

 <p>Uruguay</p>	<p>BIBLIOGRAFÍA MMA HABILITACION AVIONICA</p>	<p>LT/PEL/097/001</p>
--	---	-----------------------

## TEMAS DE ESTUDIO PARA EXAMEN LIBRE

**LICENCIA:** MECANICO DE MANTENIMIENTO DE AERONAVES

**ASIGNATURA:** HABILITACION MOTORES

**REQUISITOS:** Haber aprobado el examen de Reglamentaciones para MMA

### 1. TEMAS

#### 1.1. FÍSICA

- 1.1.1. Fuerza – Potencia – Trabajo / Unidades;
- 1.1.2. Definiciones de máquina y motor;
- 1.1.3. Leyes de la Física: Estática – Dinámica – Termodinámica – Cinemática – Cinética;
- 1.1.4. Principios de Pascal – Bernoulli – Vasos comunicantes;
- 1.1.5. Leyes de la Termodinámica: Boyle y Mariotte – Gay Lussac – Charles;
- 1.1.6. Cambios termodinámicos fundamentales: Isotérmico – Isobárico – Isovolumétrico – Adiabático y Politrópico;
- 1.1.7. Leyes del Movimiento: Principio de Inercia – Aceleración – Acción y Reacción;
- 1.1.8. Estado de la Materia: Sólidos, Líquidos y Gaseosos.-

#### 1.2. PLANTAS MOTOPROPULSORAS – CONSTRUCCIÓN Y TEORÍA:

- 1.2.1. Función del motor en aviación;
- 1.2.2. Condiciones, seguridad y relación de peso por HP o empuje;
- 1.2.3. Eficiencia;
- 1.2.4. Clasificación de los motores térmicos;
- 1.2.5. Comparación;
- 1.2.6. Tipos de motores recíprocos;
- 1.2.7. Ciclos de los motores recíprocos de 2 y 4 tiempos;
- 1.2.8. Reglaje de distribución;

- 1.2.9. Gráficas teóricas y reales;
- 1.2.10. Áreas de trabajo;
- 1.2.11. Presión media indicada y efectiva;
- 1.2.12. Relación de compresión;
- 1.2.13. Cigüeñal;
- 1.2.14. Bielas;
- 1.2.15. Pistones;
- 1.2.16. Aros;
- 1.2.17. Cilindros;
- 1.2.18. Numeración de los cilindros;
- 1.2.19. Orden de encendido;
- 1.2.20. Válvulas y mecanismo de operación;
- 1.2.21. Cojinetes;
- 1.2.22. Reductores de hélices;
- 1.2.23. Pro y contras de motores alternativos, turbohélices, turborreactores, estatorreactores y cohetes;
- 1.2.24. Espectro de vuelo,
- 1.2.25. Clasificación: de reacción directa, indirecta y mixta;
- 1.2.26. Por compresores,
- 1.2.27. Ciclo de funcionamiento de los motores: Estatorreactores, Pulsorreactores, Turbohélices, Turborreactores, Turboejes, Turboabánicos;
- 1.2.28. Terminología utilizada: Empuje, Equivalencia, Estaciones;
- 1.2.29. Leyes y principios de la 2ª y 3ª ;
- 1.2.30. Ley de Newton;
- 1.2.31. Componentes de las turbinas de gas: Sección frontal – Ducto de entrada de aire – Compresores de aire centrífugos y axiales – Desprendimiento en el compresor y extracción de aire – Difusores – Canalizaciones de combustible e inyectores – Sección de combustión – Cámaras de combustión: tipos tubulares independientes, anulares y mixtas;
- 1.2.32. Turbinas de impulso y reacción;

- 1.2.33. Alabes y estatores;
- 1.2.34. Toberas de escape: Convergente y Convergente – divergente;
- 1.2.35. Inversores de flujo;
- 1.2.36. Silenciadores;
- 1.2.37. Cámaras de postcombustión.-

### **1.3. SISTEMA DE INDUCCIÓN Y ESCAPE:**

- 1.3.1. Sistema de admisión en los motores recíprocos;
- 1.3.2. Sistemas antihielo;
- 1.3.3. Sobre cargadores internos y externos;
- 1.3.4. Turbo cargadores en los motores recíprocos;
- 1.3.5. Turbocompound;
- 1.3.6. Sistema de entrada de aire en los turbo reactores;
- 1.3.7. Ductos de entrada de aire en los turbo hélices;
- 1.3.8. Sistemas de escape en los motores recíprocos, prácticas de mantenimiento;
- 1.3.9. Ductos de escape en los turbo reactores y turbo hélices;
- 1.3.10. Sistemas de reversión del empuje.-

### **1.4. SISTEMAS DE COMBUSTIBLE:**

- 1.4.1. Sistemas básicos de combustible;
- 1.4.2. Principios de carburación;
- 1.4.3. Carburador básico;
- 1.4.4. Carburador a flotador;
- 1.4.5. Distintos tipos de carburadores;
- 1.4.6. Formación de hielo;
- 1.4.7. Carburadores de presión - inyección;
- 1.4.8. Stromberg PS;
- 1.4.9. Sistema de inyección directa;
- 1.4.10. Mantenimiento e inspección;
- 1.4.11. Proporciones de la mezcla;

- 1.4.12. Bombas de aceleración;
- 1.4.13. Correctores altimétricos;
- 1.4.14. Inyectores y bombas de alimentación;
- 1.4.15. Inyección de agua en los motores recíprocos;
- 1.4.16. Naftas;
- 1.4.17. Antidetonantes;
- 1.4.18. Octanaje;
- 1.4.19. Cualidades;
- 1.4.20. Sistemas de combustión en las turbinas;
- 1.4.21. Combustible empleado;
- 1.4.22. Cualidades;
- 1.4.23. Requerimientos;
- 1.4.24. Bombas de alimentación;
- 1.4.25. Sistemas auxiliares;
- 1.4.26. Unidad de Control de combustible (FCU);
- 1.4.27. Inyectores;
- 1.4.28. Relación de aire – combustible;
- 1.4.29. Medición;
- 1.4.30. Inyección de agua Metanol en las turbinas;
- 1.4.31. Sistemas operacional y mantenimiento.-

#### **1.5. SISTEMA DE ENCENDIDO Y ELÉCTRICO:**

- 1.5.1. Sistemas de encendido en los motores recíprocos a batería y magnéticos;
- 1.5.2. Sistemas de alta y baja tensión;
- 1.5.3. Unidades auxiliares de ignición;
- 1.5.4. Bujías;
- 1.5.5. Orden de encendido;
- 1.5.6. Magnetos y sincronización;
- 1.5.7. Inspección interna y calaje de los magnetos;
- 1.5.8. Platinos;

- 1.5.9. Distribuidores;
- 1.5.10. Harnés;
- 1.5.11. Inspección y mantenimiento al sistema de encendido;
- 1.5.12. Sistema de encendido en las turbinas para el arranque;
- 1.5.13. Ignitores;
- 1.5.14. Cajas de encendido;
- 1.5.15. Sistema eléctrico en las plantas de poder;
- 1.5.16. Cables,
- 1.5.17. Conectores;
- 1.5.18. Terminales;
- 1.5.19. Uso de tablas para determinar los conductores.-

#### **1.6. SISTEMAS DE ARRANQUE:**

- 1.6.1. Sistemas de arranque en los motores recíprocos;
- 1.6.2. Manual;
- 1.6.3. A cartucho;
- 1.6.4. Eléctrico;
- 1.6.5. Eléctrico a inercia;
- 1.6.6. Combinados,
- 1.6.7. Inspección y mantenimiento;
- 1.6.8. Sistemas de arranque en las turbinas: Eléctrico, a presión de aire;
- 1.6.9. Neumático;
- 1.6.10. Cartucho;
- 1.6.11. Combustible - aire;

#### **1.7. SISTEMA DE LUBRICACIÓN Y REFRIGERACIÓN:**

- 1.7.1. Principios de la lubricación;
- 1.7.2. Características;
- 1.7.3. Tipos y lubricantes empleados;
- 1.7.4. Viscosidad

- 1.7.5. Escalas empleadas;
- 1.7.6. Sistemas empleados en los motores recíprocos;
- 1.7.7. Carter seco y húmedo;
- 1.7.8. Bombas de aceite;
- 1.7.9. Bombas de recuperación;
- 1.7.10. Sistemas empleados en las turbinas;
- 1.7.11. Aceites sintéticos;
- 1.7.12. Sistemas de refrigeración: Líquido, Aire;
- 1.7.13. Deflectores;
- 1.7.14. Aletas en los cilindros;
- 1.7.15. Capots y Cowl flaps, instalación y ajuste;
- 1.7.16. Indicación de temperatura de cilindros;
- 1.7.17. Radiadores de aceite y agua;
- 1.7.18. Refrigeración en las turbinas;

## **1.8. HÉLICES:**

- 1.8.1. Principios básicos de las hélices;
- 1.8.2. Esfuerzos en las hélices y palas;
- 1.8.3. Tipos de hélices y clasificación: Metálicas,
- 1.8.4. De paso fijo, ajustable, variable y velocidad constante;
- 1.8.5. Paso perfilado y reverso;
- 1.8.6. Hidropáticas;
- 1.8.7. Eléctricas y mecánicas;
- 1.8.8. Gobernadores;
- 1.8.9. Palas: construcción, inspección y mantenimiento;
- 1.8.10. Sincronizadores;
- 1.8.11. Control y sistema antihielo, alcohol y eléctrico;
- 1.8.12. Vibración en las hélices;
- 1.8.13. Ajuste de trazo;
- 1.8.14. Balanceo estático y dinámico;

1.8.15. Hélices para turbohélices, sincronización y regulación de comandos;

1.8.16. Servicios, inspección y mantenimiento a las hélices.-

### **1.9. ROTORES DE HELICÓPTEROS:**

1.9.1. Aerodinámica básica;

1.9.2. Principios de funcionamiento;

1.9.3. Par giroscópico;

1.9.4. Presesión;

1.9.5. Autorrotación;

1.9.6. Clasificación de los rotores: rígidos, semirrígidos, articulados;

1.9.7. Controles colectivo, direccional y cíclico;

1.9.8. Mástil, barra estabilizadora, amortiguadores y placas oscilantes;

1.9.9. Tipos de reductores;

1.9.10. Embragues centrífugos, rueda libre y válvulas irreversibles;

1.9.11. Balance y alineamiento de las palas del rotor principal y puesta en huella;

1.9.12. Rotores de cola, controles, balance y puesta en huella;

1.9.13. Engrase, lubricación, operación, tipos de inspecciones y mantenimiento.-

### **1.10. REEMPLAZO Y MONTAJE DE MOTORES:**

1.10.1. Instalación de motores recíprocos;

1.10.2. Tipos de bancadas;

1.10.3. Suspensiones y amortiguadores;

1.10.4. Instalación de motores radiales;

1.10.5. Preparación de los motores;

1.10.6. Prevención a la corrosión;

1.10.7. Reglaje y control de la potencia;

1.10.8. Instalación de turbinas, inspección, reglaje, corridas y gráficas indicadoras;

1.10.9. Motores verticales para helicópteros y turboejes;

### **1.11. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO:**

- 1.11.1. Sistema en los motores recíprocos;
- 1.11.2. Zonas de fuego y mamparos;
- 1.11.3. Extinguidores;
- 1.11.4. Tipos de detectores;
- 1.11.5. Sistemas en las turbinas;
- 1.11.6. Detectores de sobrecalentamiento y de fuego;
- 1.11.7. Prácticas y Servicios, mantenimiento.-

#### **1.12. PRÁCTICAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN:**

- 1.12.1. Overhaul en los motores recíprocos
- 1.12.2. T.B.O.;
- 1.12.3. Procedimientos de medición;
- 1.12.4. Escalas;
- 1.12.5. Conversiones;
- 1.12.6. Instrumentos;
- 1.12.7. Acondicionamiento de cilindros;
- 1.12.8. Inspección de cigüeñales, bielas, pistones, luces y tolerancias;
- 1.12.9. Operación y pruebas de funcionamiento, detección de fallas;
- 1.12.10. Factores adversos;
- 1.12.11. Instrumentos de motores;
- 1.12.12. Test de compresión;
- 1.12.13. Turbinas: conocimientos de recorridas generales. Inspecciones de zona caliente. T.B.O.;
- 1.12.14. Inspección típica de alabes de compresores y turbinas, sus tolerancias al deterioro;
- 1.12.15. Calibración y reglaje de sus parámetros (EGT – RPM – TORQUE - EPR);
- 1.12.16. Inspección y mantenimiento generales.-

## **2. MATERIAL DE CONSULTA**

- 2.1. Circular de Asesoramiento 43 13 1b
- 2.2. Circular de Asesoramiento 43 13 2b
- 2.3. RAU/LAR 43
- 2.4. RAU/LAR 145
- 2.5. AC 65-12<sup>a</sup>
- 2.6. PROGRAMA LAR 147
- 2.7. E.S.D Estatic Sensitive Device
- 2.8. [WWW.FAA.GOV](http://WWW.FAA.GOV)

WILSON FERREIRA ALDUNATE 5519 – Telefax: 604 04 08 Internos 4612 y 4613

Email: [exámeneslibres@dinacia.gub.uy](mailto:exámeneslibres@dinacia.gub.uy)

CANELONES – URUGUAY.