁNDAR



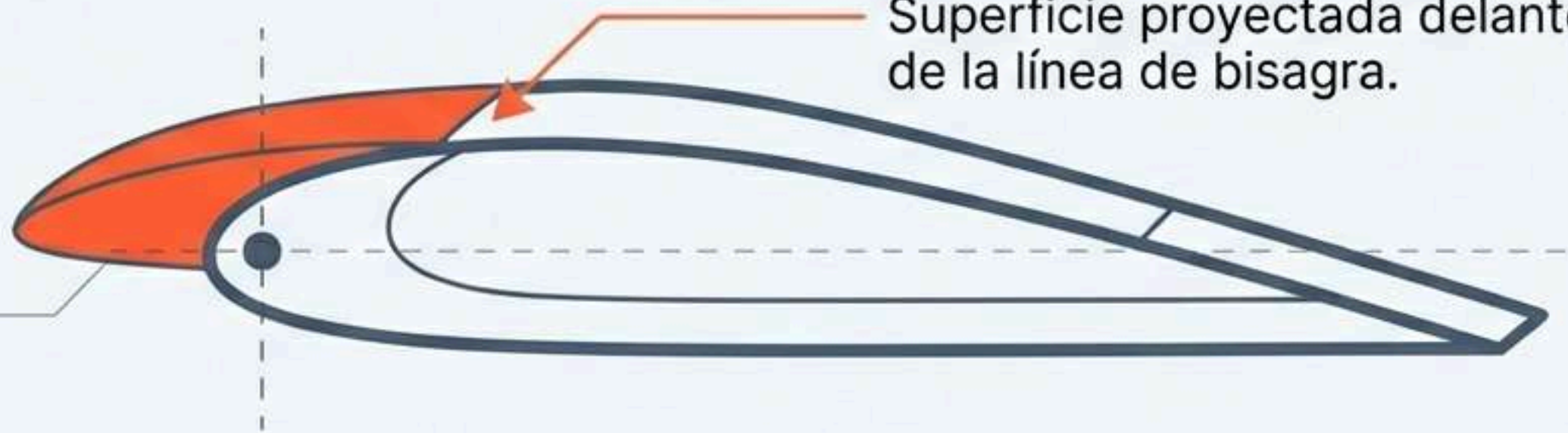
Punto de Giro



ELEVADOR CON HORN BALANCE



Superficie proyectada delante de la línea de bisagra.



Una solución geométrica.

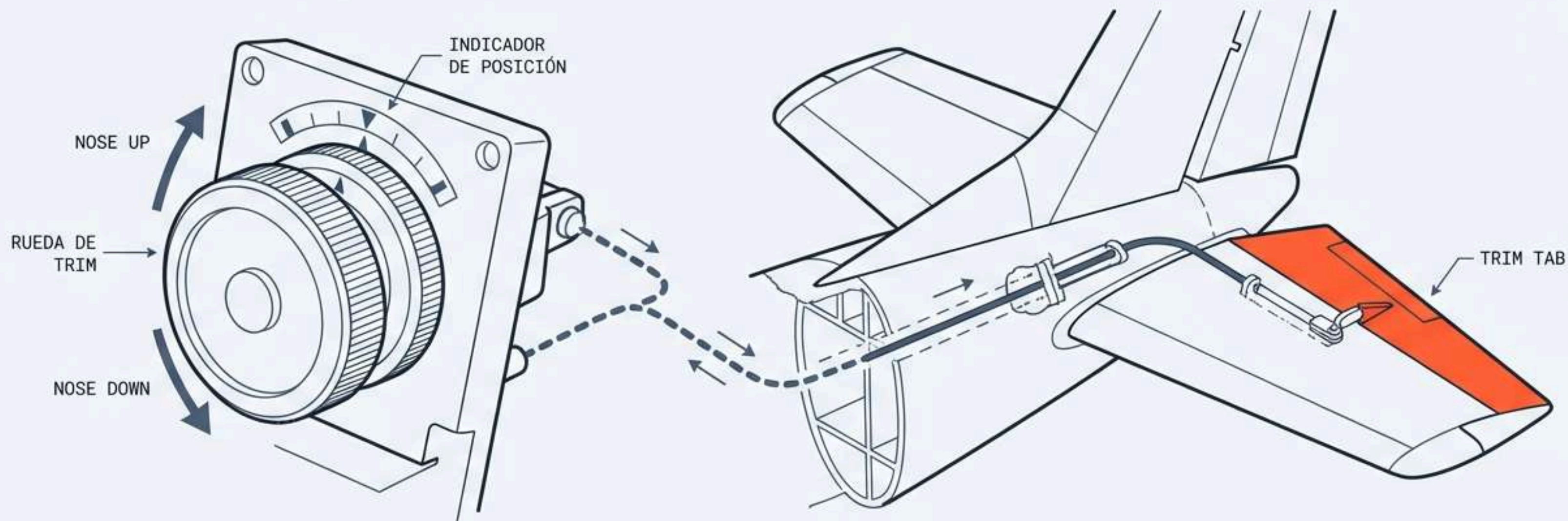
Una solución geométrica. Al mover la superficie, la parte delantera (el 'cuerno') se expone al flujo de aire opuesto, actuando como una palanca aerodinámica.

FÍSICA DEL HORN BALANCE



1. **ACCIÓN:** El piloto mueve el elevador hacia abajo.
2. **REACCIÓN:** El "cuerno" sube y penetra el flujo de aire.
3. **RESULTADO:** El aire golpea el cuerno, generando una fuerza que ayuda a mover la superficie y contrarresta la resistencia natural.

SISTEMAS MÓVILES: TRIM TABS



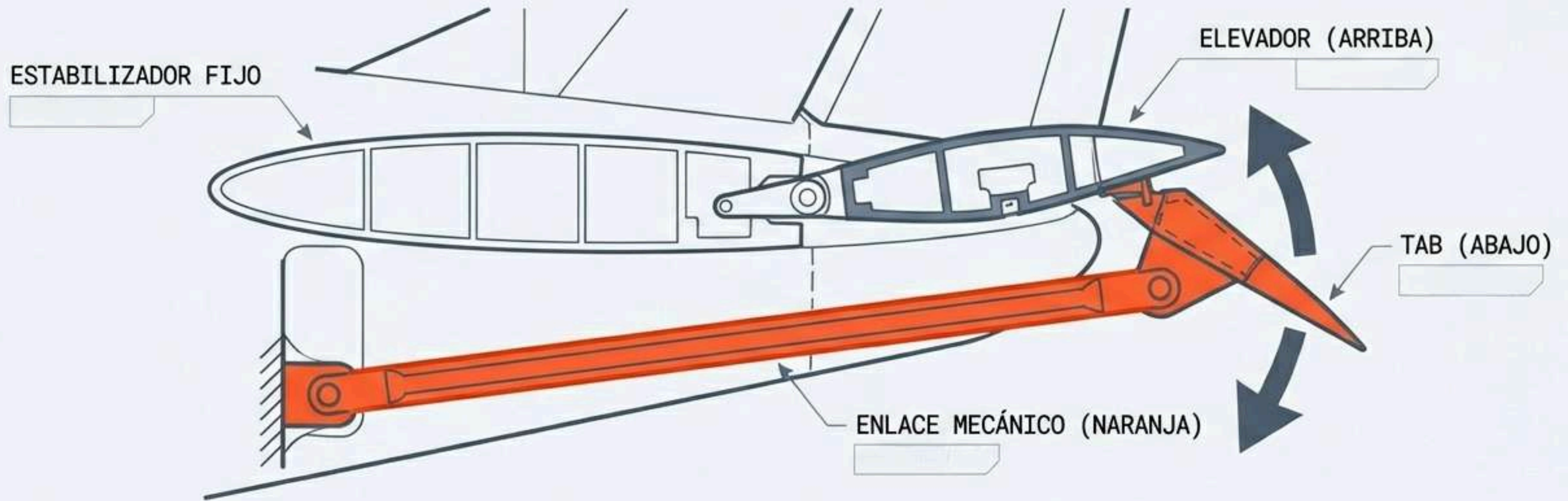
Pequeñas aletas en el borde de salida, controladas directamente por el piloto para mantener una posición sin esfuerzo físico.

DINÁMICA DE ACCIÓN Y REACCIÓN



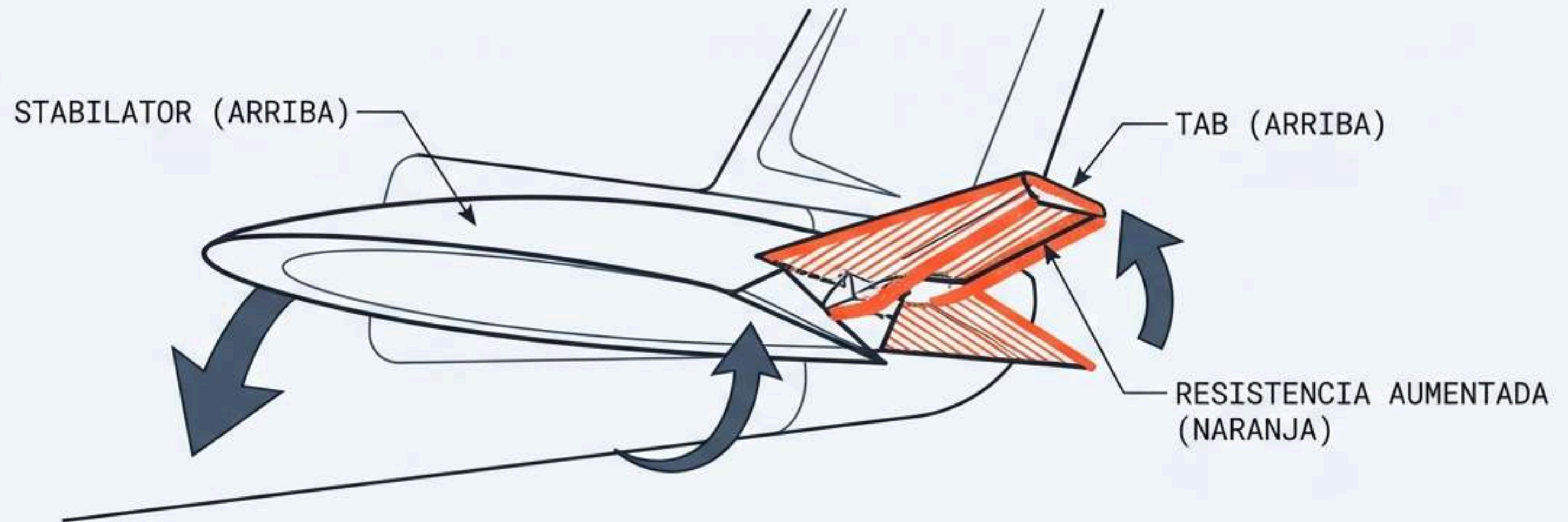
Contraintuitivo: El tab se mueve en dirección opuesta al movimiento deseado de la superficie principal.

TABS DE BALANCE: ASISTENCIA AUTOMÁTICA



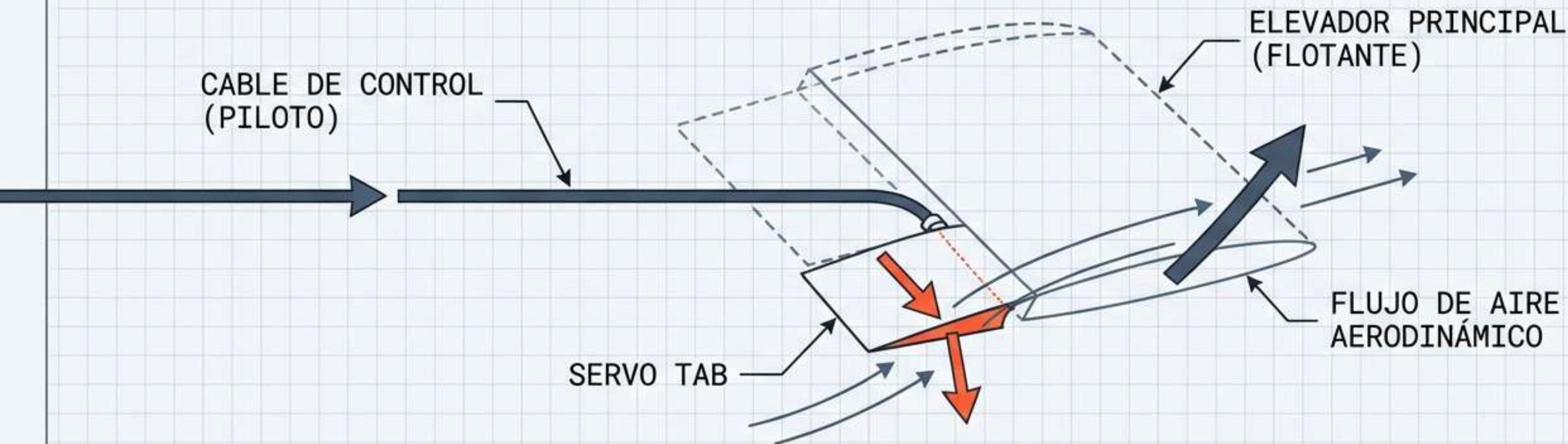
Concepto: Sin control directo del piloto. **Mecanismo:** Un enlace mecánico fuerza al tab a moverse en dirección opuesta a la superficie primaria. **Objetivo:** Ayudar aerodinámicamente a mover controles pesados.

ANTI-SERVO TABS: AÑADIENDO RESISTENCIA



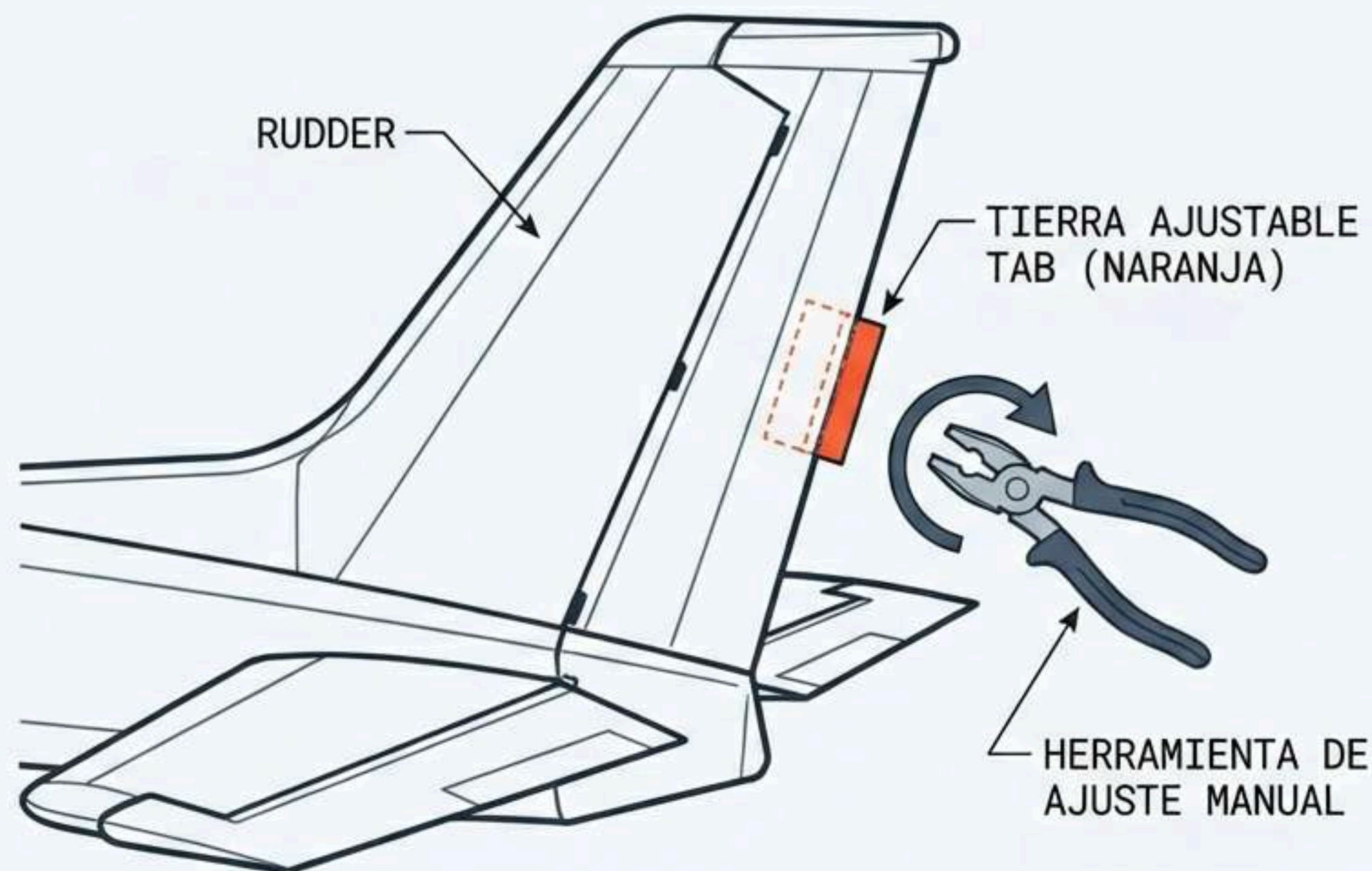
- **Dirección:** Se mueve en la MISMA dirección que la superficie principal.
- **Uso:** Colas de movimiento total (Stabilators).
- **Propósito:** Desensibilizar el control y aumentar la “sensación” de fuerza para evitar el sobre-control por parte del piloto.

SERVO TABS: EL TAB CONDUCE AL AVIÓN



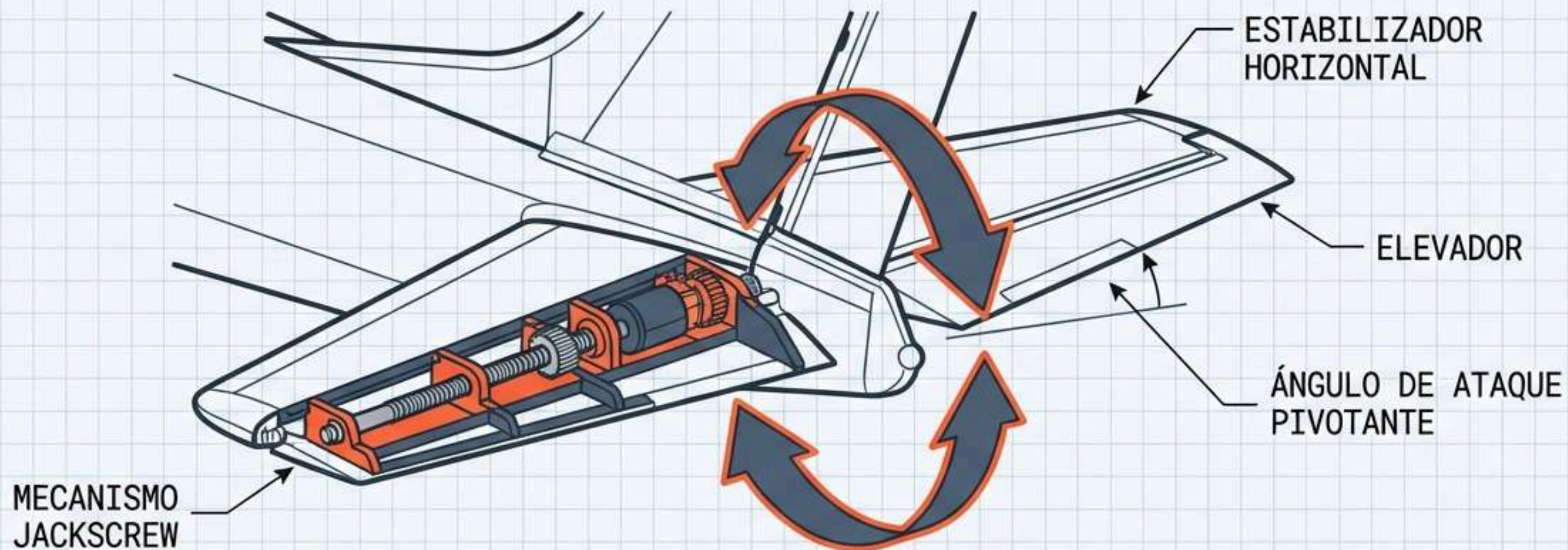
- **Mecanismo:** El piloto mueve el Tab → El aire mueve el Elevador.
- **Ventaja:** Gran ventaja mecánica (fuerza mínima requerida).
- **Desventaja:** Poca eficiencia a bajas velocidades (requiere flujo de aire activo).

AJUSTABLES EN TIERRA



- **Método:** Ensayo y Error. Ajuste manual con herramientas en tierra. Roboto Mono
- **Uso:** Corregir tendencias de viraje constantes (torque de hélice) en vuelo de crucero. Roboto Mono

ESTABILIZADOR AJUSTABLE

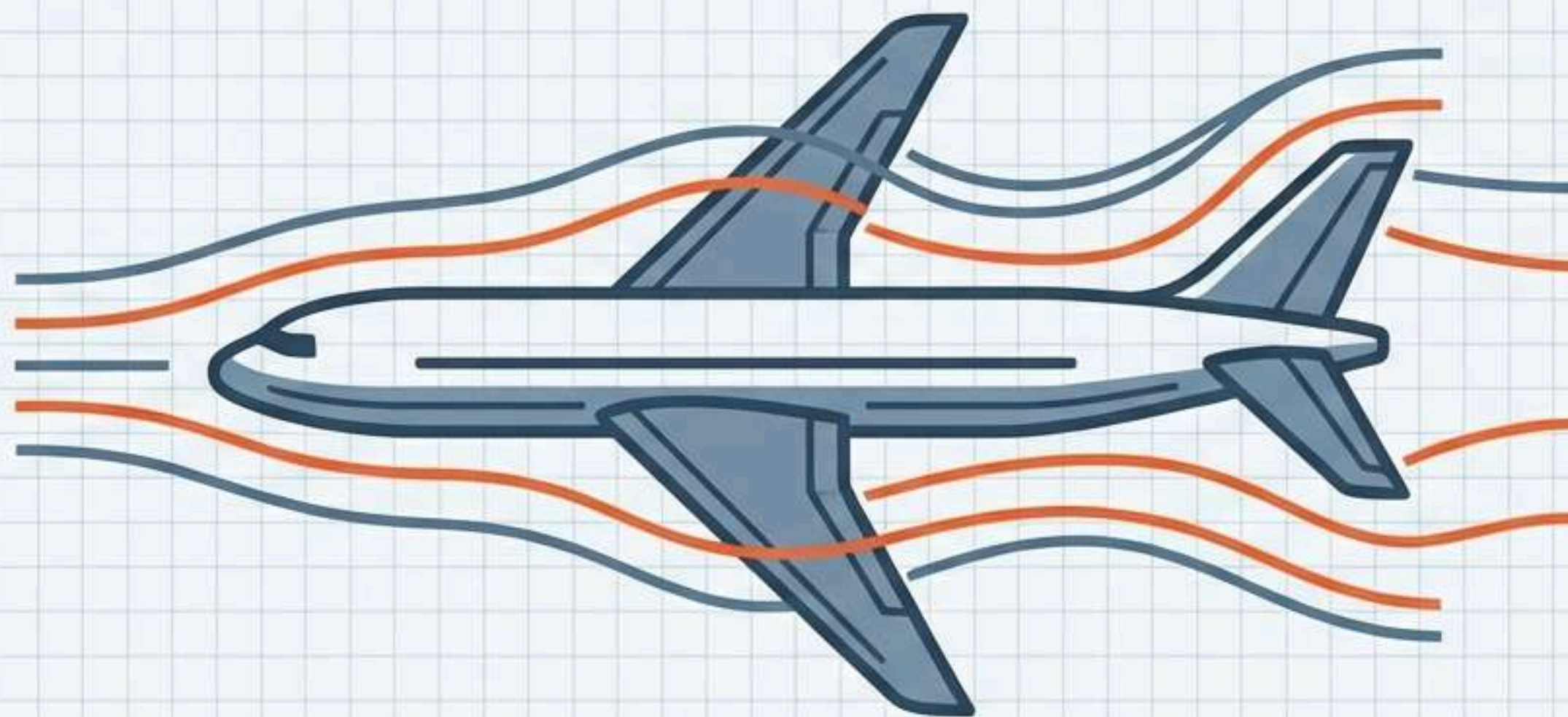


- **Mecanismo:** Mueve el estabilizador completo para cambiar su Ángulo de Ataque.
- **Ventaja:** Mantiene el elevador alineado con el flujo de aire (streamlined), preservando la máxima autoridad de control para maniobras.

MATRIZ DE REFERENCIA RÁPIDA

TIPO	MOVIMIENTO RELATIVO	CONTROL	FUNCIÓN PRINCIPAL
Trim Tab	Opuesto	Manual (Piloto)	Aliviar presión
Balance Tab	Opuesto	Automático (Enlace)	Ayudar a mover superficie
Anti-Servo	Mismo	Automático (Enlace)	Añadir resistencia/tacto
Servo Tab	Opuesto	Directo (Único)	Mover superficie principal
Estabilizador	N/A	Manual/Eléctrico	Eficiencia máxima

EL ARTE DE LA ESTABILIDAD



Ya sea mediante geometría fija o superficies móviles complejas, estos sistemas tienen un solo fin: reconciliar las fuerzas aerodinámicas masivas con la fuerza humana limitada, garantizando seguridad y eficiencia.