

**INSTITUTO SUPERIOR DE
ENSEÑANZA AERONÁUTICA
PALOMAR**

CIAC – ISEAP



PCA

AERODINÁMICA

Buenos Aires 2021



CURSO: Piloto Comercial de Avión con HVI

Total Hs: 75

ASIGNATURA: Aerodinámica Básica

Hs. semanales: 5

Plan: 2012

OBJETIVO: *Introducir al alumno en los conocimientos teóricos básicos de Aerodinámica y Maniobras de vuelo a nivel Piloto Comercial de Avión con HVI.*

PROGRAMA ANALITICO

TEMA	DESARROLLO	HORAS	
		PAR	TOT
1	Introducción a la asignatura. Definiciones fundamentales: Aerodinámica; Aeroelasticidad; Teoría de vuelo; Estabilidad; Control; Mecánica de vuelo y Maniobra de vuelo. Ponderación de las maniobras de vuelo a través de los instrumentos. Actitudes y configuraciones de vuelo predeterminadas por: Categoría y particularidades de la máquina empleada; Instrumentos de vuelo y navegación; Plan de vuelo propuesto y Condiciones meteorológicas reinantes.	5	5
2	Mecánica de los fluidos. Distintos fluidos: Comprensible; Incomprensible; Real e Ideal. Movimiento de los fluidos: Posición; Velocidad y Aceleración. Líneas de corriente en tubos de flujo: Desección transversal constante y desección transversal variable. Caudal, gasto o razón de descarga. Tipos de flujo: Estacionario; No estacionario; Rotacional; Irrotacional; laminar y Turbulento. Penetración de un sólido en el seno de un fluido: Movimiento relativo; Espectro y Relación de turbulencia con la resistencia al avance. Espectrografía aerodinámica: Placa plana ortogonal; Esfera y Cuerpo ahusado; Currentilíneo o con forma básica de lágrima.	5	10
3	Presiones en una vena gaseosa ideal: Estática; Dinámica y Total. Teorema de BERNOULLI para aerodinámica de baja velocidad. Variaciones cuadráticas de la presión dinámica. Aplicaciones prácticas del teorema: Venturi del carburador; Perfil alar y Sistema tubo Pilot/velocímetro. Modificación de la geometría y consecuencia aerodinámica por efecto del engelamiento.	2	12
4	Fuerzas aerodinámicas que se generan en el perfil alar y punto de aplicación: Resistencia; Sustentación; Resultante. Influencia de: Forma del perfil alar; Velocidad del flujo; Ángulo de ataque. Cualidades aerodinámicas de los distintos tipos de perfiles alares: Cóncavos; Convexos, Simétricos; Plano convexos;		



**PROGRAMA
PILOTO COMERCIAL CON HVI
CIAC – ISEAP**

PCA – ISEAP
Revisión: Original
Fecha: 03/02/2020
Página: 03 de 04

	Biconvexos. Utilización. Perfiles infracríticos y supercríticos. Coeficientes característicos de los perfiles alares; de Sustentación o C_L ($L=LIFT$) y de Resistencia o C_D ($D=DRAG$). Rendimiento aerodinámico o L/D . Variaciones de los coeficientes característicos en función del ángulo de ataque.	3	15
5	Ala, influencia de: Combinación de perfiles; Geometría de la planta alar; Área alar; Carga alar; Alargamiento geométrico y calidad/limpieza de la superficie mojada. Concepto de alargamiento: Finito; Infinito; Efectivo. Incremento del alargamiento efectivo en las proximidades del suelo y consecuencias para el vuelo del avión. Polares alares y curvas de performances. Coeficientes reales C_D en C_D y C_{Di}	5	20
6	Aeronaves: Clasificación técnica OACI. Aerodinos. Aviones: Stol; Vtol y V/Stol. Velocidades: De diseño; De homologación de prototipo; Operativas. Velocidades críticas de vuelo: V_A ; V_B ; V_{NE} y V_S . Velocidad de seguridad de despegue. Velocidad de referencia. Carga y factor de carga: Por ráfagas; por maniobras. Concepto de diagrama " V_N " según normas FAR-23; Zona operable; Carga admisible; Carga límite de ruptura.	5	25
7	El avión respecto a sus ejes de simetría X, Y, Z. Acción y reacción de las superficies de control relativas a las indicaciones de los instrumentos de vuelo. Acción de las aletas auxiliares: de hipersustentación; de interrupción de flujo (SPOLERS) y de frenado aerodinámico. Equilibrio del avión; Estabilidad; Inestabilidad; Indiferencia. Influencia del centrado, peso y balanceo en la estabilidad: Estática; Dinámica y General.	5	30
8	Hélice, características: Fisicogeométricas; Aerodinámicas: raíz y cubo; pala y alabeamiento y elemento de pala; cara de tracción y cara de empuje; ángulo de palacota $0,75 R$ y ángulo de ataque del elemento de pala; número de palas versus RPM; área de barrido o disco; razón de solidez; paso geométrico y paso efectivo; relación de retroceso o V/ND ; peso y masa inercial; balanceo estático y dinámico; rendimiento aerodinámico. Efectos: de rigidez giroscópica; de par rotacional o torque; de factor "P" o tracción asimétrica y de espiral de estela o "Chorro de la Hélice". Hélices de paso variable: fundamentos sobre su utilización en función de la conjugación de rendimientos aerodinámicas y del motor.	5	35
9	Potencia neta o del sistema aerodinámico: Necesaria; Disponible y Excedente. Variaciones con: Velocidad horizontal; Altitud; Carga alar. Potencia crítica. Incidencia de las potencias excedentes en la capacidad de maniobra. Vuelo recto y nivelado: Trayectoria horizontal a velocidad constante y Momentos de fuerzas equilibrantes que actúan en el plano de simetría. Influencia de la altitud: IAS constante; TAS creciente y Ajustes requeridos de potencia. Influencia de la humedad relativa y de la temperatura del aire exterior.	5	40
	Mecánica del despegue. Conceptos de: Despegue; Decolaje;		



**PROGRAMA
PILOTO COMERCIAL CON HVI
CIAC – ISEAP**

PCA – ISEAP
Revisión: Original
Fecha: 03/02/2020
Página: 04 de 04

10	Segmentos; Velocidades; Altitudes y Procedimientos característicos. Longitud de pista requerida. Viento de frente y viento cruzado; control adecuado. Gradiente de trepada: Bruto y Neto; Características de la coordinación de comando; atención distributiva y comportamiento aerodinámico del avión durante el despegue por instrumentos. Emergencias durante el despegue. Ascensos; velocidades ascensionales: Máxima, Optima o de mejor régimen; Variaciones con la altitud. Empleo de ábacos y nomogramas. Velocidad media durante la trepada. Tiempos para alcanzar un FL determinado.	10	50
11	Planeo: Iniciación; Planeo recto de aproximación. Trayectorias: Aerodinámica; Geométrica. Influencia de las condiciones meteorológicas. Análisis del ángulo de planeo. Complementación aerodinámica del planeo con las aproximaciones ILS. Velocidades: V_{FE} y V_{LO} . Valores del L/D_{tot} y su utilización como relación de planeo. Influencia de la componente de tracción del peso. Análisis de la velocidad de planeo y su relación con: Indicaciones de los instrumentos de vuelo; Alcance; Tiempo de planeo; Correcciones de trayectorias y Posición de las superficies de control previas al aterrizaje con viento cruzado. Aterrizaje: Control del avión durante la carrera de aterrizaje; Longitud de pista necesaria; Variaciones con la elevación de la pista; Variaciones con la carga alar y Variaciones con la humedad y temperatura ambiente.	10	60
12	Viraje: Concepto de fuerza centrífuga y centrípeta; Deslizamiento lateral y derrape; Viraje horizontal correcto, fuerzas que intervienen y su equilibrio; Virajes por tiempo. Virajes con variaciones verticales: en Ascenso; en Descenso. Variaciones de los factores de carga y las velocidades de pérdida de sustentación durante el viraje: Ángulo de ladeo en relación al factor de carga; Diagrama respectivo. Influencia de la potencia excedente en la velocidad y radio del viraje. Control de los virajes mediante instrumentos. Viraje de procedimiento.	5	65
13	Manuales de vuelo. Interpretación de las normas generales de operación: Normal; Emergencias. Consideraciones aerodinámicas referidas a la seguridad de vuelo.	5	70
14	Estructura del avión: Limitaciones; Coeficiente final de seguridad. Esfuerzos que soporta el ala, empenaje y fuselaje: Tracción; Compresión; Flexión; Torsión y Pandeo. Secciones fusibles: De bancada de motor; De fuselaje. Insonorización de cabina. Vibraciones excesivas. Concepto de vida de fatiga de: Materiales; Estructuras. Efectos de la corrosión: operación en zonas marítimas, arenosas o salitrosas.	5	75
	----- BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA: - Formas y fluidos. SHAPIRO - Aerodinámica y actuaciones del avión. CARMONA - Seguridad de vuelo y aerodinámica. ROED - Maniobras de vuelo. ROSARIO SAAVEDRA - Atlas de aerodinámica (IANC -CIATA)	5	75