

CURSO PERFORMANCE DE AERONAVES

ÁREA CURRICULAR: CIENCIAS AERONÁUTICAS E INSTRUCCIÓN EN VUELO

I. DATOS GENERALES

1.1	Departamento Académico	: Ingeniería y Arquitectura
1.2	Semestre Académico	: 2019-II
1.3	Código de la asignatura	: 09138303040
1.4	Ciclo	: III
1.5	Créditos	: 04
1.6	Horas semanales totales	: 07
	1.6.1 Horas lectivas (Teoría, Práctica. Laboratorio)	: 05 (T=3, P=2, L=0)
	1.6.2. Horas no lectivas	: 02
1.7	Condición de la asignatura	: Obligatoria
1.8	Requisito(s)	: 09131400040 - Física General I
1.9	Docentes	: Jaime Eyzaguirre Brou

II. SUMILLA

El curso Performance de Aeronave es de naturaleza teórico-práctico, se busca que el alumno adquiera los conocimientos necesarios respecto a la teoría y los cálculos matemáticos y/o en tablas de performance sobre el rendimiento de una aeronave y las condiciones a la que se encuentra expuesta durante las diferentes fases del vuelo, las mismas que bajo ciertas circunstancias limitan la carga útil de una aeronave, estos conocimientos abarcan puntos de vista operativos y normativos. Secuencia del curso: Introducción, Exposición del contenido y Discusión del contenido. El curso se desarrolla mediante las siguientes unidades de aprendizaje: I) Peso y Balance II) Performance de Aeronaves III) Cartas y Performance.

III. COMPETENCIAS Y SUS COMPONENTES COMPRENDIDOS EN LA ASIGNATURA

3.1 Competencias:

- . Interpreta la información de los manuales, separatas, tablas de performance.
- . Expresa con habilidad los conocimientos adquiridos con lenguaje propio de su carrera.
- . Desarrolla cálculos derivados de las tablas de performance con solvencia.
- . Confecciona ordenadamente y en forma profesional un planeamiento de vuelo VFR.

3.2 Componentes

• Capacidades

- . Conceptúa la información contenida en el manual del avión y en el Manual de operación del Piloto.
- . Aplica las técnicas para Centrado de Carga en la Aeronave de manera correcta.
- . Emplea con eficiencia las tablas de performance de la aeronave y resuelve problemas de planeamiento.
- . Desarrolla el planeamiento de un vuelo VFR completo correctamente y con profesionalismo.

• Contenidos actitudinales

- . Participa en los ejercicios dirigidos sobre performance de aeronaves.
- . Decide la temática del trabajo de investigación asignado.
- . Constante y dedicado en la adquisición de conocimientos del curso.
- . Complementa su aprendizaje con la lectura de diversos textos físicos y electrónicos con información relevante para el curso.

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I : PESO Y BALANCE					
CAPACIDAD: Reconoce y explica los conceptos requeridos para efectuar el correcto procedimiento de centrado de carga en una aeronave.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
1	Primera sesión: Prueba de entrada. Introducción, control de peso, cambios en el peso, efectos de peso, balance, estabilidad y centro de estabilidad. Segunda sesión: Relación entre centro de gravedad y centro de precisión, efectos del balance adverso, manejo del peso y balance, términos y definiciones.	<ul style="list-style-type: none"> · Responde la prueba de entrada · Conceptúa los conocimientos y procedimientos del peso y balance. · Interpreta la información del manual del Avión Cessna 172S. · Conceptúa los conocimientos de Centro de Gravedad y Centro de Presiones. · Ejemplariza los efectos adversos de un mal balance de carga. · Conceptúa la influencia de la distribución de la carga en las características del vuelo. 	Lectivas (L): Introducción al tema - 1 h Desarrollo del tema - 3 h Ejercicios en aula - 1 h	5	2
			Trabajo Independiente (T.I): Resolución tareas - 2 h Trabajo Aplicativo - 0 h		
2	Primera sesión: Nomenclatura y terminología de los pesos empleados en el avión, limitaciones de peso al despegue del avión, pesos máximo, principios básicos de peso y balance Segunda sesión: Verificación de la carga útil, restricciones de peso y balance, cálculos de carga y centrado, manual de vuelo del avión, manual de operación de piloto.	<ul style="list-style-type: none"> · Conceptúa la Nomenclatura y terminología de pesos empleados en el avión. · Interpreta las diferentes limitaciones de pesos del Avión Cessna 172S. · Conceptúa los conocimientos de los principios básicos de peso y balance. · Conceptúa la teoría sobre verificación de carga útil y restricciones de peso y balance. · Desarrolla ejercicios sobre problemas de carga respecto a su centrado para el vuelo. · Interpreta la información relevante al curso contenida en el manual del avión y manual de operación del piloto. 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 3 h · Ejemplos del tema - 1 h · Ejercicios en aula - 1 h 	5	2
			Trabajo Independiente (T.I): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo Aplicativo - 0 h 		
3	Primera sesión: Problemas de carga en aviones monomotores livianos, cambio de peso, ejercicios, agregar o remover peso. Segunda sesión: Factores que afectan las performance, efectos debidos a la variación del centrado del C.G., actuaciones del despegue.	<ul style="list-style-type: none"> · Desarrolla ejercicios sobre problemas de carga en aviones monomotores livianos, referente a cambio de peso, agregar o remover peso en la aeronave. · Interpreta los diferentes factores que afectan la performance de la aeronave. · Conceptúa los conocimientos sobre los efectos de la variación del Centro de Gravedad en la aeronave. · Conceptúa los conocimientos sobre las actuaciones de la aeronave en el despegue. 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema – 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h 	5	2
			Trabajo Independiente (T.I): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas – 2 h · Trabajo Aplicativo - 0 h 		
4	Primera sesión: Factores que afectan la performance del avión durante el despegue; turbulencias windshear, microburst, estado de pista y material de la misma, humedad ambiental. Segunda sesión: Velocidad de ascenso, crucero, influencia del viento en el ascenso, operación del motor en ascenso, tablas y gráficos, control de mezcla, actuaciones de descenso, actuaciones del aterrizaje.	<ul style="list-style-type: none"> · Conceptúa los conocimientos sobre factores que afectan la performance del avión durante la operación de despegue. · Conceptúa los conocimientos sobre la actuación del avión durante la fase ascenso. · Conceptúa los conocimientos sobre las velocidades del avión en el descenso y crucero. · Interpreta las tablas empleadas en la operación del avión durante la fase de crucero. · Conceptúa los conocimientos sobre el control de la mezcla, actuaciones durante las fases de descenso y aterrizaje. 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema – 2 h · Ejemplos del tema – 2 h · Ejercicios en aula - 1 h 	5	2
			Trabajo Independiente (T.I): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas – 2 h · Trabajo Aplicativo - 0 h 		

UNIDAD II: PERFORMANCE DE AERONAVES

CAPACIDAD: Reconoce las consecuencias de los cambios de peso y/o su ubicación dentro de la aeronave y de un desplazamiento o modificación de peso de aeronave.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
5	Primera sesión: Concepto de Altitud de densidad, humedad; efecto de la altitud de densidad en la performance del motor, la eficiencia de la hélice y el perfil aerodinámico del avión. Segunda sesión: Efecto del viento, superficie de pista, gradiente de la pista, efecto de suelo, sobre la performance del avión.	<ul style="list-style-type: none"> Interpreta los conceptos sobre la Altitud de Densidad, principal factor externo que afecta la performance de los aviones. Conceptúa los conocimientos sobre el efecto que causa la altitud de densidad en la performance del motor, hélice y perfil aerodinámico del avión. Analiza otros factores que influyen en la performance de la aeronave, gradiente de pista, efecto suelo. Responde preguntas sobre los temas expuestos en las dos sesiones. 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo del tema - 4 h Ejemplos del tema - 1 h Ejercicios en aula - 0 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> Resolución tareas - 2 h Trabajo Aplicativo - 0 h 	5	2
6	Primera sesión: Velocidades de aterrizaje, actuaciones del avión durante el aterrizaje, frenado del avión en pista, influencias del viento y turbulencia en el aterrizaje. Segunda sesión: Otros factores que afectan el aterrizaje (Altitud de densidad, temperatura, humedad, gradiente de pista, estado pista). Velocidades características durante el despegue, velocidades que afectan directamente en el despegue: velocidad de falla de motor (V1), velocidad mínima control en tierra (VMC).	<ul style="list-style-type: none"> Conceptúa los conocimientos sobre la actuación del avión durante la operación de aterrizaje. Interpreta las velocidades de aterrizaje, frenado, influencia del viento y/o turbulencia durante el aterrizaje. Conceptúa los conocimientos sobre otros factores que afectan el aterrizaje. Analiza las velocidades características durante el: despegue. 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo del tema - 4 h Ejemplos del tema - 1 h Ejercicios en aula - 0 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> Resolución tareas - 2 h Trabajo Aplicativo - 0 h 	5	2
7	Primera sesión: Velocidad mínima de control en el aire, velocidad mínima de despegue (VMU), velocidad de despegue (<i>lift-off speed</i>), velocidad máxima de neumáticos (<i>tire limit speed</i>). Segunda sesión: Velocidad máxima de energía de frenado, calculo operacional respecto al aeropuerto de salida, respecto a la ruta y al aeropuerto de destino.	<ul style="list-style-type: none"> Conceptúa la Nomenclatura, terminología e información recibida sobre tipos de velocidades operacionales de un avión. Conceptúa los procedimientos para el cálculo operacional de aeropuertos de salida, alternos y arribo para una aeronave. Desarrolla ejercicios sobre cálculo operacional respecto a aeropuertos de salida, alternos y arribo para una aeronave. 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo del tema - 2 h Ejemplos del tema - 2 h Ejercicios en aula - 1 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> Resolución tareas - 1 h Trabajo Aplicativo - 1 h 	5	2
8	Examen parcial				

UNIDAD III: FACTORES Y PROCEDIMIENTOS DE PERFORMANCE

CAPACIDAD: Domina los procedimientos para mantener centrado el C.G. de la carga dentro de la aeronave, para reubicar, aumentar o disminuir carga en la aeronave para mantener centrado el C.G.

9	<p>Primera sesión: Distancias relacionadas con el despegue, zona libre de obstáculos, zona de parada, distancia de aterrizaje, disponible, distancias declaradas.</p> <p>Segunda sesión: Carrera de despegue TOR, criterio de operación con pista compensada y no compensada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Conceptúa la Nomenclatura, terminología e información recibida sobre tipos de distancias declaradas en los aeropuertos. · Conceptúa los principios y métodos de cálculo de velocidades para operación en pistas con criterio de pista compensada y no compensada. · Desarrolla ejercicios sobre cálculo de velocidades de operación en pistas de aterrizaje con criterios de pista compensada y no compensada. 	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 3 h · Ejemplos del tema - 1 h · Ejercicios en aula - 1 h <p>Trabajo Independiente (T.I):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo Aplicativo - 0 h 	5	2
10	<p>Primera sesión: Temperatura, OAT, pendiente de pista, gradiente de ascenso en despegue.</p> <p>Segunda sesión: Peso limitado por obstáculos, factores que afectan las gradientes de ascenso, consideraciones sobre el ajuste de flaps, principios de propulsión, empuje disponible en turbo reactor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Interpreta y conceptúa los conceptos sobre la temperatura OAT. · Interpreta y conceptúa los conocimientos sobre la gradiente de ascenso de una aeronave durante el despegue. · Interpreta y conceptúa los conocimientos sobre los factores que afectan las gradientes de ascenso de una aeronave durante el despegue · Conceptúa la información recibida sobre consideraciones para el ajuste de flaps, principios de propulsión y empuje disponible de los motores · Responde preguntas sobre los temas expuestos en las dos sesiones. 	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 4 h · Ejemplos del tema - 1 h · Ejercicios en aula - 0 h <p>Trabajo Independiente (T.I):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo Aplicativo - 0 h 	5	2
11	<p>Primera sesión: Consumo total de combustible,</p> <p>Segunda sesión: Planificación previa al vuelo y en ruta, correspondiente a los vuelos comerciales VFR.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Interpreta y aplica los procedimientos para determinar el consumo total de combustible de una aeronave durante su operación. · Desarrolla ejercicios de cálculo de consumo total de combustible. · Responde asertivamente, preguntas sobre el consumo total de combustible de un avión. . · Interpreta y aplica los conocimientos de las técnicas para el planeamiento de un vuelo VFR. · Desarrolla ejercicios de planificación de un vuelo VFR. 	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 3 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 0 h <p>Trabajo Independiente (T.I):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo Aplicativo - 0 h 	5	2
12	<p>Primera sesión: Descripción y llenado del Load sheet.</p> <p>Segunda sesión: Practica de llenado del Load sheet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Interpreta y aplica la información de la Load Sheet. · Desarrolla la práctica del llenado de la Load Sheet correctamente. · Aplica las técnicas para la verificación del correcto llenado de la Load Sheet. 	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h <p>Trabajo Independiente (T.I):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 0 h · Trabajo Aplicativo - 1 h 	5	2

UNIDAD IV: CARTAS Y PERFORMANCE

CAPACIDAD: Reconoce el procedimiento requerido para emplear las cartas de performance de Altitud de Densidad, despegue, componente de viento y velocidad stall.

13	Primera sesión: Performance de ascenso, crucero, descenso, aterrizaje Segunda sesión: Practica problemas de performance.	<ul style="list-style-type: none"> · Aplica conocimientos sobre factores que afectan a las aeronaves durante las fases de ascenso, crucero, descenso y aterrizaje · Interpreta la información de las cartas de performance, graficas como tubulares de forma correcta. · Desarrolla problemas de performance de aeronaves con solvencia. 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h Trabajo Independiente (T.I): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h Trabajo Aplicativo – 0 h 	5	2
14	Primera sesión: Carta de altitud de densidad. Segunda sesión: Carta de información de despegue.	<ul style="list-style-type: none"> · Interpreta la información de las cartas de performance correctamente. · Desarrolla ejercicios aplicativos correctamente. 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h Trabajo Independiente (T.I): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo Aplicativo – 0 h 	5	2
15	Primera sesión: Carta de componentes de vientos cruzados y frontales. Segunda sesión: Carta de velocidad de stall.	<ul style="list-style-type: none"> · Interpreta la información de las cartas de performance correctamente. · Desarrolla ejercicios aplicativos correctamente. 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> · Desarrollo del tema - 2 h · Ejemplos del tema - 2 h · Ejercicios en aula - 1 h Trabajo Independiente (T.I): <ul style="list-style-type: none"> · Resolución tareas - 2 h · Trabajo Aplicativo - 0 h 	5	2
16	Examen final				
17	Entrega de promedios finales y acta del curso.				

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, exposición del estudiante.
- Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones y recomendaciones.
- Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con que se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar que aprendió.

VI. RECURSOS DIDÁCTICOS

Equipos: computadora, écran, proyector de multimedia.

Materiales: Separatas, pizarra, plumones, manual de operación del piloto (POH).

VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El promedio final de la asignatura se obtiene mediante la fórmula siguiente:

$$PF = (2*PE+EP+EF) / 4$$

$$PE = ((P1+P2+P3+P4-MN) / 3 + W1) / 2$$

Donde:

EP = Examen Parcial.

EF = Examen Final.

PE = Promedio de evaluaciones.

P1...P4 = Nota de Práctica Calificada.

MN = Menor Nota de Práctica Calificada.

W1 = Trabajo Final de Investigación.

VIII. FUENTES DE CONSULTA

7.1 Bibliográficas

- Isidro A., (2008), *Principios de Vuelo y Performance*, 1ra Edición, España, Paraninfo S.A.
- Jeppensen S. (2012). *Performance de Aeronave*. 1° Edición. EEUU: Editorial Jeppesen
- Narla F., (2011), *Canon de Performance*, 1ra Edición, España, Paraninfo S.A.
- Olivares L., (2012), *Manual de Formación Aeronáutica EPCA*, 1era Edición, Perú.

7.2 Electrónicas

- Asociación Pasión por Volar: <http://www.pasionporvolar.com/performance-del-avion-como-calcularlo/>
- Mundo aeronáutico: <https://www.youtube.com/watch?v=fhPVoPD7fjU>
- Nociones Básicas del Vuelo: <http://www.manualvuelo.com/ZIPS/Manual%20de%20vuelo.pdf>
- Manual de Calculo Peso y Balance aviones livianos: <http://paraserpiloto.com/wp-content/uploads/2015/04/Manual-DGAC-C%C3%A1culo-de-Peso-e-Balanciamento.pdf>