

**ACADEMIA  
LAE** 

**INSTRUMENTOS  
VUELO IFR**



# Instrumentos de vuelo IFR

## Curso básico IFR

### Instrumentos fundamentales de actitud y dirección

Estos instrumentos proporcionan la información necesaria para que el piloto pueda mantener el control de la aeronave en cuanto a su posición, dirección y orientación en el espacio, incluso sin referencias visuales externas.

- Horizonte Artificial (o Indicador de Actitud): Muestra la posición de la aeronave respecto al horizonte, permitiendo al piloto saber si está volando en una actitud de ascenso, descenso, o nivelado. Es fundamental para mantener la actitud del avión en condiciones IFR.
- Giroscopio Direccional: Indica la dirección en la que está apuntando la nariz de la aeronave. Permite que el piloto mantenga el rumbo deseado y realice cambios de dirección de manera precisa.
- Indicador de Viraje y Resbale (Turn and Slip Indicator): Muestra la tasa de giro de la aeronave y ayuda al piloto a realizar giros coordinados y evitar deslizamientos laterales. Esto es útil especialmente en maniobras IFR, donde se requiere precisión en cada cambio de dirección.

### Instrumentos de altitud y velocidad

Los instrumentos de altitud y velocidad son esenciales para mantener niveles de vuelo específicos y velocidades adecuadas durante el vuelo IFR, en especial en rutas con espacios aéreos controlados donde es crítico seguir las indicaciones de altitud y velocidad asignadas.

- Altímetro: Mide la altitud de la aeronave sobre el nivel del mar (en pies) usando la presión atmosférica. En IFR, el altímetro debe estar calibrado correctamente para asegurar que la aeronave mantenga una altitud segura respecto a otros tráficos y obstáculos en la ruta.
- Indicador de Velocidad Vertical (VSI - Vertical Speed Indicator): Muestra la tasa de ascenso o descenso en pies por minuto. Es útil para ajustar la tasa de descenso en aproximaciones y para mantener niveles de ascenso/descenso seguros en condiciones de baja visibilidad.
- Indicador de Velocidad Aérea (Airspeed Indicator): Muestra la velocidad del avión en relación con el aire a su alrededor. La velocidad correcta es fundamental para mantener un vuelo controlado, evitar la entrada en pérdida y seguir los procedimientos de aproximación y despegue en IFR.

### Instrumentos de navegación radioelectrónica

Para volar en un entorno IFR, los pilotos dependen de varios sistemas de navegación que permiten determinar la posición de la aeronave y seguir rutas específicas. Estos instrumentos funcionan en conjunto con señales de radio y satélite para mantener al piloto informado de su posición en relación con el espacio aéreo y los aeropuertos.

- VOR (Very High Frequency Omnidirectional Range): Permite al piloto navegar hacia o desde una estación en tierra y mantenerse en una aerovía específica. El VOR se usa ampliamente en rutas IFR y en aproximaciones a aeropuertos.



- DME (Distance Measuring Equipment): Mide la distancia en millas náuticas desde la aeronave hasta una estación DME en tierra. El DME es especialmente útil para conocer distancias a puntos de referencia y calcular tiempos estimados de llegada.
- ILS (Instrument Landing System): Proporciona guía de aproximación de precisión para aterrizajes, con un sistema de alineación lateral (localizador) y vertical (glide slope). El ILS es el sistema de aterrizaje estándar en condiciones IFR y permite aproximaciones de precisión en condiciones de baja visibilidad.
- ADF (Automatic Direction Finder): Utiliza señales NDB (Non-Directional Beacons) y permite al piloto orientarse y volar directamente hacia o desde una estación NDB. Aunque el ADF/NDB se usa menos hoy en día, sigue siendo un sistema útil en ciertas áreas.
- GPS (Global Positioning System): Proporciona una navegación precisa mediante satélites y es parte fundamental de las aproximaciones RNAV. El GPS permite al piloto conocer su posición exacta en todo momento y seguir rutas predeterminadas sin necesidad de depender exclusivamente de estaciones en tierra.

## Instrumentos de comunicaciones

La comunicación constante con el control de tráfico aéreo es fundamental en un vuelo IFR. Los instrumentos de comunicación aseguran que el piloto reciba instrucciones y mantenga contacto con las diferentes dependencias de control.

- Radios de Comunicación (VHF y HF): Permiten al piloto mantener contacto con controladores aéreos a diferentes distancias, con VHF utilizado para distancias medias y HF para vuelos de largo alcance.
- Transpondedor: Envía información de identificación y altitud a los controladores de tráfico aéreo, quienes usan esta información para gestionar la separación entre aeronaves. En IFR, el transpondedor es una herramienta crucial para el control del espacio aéreo, especialmente en zonas congestionadas.
- Equipo de TCAS (Traffic Collision Avoidance System): Permite al piloto recibir advertencias de tráfico cercano y, si es necesario, tomar medidas para evitar una colisión. Aunque no es obligatorio en todas las aeronaves, es un instrumento cada vez más común y valioso en vuelos IFR.

## Sistemas de instrumentos de vuelo electrónicos (EFIS)

En aviones más modernos, los instrumentos analógicos han sido reemplazados por sistemas electrónicos de vuelo (EFIS), que integran toda la información en pantallas digitales.

- Pantalla Primaria de Vuelo (PFD - Primary Flight Display): Muestra información crítica de actitud, altitud, velocidad, rumbo, entre otros datos en una sola pantalla digital. Es especialmente útil en IFR, donde el piloto puede ver todos los datos de vuelo de un vistazo.
- Pantalla Multifuncional (MFD - Multi-Function Display): Proporciona datos adicionales de navegación, clima y tráfico, además de mapas y alertas. Es una herramienta versátil que facilita la gestión de información durante el vuelo.