

**PROCESO DE ADICIÓN DEL TALLER DE SOPORTE CATEGORÍA  
PLANTAS MOTRICES CLASE III: MOTORES TPE-331-12UHR PARA  
AEROLINEA DE ANTIOQUIA S.A.**

**ANDRÉS FELIPE GARCÍA PRADA**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA AERONÁUTICA  
INGENIERÍA AERONÁUTICA  
MEDELLÍN  
2016**

**PROCESO DE ADICIÓN DEL TALLER DE SOPORTE CATEGORÍA  
PLANTAS MOTRICES CLASE III: MOTORES TPE-331-12UHR PARA  
AEROLINEA DE ANTIOQUIA S.A.**

**ANDRÉS FELIPE GARCÍA PRADA**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA AERONÁUTICA  
INGENIERÍA AERONÁUTICA  
MEDELLÍN  
2016**

**PROCESO DE ADICIÓN DEL TALLER DE SOPORTE CATEGORÍA  
PLANTAS MOTRICES CLASE III: MOTORES TPE-331-12UHR PARA  
AEROLINEA DE ANTIOQUIA S.A.**

**ANDRÉS FELIPE GARCÍA PRADA**

**Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Aeronáutico**

**Director**

**Germán Urrea Quiroga**

**Ingeniero Aeronáutico**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA**

**ESCUELA DE INGENIERÍAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AERONÁUTICA**

**INGENIERÍA AERONÁUTICA**

**MEDELLÍN**

**2016**

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

Firma  
Nombre  
Presidente del jurado

---

Firma  
Nombre  
Presidente del jurado

---

Firma  
Nombre  
Presidente del jurado

## CONTENIDO

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| GLOSARIO .....                                                                                   | 4  |
| ABREVIATURAS .....                                                                               | 7  |
| RESUMEN .....                                                                                    | 9  |
| OBJETIVOS .....                                                                                  | 10 |
| INTRODUCCIÓN .....                                                                               | 11 |
| 1. PROCEDIMIENTO PARA LA CERTIFICACIÓN Y ADICIÓN DEL TALLER DE SOPORTE DE PLANTAS MOTRICES ..... | 13 |
| 1.1 FASE 1 SOLICITUD FORMAL .....                                                                | 14 |
| 1.2 FASE 2 EVALUACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN .....                                                  | 15 |
| 1.3 FASE 3 DEMOSTRACIÓN E INSPECCIÓN .....                                                       | 15 |
| 1.4 FASE 4 CERTIFICACIÓN .....                                                                   | 17 |
| 2. ANTECEDENTES Y GENERALIDADES .....                                                            | 18 |
| 3. ORGANIZACIÓN DEL TALLER DE SOPORTE .....                                                      | 23 |
| 3.1 INSTALACIONES DEL TALLER .....                                                               | 23 |
| 3.2 PERSONAL TÉCNICO .....                                                                       | 24 |
| 3.2.1 GERENTE TÉCNICO .....                                                                      | 25 |
| 3.2.2 DIRECTOR DE CONTROL CALIDAD .....                                                          | 26 |
| 3.2.3 JEFE DE TALLERES DE SOPORTE .....                                                          | 27 |
| 3.2.4 AIT TAR MOTORES .....                                                                      | 29 |
| 3.2.5 TECNICO TAR MOTORES .....                                                                  | 30 |
| 3.3 HERRAMIENTAS Y EQUIPOS .....                                                                 | 31 |
| 3.3.1 HERRAMIENTAS Y BANCOS FABRICADOS .....                                                     | 32 |
| 3.3.2 HERRAMIENTAS ALQUILADAS .....                                                              | 33 |
| 3.3.3 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINAS DEL TALLER .....                           | 34 |
| 4. PROCEDIMIENTOS DEL TALLER DE MOTORES .....                                                    | 35 |
| 4.1 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA .....                                                                  | 35 |
| 4.1.1 RESPONSABILIDAD DEL CONTROL Y ACTUALIZACIÓN .....                                          | 35 |
| 4.1.2 DOCUMENTACIÓN REGLAMENTARIA .....                                                          | 36 |
| 4.2. ENTRENAMIENTO .....                                                                         | 36 |

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.1 CURSO RECURRENTE MANEJO DE MERCANCÍAS PELIGROSAS.....                            | 37 |
| 4.2.2 CURSO RECURRENTE TERM .....                                                      | 37 |
| 4.2.3 CURSO INICIAL AIT.....                                                           | 38 |
| 4.2.4 CURSO RECURRENTE AIT .....                                                       | 38 |
| 4.3 ORDEN DE TRABAJO .....                                                             | 38 |
| 4.4 SISTEMA DE INSPECCIÓN Y CALIDAD .....                                              | 39 |
| 4.5 EVALUACIÓN DEL TALLER Y DE LOS CONTRATISTAS .....                                  | 40 |
| 4.6 FORMATOS TÉCNICOS.....                                                             | 41 |
| 4.7 ARCHIVOS Y REGISTROS TÉCNICOS .....                                                | 41 |
| 4.8 CONSIDERACIONES AMBIENTALES Y DE TEMPERATURA .....                                 | 42 |
| 5. ANÁLISIS DE COSTOS .....                                                            | 43 |
| CONCLUSIONES .....                                                                     | 46 |
| BIBLIOGRAFÍA.....                                                                      | 48 |
| ANEXO A. FORMATOS .....                                                                | 51 |
| FORMATO ADA CC-013 PERSONAL AUTORIZADO PARA APROBACIÓN DE<br>RETORNO AL SERVICIO ..... | 51 |
| FORMATO ADA-RMEQUI-001 .....                                                           | 51 |
| FORMATO ADA-AL-004 INSPECCIÓN DE RECIBO O INCOMING<br>INSPECTION .....                 | 52 |
| FORMA ADA-AL-012 ORDEN DE TRABAJO.....                                                 | 53 |
| FORMATO MPI-D-46 INSPECCIÓN PRELIMINAR.....                                            | 54 |
| FORMATO MPI-D-47 SUB-ORDEN DE TRABAJO .....                                            | 55 |
| FORMATO MPI-D-48 CONTROL DE PARTES REMOVIDAS E INSTALADAS<br>.....                     | 56 |
| FORMATO ADA-RTH-001 REGISTRO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD<br>RELATIVA.....                 | 56 |
| FORMATO MPI-D-49 PASO A PASO TRABAJOS DE MANTENIMIENTO<br>GEAR BOX INSPECTION .....    | 57 |
| FORMATO MPI-D-50 PASO A PASO TRABAJOS DE MANTENIMIENTO HSI<br>.....                    | 63 |
| FORMATO MPI-D-51 CAMBIO DE COMPRESOR .....                                             | 69 |
| ANEXO B. ESPECIFICACIONES DE OPERACIÓN.....                                            | 73 |
| ANEXO C. ARTÍCULO PUBLICABLE .....                                                     | 75 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1: British Aerospace Jetstream 32.....                          | 18 |
| Figura 2: Motor TPE331-12UHR (instalado en la flota Jetstream 32)..... | 21 |
| Figura 3: Plano del taller de motores.....                             | 23 |
| Figura 4: Organigrama del taller de motores.....                       | 24 |

## LISTA DE TABLAS

|                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Especificaciones y características del Jetstream 32.....                                                          | 19 |
| Tabla 2. Tareas de mantenimiento del motor TPE331-12UHR que Aerolínea de Antioquia S.A. no está autorizada a realizar..... | 20 |
| Tabla 3. Listado de consumibles del taller de soporte.....                                                                 | 32 |
| Tabla 4. Herramientas y equipos del taller de soporte.....                                                                 | 33 |
| Tabla 5. Syllabus curso recurrente TERM.....                                                                               | 37 |
| Tabla 6. Costos requeridos para la puesta en marcha del taller de soporte....                                              | 44 |

## GLOSARIO

El presente glosario está basado principalmente en las definiciones establecidas por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia 1 “Definiciones”. (<http://www.aerocivil.gov.co/>, 2015).

**Adición (adicionar):** agregar al permiso de operación o funcionamiento de una compañía aeronáutica otra actividad o privilegio diferente de las que venía ejerciendo. Toda adición requiere de autorización por parte de la UAEAC.

**Aerolínea:** empresa de servicios aéreos comerciales de transporte público.

**Aeronave:** toda máquina que puede sustentarse y desplazarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra y que sea apta para transportar pesos útiles (personas o cosas).

**Aeronavegabilidad:** aptitud técnica y legal que deberá tener una aeronave o componente para volar en condiciones de operación segura, de tal manera que:

- a. Cumpla con su certificado tipo.
- b. Exista la seguridad o integridad física, incluyendo sus partes, componentes y subsistemas, su capacidad de ejecución y sus características de empleo.
- c. Lleve una operación efectiva en cuanto al uso (corrosión, rotura, pérdida de fluidos, etc.).

**Autoridad aeronáutica:** entidad de un estado contratante de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) encargada del control y la regulación de la aviación civil, además está encargado de la administración del espacio aéreo. En Colombia es la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC).

**Boletín de servicio:** documento originado por el fabricante de productos aeronáuticos, mediante el cual propone inspecciones, métodos, procedimientos o cambios en el mantenimiento de dichos productos fabricados por él.

**Certificado de operación:** documento expedido por la oficina de control y seguridad aérea de la UAEAC, certificando que el operador titular del mismo, cumple con las regulaciones de aeronáutica civil y con los requisitos técnicos

necesarios para asumir la responsabilidad por la explotación de aeronaves, en servicios aéreos comerciales, bajo los términos y condiciones allí establecidos.

**Control de calidad:** dentro de la organización de una empresa de servicios aéreos comerciales, es la dependencia responsable por medir la calidad real, compararla con las normas y actuar sobre la diferencia, con el fin de garantizar la condición de aeronavegabilidad de las aeronaves y componentes.

**Directiva de Aeronavegabilidad (AD):** comunicación o publicación escrita de carácter mandatorio, emanada de la autoridad aeronáutica colombiana o la del país de origen de algún producto aeronáutico, que establece un trabajo, acción, método o procedimiento para aplicar a dichos productos aeronáuticos en los cuales existe una condición de inseguridad, con el objeto de preservar su aeronavegabilidad.

**Explotador (de aeronave):** persona natural o jurídica que opera una aeronave a título de propiedad, o en virtud de un contrato de utilización mediante el cual se le ha transferido legítimamente dicha calidad, figurando en uno u otro caso inscrita como tal en el correspondiente registro aeronáutico. Persona organismo o empresa que se dedica o propone dedicarse a la explotación de aeronaves.

**Hard time:** Tipo de mantenimiento que se basa en la revisión y/o reparación de los componentes a intervalos de tiempo programados (horas de vuelo, ciclos o días calendario), aún sin fallo previo de la pieza.

**Incoming:** Inspección que el área de control calidad realiza al recibir cualquier componente, consumible o parte aeronáutica, con el fin de verificar su trazabilidad y correcto funcionamiento en pro de garantizar su aeronavegabilidad.

**Inspector:** servidor público o particular con funciones públicas, facultado por la autoridad aeronáutica colombiana para ejecutar inspecciones sobre la aeronavegabilidad y mantenimiento de aeronaves sus partes o equipos.

**Licencia (de personal aeronáutico):** documento expedido por una autoridad aeronáutica, certificando que su titular se considera calificado bajo las regulaciones correlativas para actuar como personal aeronáutico, ejerciendo funciones aeronáuticas; según las condiciones y limitaciones establecidas en el mismo.

**Mantenimiento:** inspección, revisión, reparación, conservación y cambio de partes; tendientes a conservar las condiciones de aeronavegabilidad de una aeronave y/o componente.

**Operador de transporte aéreo:** operador de una aeronave involucrada en servicios aéreos comerciales de transporte público regular o no regular de pasajeros, correo o carga.

**Permiso de operación:** autorización otorgada por la oficina de transporte aéreo de la UAEAC a una empresa de servicios aéreos comerciales para que esta pueda desarrollar las actividades objeto de tal autorización.

**Personal aeronáutico:** conjunto de personas que, a bordo de las aeronaves o en la superficie terrestre, estando debidamente licenciadas o autorizadas por una autoridad aeronáutica, cumplen funciones directamente vinculadas a la técnica de la navegación aérea o el empleo de aeronaves.

**Programa de entrenamiento:** programa que desarrolla el contenido de las materias y temas propios de alguna área o especialidad para la formación básica, avanzada, de especialización, de habilitación, de transición o de repaso para personal aeronáutico; diseñado conforme a las directivas señaladas por la UAEAC y que puede impartir un centro de instrucción aeronáutico, previa aprobación de dicha autoridad.

**Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC):** conjunto de normas de carácter general y obligatorio, emanadas de la UAEAC a través de su director general, que regulan aspectos propios de la aviación civil, en concordancia con otras normas nacionales e internacionales sobre la materia y en especial con la parte segunda del libro quinto del código de comercio y con el convenio de Chicago de 1.944 sobre aviación civil internacional y sus anexos técnicos.

**Reparación general (overhaul):** trabajo técnico aeronáutico programado que se ejecuta a una aeronave y/o sus componentes por haber cumplido el límite de tiempo operacional indicado por el fabricante y/o la UAEAC, para llevarla a su condición de aeronavegabilidad original.

**Servicialable:** condición de todo producto, material, parte, componente, accesorio o dispositivo aeronáutico que se encuentra aeronavegable y en consecuencia apto para ser instalado y dado al servicio en una aeronave, por cumplir con todos sus requerimientos técnicos y tener en regla los documentos pertinentes.

**Taller aeronáutico (taller de reparación):** establecimiento integrado por instalaciones con los medios para mantener, reparar o alterar aeronaves, estructuras, plantas motrices, hélices o componentes con permiso de funcionamiento otorgado por la UAEAC.

**Técnico (mecánico):** persona titular de una licencia que lo habilita para efectuar trabajos de mantenimiento de aeronaves en línea (técnico de línea) o en relación con especialidades (técnico especialista) propias de talleres aeronáuticos.

**Tiempo Límite:** tiempo en que una parte o componente debe ser retirado de servicio para ser cambiado, probado, reparado o sometido a Overhaul.

**Trazabilidad de calibración:** propiedad del resultado de una medición o del valor de un patrón, en virtud de la cual ese resultado se puede relacionar con

patrones nacionales o internacionales, a través de una cadena ininterrumpida de comparaciones que tengan todas incertidumbres determinadas.

**Trazabilidad de partes:** condición que debe cumplirse en relación con los materiales, componentes u otros productos aeronáuticos, permitiendo la posibilidad de rastrear o de hacer seguimiento sobre su historial o procedencia, uso y mantenimiento, hasta determinar quién ha sido su fabricante autorizado, de acuerdo con la documentación pertinente que así lo acredite.

**Motores turboprop (turbohélice):** Motor a reacción que utiliza la potencia entregada por la turbina para mover una hélice a través de un eje que la conecta.

## **ABREVIATURAS**

**AD:** Directiva de Aeronavegabilidad (*Airworthiness Directive*).

**ADA:** Aerolínea de Antioquia S.A.

**AIT:** Inspector Técnico Autorizado.

**AMM:** *Aircraft Maintenance Manual*.

**AOG:** *Aircraft On Ground*.

**CAM:** *Continuous Airworthiness Maintenance*.

**CDF:** Certificado De Funcionamiento.

**CDO:** Certificado De Operación.

**ECTM:** *Engine Condition Trend Monitoring*.

**EMM:** *Engine Maintenance Manual*.

**FAA:** *Federal Aviation Administration*.

**HP:** Caballos de fuerza (*Horse Power*).

**HSI:** *Hot Section Inspection*.

**IDSi:** Intensión De Solicitud Inicial.

**IPC:** *Illustrated Parts Catalog*.

**MPI:** Manual de Procedimientos de Inspección.

**OT:** Orden de Trabajo.

**PMI:** Inspector Principal de Mantenimiento.

**PN:** Parte Número.

**RAC:** Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.

**RPM:** Revoluciones Por Minuto.

**SB:** Boletines de Servicio (*Service Bulletins*).

**SOAP:** *Spectrometric Oil Analysis Program and oil filter.*

**TAR:** Taller Aeronáutico de Reparaciones.

**TERM:** Técnico Especialista en Reparación de Plantas Motrices.

**UAEAC:** Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.

## RESUMEN

El presente trabajo de grado expone el paso a paso para el proceso de adición del taller de soporte categoría plantas motrices clase III, específicamente para los motores Garrett TPE-331-12UHR operados por la compañía Aerolínea de Antioquia S.A. en sus aeronaves Jetstream 32; esto con el objetivo de reducir los costos de operación y optimizar el mantenimiento propio de la empresa. El proyecto incluye modificación a los manuales internos de la compañía, análisis de costos, entrenamiento del personal, herramientas y equipos requeridos para la correcta operación del taller.

**Palabras clave:** Plantas motrices, Jetstream 32, taller de soporte, proceso de adición.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

- Realizar los pasos requeridos para el proceso de adición del taller de soporte categoría plantas motrices clase III: motores TPE331-12UHR para Aerolínea de Antioquia S.A., según lo establecido en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.

### **ESPECÍFICOS**

- Establecer el procedimiento que la compañía debe seguir ante la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil para obtener la certificación del taller de soporte de plantas motrices.
- Determinar los materiales, herramientas, instalaciones, equipos y consumibles requeridos para el correcto funcionamiento del taller de soporte.
- Definir el personal requerido para el taller, estableciendo sus funciones, responsabilidades, entrenamiento y perfiles de los mismos.
- Realizar los cambios correspondientes a los diferentes manuales internos de la compañía, tales como: Manual General de Mantenimiento, Manual de Procedimientos de Inspección, Carta de Cumplimiento, Especificaciones de Operación y Programa de Entrenamiento Técnico.
- Realizar un análisis de costos para evaluar la factibilidad de adicionar el taller de soporte de plantas motrices a la compañía.

## INTRODUCCIÓN

Aerolínea de Antioquia S.A. es una compañía dedicada al servicio aéreo comercial de transporte público regular secundario. Su base principal de operaciones está ubicada en el aeropuerto Enrique Olaya Herrera de la ciudad de Medellín, departamento de Antioquia y opera a más de 20 destinos en toda Colombia.

Aerolínea de Antioquia S.A. cuenta con un total de 18 aeronaves divididas en tres flotas: 3 DHC6-300 Twin Otter, 10 Jetstream 32 y 5 Dornier 328-100. Debido al vencimiento de la vida límite de la estructura de sus Twin Otter, actualmente solo se encuentran en condiciones aeronavegables 11 aeronaves (7 Jetstream 32 y 4 Dornier 328-100).

La totalidad de la flota Jetstream 32 opera en promedio 16.000 horas de vuelo anuales, mientras que la flota Dornier 328-100 opera aproximadamente 7.000 horas de vuelo al año. Los Dornier 328-100 son propulsados por motores turboprop Pratt & Whitney PW119C, los cuales son mantenidos bajo la modalidad On Condition a través del monitoreo constante de su performance, por medio del ECTM (*Engine Condition Trend Monitoring*); mientras que las aeronaves Jetstream 32 son propulsadas por motores turboprop Garrett-Honeywell TPE331-12UHR, los cuales son mantenidos bajo la modalidad de Hard Time; estos motores tienen principalmente dos inspecciones o reparaciones mayores que son: HSI (*Hot Section Inspection*) cada 3.500 horas de vuelo y CAM (*Continuous Airworthiness Maintenance*) cada 7.000 horas de vuelo. Además de las inspecciones mayores, los motores TPE331-12UHR tienen una serie de subcomponentes que son controlados bajo el mantenimiento Life Limit (Vida Límite), y para su reemplazo es necesario enviar el motor a talleres aprobados, ya que estos procedimientos no están contemplados en el *Aircraft Maintenance Manual* (AMM), lo que significa que la organización de mantenimiento de Aerolínea de Antioquia S.A. no está autorizada a realizar dichos trabajos.

Además del HSI y del CAM, a los motores TPE331-12UHR se les realiza un seguimiento permanente requerido por la Directiva de Aeronavegabilidad FAA 2002-12-09, el cual consiste en realizar un análisis de aceite y filtro del motor a través del SOAP (Spectrometric Oil Analysis Program and oil filter); las muestras son tomadas en un intervalo entre 80-120 horas de vuelo y los resultados arrojados por este análisis pueden ser los siguientes:

- NORMAL: El motor puede seguir operando normalmente y se deben seguir tomando las muestras de aceite en el intervalo recomendado.
- RE-SAMPLE: Se debe enviar otra muestra en más o menos 20 horas de vuelo.
- INSPECT: La aeronave debe quedar AOG (*Aircraft On Ground*) inmediatamente hasta que el motor sea inspeccionado. (www.faa.gov, 2015)

Si el resultado del SOAP es “INSPECT”, se debe abrir el motor, principalmente la caja de reducción para inspeccionar posibles rodamientos o engranajes en mal estado y que podrían haber generado limallas que ocasionaron el INSPECT. Esta inspección no está autorizada por el AMM, por lo que se requiere de un taller aprobado para realizarla.

Teniendo en cuenta lo anterior, y sabiendo que los servicios de mantenimiento a los motores son prestados por talleres externos de plantas motrices clase III (motores a turbinas) aprobados por la UAEAC, Aerolínea de Antioquia S.A. se vió en la necesidad de evaluar la factibilidad de adicionar dicha categoría a su capacidad de mantenimiento, específicamente para los motores TPE331-12UHR, con el fin de reducir los costos de mantenimiento, optimizar la operación al minimizar los tiempos de entrega y maximizar la disponibilidad de las plantas motrices para su flota más representativa que son los Jetstream 32.

El presente proyecto de grado tiene como finalidad completar las cuatro fases del proceso de adición del taller de soporte de plantas motrices, establecidas en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia parte 4 capítulo 11 y en la circular informativa de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil “UAEAC” CI-5103-082-13 “procedimientos y requisitos para incorporar nueva categoría al permiso de funcionamiento de un taller aeronáutico”.

## **1. PROCEDIMIENTO PARA LA CERTIFICACIÓN Y ADICIÓN DEL TALLER DE SOPORTE DE PLANTAS MOTRICES**

El presente capítulo describe cada una de las fases del proceso de adición y certificación del taller de soporte, explicando el contenido de cada una de ellas y como se deben desarrollar. Este capítulo está basado principalmente en la Circular Informativa CI-5103-082-13 “procedimientos y requisitos para incorporar nueva categoría al permiso de funcionamiento de un taller aeronáutico” emitida por la UAEAC.

De acuerdo a los RAC 1 “definiciones”, adición o adicionar es en relación con las actividades aeronáuticas autorizadas en el permiso de operación o funcionamiento de un establecimiento aeronáutico, agregar en dicho permiso, otra actividad o privilegio de la misma naturaleza de los que venía ejerciendo (<http://www.aerocivil.gov.co/>, 2015); que para este caso específico hace referencia a la capacidad de realizar tareas de mantenimiento a los motores TPE-331-12UHR que no se encuentran establecidas en el AMM (ver tabla 2). En todos los casos, el proceso de adición debe ser estudiado y aprobado por la UAEAC.

La solicitud de adición se debe presentar ante la oficina de transporte aéreo, la cual evalúa el cumplimiento de los requisitos legales como lo son: constitución de la empresa, certificado y permiso de operación, capacidad económica y técnica de la empresa solicitante, y en caso de que éstos se encuentren en regla, dicha oficina envía el visto bueno al operador y remite una copia a la secretaría de seguridad aérea para su estudio. Posteriormente, la secretaría de seguridad aérea contacta de manera telefónica al operador, solicitando la carta detallada del proyecto de adición, en la que debe estar establecido la categoría a adicionar y sus alcances. Con base en la información suministrada por el solicitante, el jefe del grupo de inspección de aeronavegabilidad designa a los inspectores que se requieran de acuerdo a la complejidad de la adición (puede ser el mismo PMI de la compañía).

El proceso de adición del taller de soporte se divide básicamente en 4 fases que son: solicitud formal, evaluación de la documentación, demostración e inspección y finalmente certificación. Cabe resaltar que la empresa no puede pasar de una fase a la siguiente sin antes culminar por completo los requerimientos de la fase inmediatamente anterior. A continuación se presenta un breve resumen de cada una de las fases.

## **1.1 FASE 1 SOLICITUD FORMAL**

En esta fase se efectúa una reunión preliminar entre la Aeronáutica Civil y el operador, con el fin de determinar funciones específicas, manuales y documentación técnica, personal licenciado, herramientas, equipos e instalaciones, con el objetivo de determinar la factibilidad del proyecto. En esta reunión deben estar presentes el jefe de inspección de aeronavegabilidad de la UAEAC, la persona encargada del área de talleres de la oficina de transporte aéreo, el inspector de aeronavegabilidad asignado al proceso, el representante técnico de la compañía solicitante y el inspector técnico autorizado con la experiencia suficiente en el tipo de componentes a realizar mantenimiento o reparar. Se recomienda que a esta reunión también asista personal ejecutivo de la empresa solicitante.

Al concluir la reunión, la compañía solicitante recibe instrucciones y compromisos sobre modificaciones al manual de procedimientos de inspección, programa de entrenamiento técnico, carta de cumplimiento y demás manuales internos que requieran ser modificados. Además, el solicitante debe entregar completamente diligenciado el formato RAC 8310-3 "Solicitud para certificación y/o categorización para talleres", el formato de intención de solicitud inicial IDSI, el cronograma de adición y las especificaciones de operación. Para dejar registro se genera un acta de la reunión que es firmada por cada uno de los asistentes, en la que se explica claramente cada uno de los compromisos para el proceso.

La compañía solicitante debe radicar ante la UAEAC todos los documentos anteriormente mencionados, incluyendo las hojas de vida del representante técnico e inspector AIT de la empresa solicitante, el formato IDSI y la aceptación por parte de la UAEAC. El cronograma propuesto se debe concertar con el PMI asignado y tiene que estar firmado por ambas partes, éste no puede superar el tiempo otorgado por la oficina de transporte aéreo. Es importante mencionar que el PMI asignado al proceso puede solicitar cualquier información que considere pertinente.

Habiendo cumplido con todo lo mencionado anteriormente se puede dar cierre a la fase uno del proceso a menos que el PMI asignado genere y notifique no conformidades encontradas.

## 1.2 FASE 2 EVALUACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

En esta fase la empresa solicitante debe presentar ante el PMI asignado los siguientes manuales con todas las modificaciones pertinentes en cada una de las partes afectadas, incluyendo la nueva categoría:

- Manual de Procedimientos de Inspección.
- Carta de cumplimiento.
- Servicios o trabajos a contratar con terceros.
- Programa de entrenamiento.
- Demás documentación necesaria para el estudio y aprobación por parte de la UAEAC.

El PMI asignado debe evaluar la documentación radicada por el solicitante, verificando que se cumpla con lo establecido en los RAC. El PMI evalúa todos los procedimientos incorporados en los manuales y reporta las inconsistencias encontradas, notificando por escrito al solicitante para que realice las correcciones respectivas.

Luego de la corrección de las no conformidades generadas por el PMI, éste procede a la aprobación de los manuales y a dar cierre a la fase 2.

## 1.3 FASE 3 DEMOSTRACIÓN E INSPECCIÓN

En esta fase del proceso el PMI asignado se dispone a realizar una auditoría de verificación de todo lo establecido en los manuales previamente aprobados. Se recomienda realizar una auditoría interna por parte de la empresa solicitante previa a la inspección de la UAEAC, con el fin de encontrar posibles falencias y corregirlas anticipadamente.

El PMI asignado realiza la auditoría en las instalaciones del solicitante y poder así asegurarse que los procedimientos propuestos en la documentación técnica son efectivos y que el personal, las instalaciones, los equipos y herramientas cumplen a cabalidad los requerimientos de los fabricantes de los componentes y de los RAC. Durante la auditoría el PMI asignado verifica principalmente lo siguiente:

**Documentación técnica:** el taller debe contar con la documentación técnica actualizada y de fácil acceso, garantizando que existe un método efectivo para su control, distribución y actualización. Adicionalmente, se debe demostrar que se tiene un sistema de registros de mantenimiento debidamente controlado.

**Equipos y herramientas:** el taller debe demostrar que cuenta con los materiales y consumibles requeridos para la reparación y el mantenimiento a los que hace referencia la categoría del taller, así como las herramientas y bancos necesarios para el correcto funcionamiento del taller. Todos estos equipos deben tener su respectivo manual de instrucciones de mantenimiento y métodos de calibración.

En caso de que alguna herramienta o equipo especial sea fabricado localmente, éste debe tener una orden de ingeniería que incluya las referencias especificadas por el fabricante del componente a reparar, los planos, cálculos y tolerancias permisibles que garanticen su funcionalidad.

**Personal de mantenimiento:** durante la auditoría el PMI verifica que el taller disponga del personal suficiente, con licencia habilitada para ejecutar e inspeccionar los trabajos a realizar conforme la categoría solicitada. El taller debe contar con un listado de personal de inspección. Se deben presentar los registros de entrenamiento para demostrar que el personal está debidamente entrenado y capacitado sobre los procedimientos, técnicas de reparación, mantenimiento y pruebas en cada uno de los equipos que se pretenden adicionar. Además, se debe presentar un plan de entrenamiento recurrente.

**Instalaciones adecuadas:** las instalaciones deben tener las condiciones ambientales y distribución de espacios adecuados según los requerimientos del fabricante con el fin de garantizar la calidad del trabajo.

**Repuestos y suministros:** la empresa solicitante debe demostrar la capacidad de obtener repuestos, partes y materiales de un proveedor autorizado y confiable, con su respectiva trazabilidad. Adicionalmente se debe garantizar la capacidad de contratar los servicios de calibración de equipos y herramientas que el taller utiliza. La compañía solicitante debe informar a la UAEAC los nombres de las organizaciones y talleres con los que se contratarán servicios, entregando la documentación que demuestre la capacidad de estas empresas para prestar el servicio solicitado.

**Formularios de inspección:** durante la inspección se verifican que los formatos de trabajo e inspección estén de acuerdo a lo establecido en los programas de mantenimiento y los manuales del fabricante.

Si durante la auditoría el PMI encuentra alguna inconsistencia debe notificar a la empresa solicitante para que ésta corrija las no conformidades. El proceso de adición es suspendido hasta que se corrijan los reportes y se cumplan todos los requerimientos de los RAC y de los fabricantes.

El PMI verifica el cumplimiento de cada una de las acciones correctivas y preventivas propuestas por el solicitante, para luego dar la aceptación y cierre

de las mismas. Posteriormente, el PMI asignado procede a la realización o modificación de las especificaciones de operación y a realizar la revisión pertinente al CDF o CDO según aplique.

Cumplido lo anterior se dará la aceptación y cierre de la fase 3 y se continuara con la siguiente fase.

#### **1.4 FASE 4 CERTIFICACIÓN**

En cuanto la compañía solicitante haya demostrado ante la UAEAC el cumplimiento a satisfacción de los requerimientos técnicos de los RAC, los inspectores de la UAEAC correspondientes generan el Certificado De Funcionamiento u Operación modificado y aprueban las especificaciones de operación previamente revisadas. Luego la Secretaría de Seguridad Aérea notifica a la oficina de transporte aéreo de la aprobación correspondiente para la adición al permiso de funcionamiento o de operación la nueva categoría. Finalmente, la UAEAC envía copia del nuevo Certificado de Funcionamiento u Operación y de la revisión a las especificaciones de operación. Previo al envío de las especificaciones de operación, la oficina de transporte aéreo debe expedir una resolución en donde se haga referencia de las categorías adicionadas.

Para culminar con el proceso, el PMI asignado realiza un informe final en donde se describe un resumen del desarrollo del proceso de adición.

## 2. ANTECEDENTES Y GENERALIDADES

Aerolínea de Antioquia S.A. inició sus operaciones en el año de 1987 como una empresa prestadora de servicio chárter ejecutivo, constituida mediante escritura pública No. 2700 de fecha 9 de noviembre de 1987, otorgada en la Notaria 14 de Medellín, con vigencia hasta el 15 de septiembre del año 2049. 15 años después, y tras adquirir tres aeronaves DHC6-300 Twin Otter anteriormente operadas por la aerolínea ACES ([www.ada-aero.com](http://www.ada-aero.com), 2015), Aerolínea de Antioquia S.A. se transforma en una aerolínea de transporte aéreo regional con certificado de operación UAEAC-CDO020 de fecha 31 de mayo de 2002.

En 2003, Aerolínea de Antioquia S.A. se convierte en una empresa de servicio aéreo comercial de transporte público regular de pasajeros y carga categoría secundaria, lo que le permitió acceder a nuevas rutas, interconectando diferentes regiones con el departamento antioqueño. En el año 2004, la aerolínea adiciona una nueva flota con 3 aeronaves Jetstream 32 y en 2012 incorpora una tercera flota de aviones Dornier 328-100.

**Figura 1:** British Aerospace Jetstream 32



**Fuente:** FLOTA JETSTREAM 32. [En línea]. [Enero 25 de 2016]. Disponible en: <http://www.ada-aero.com/pagina/nuestra-empresa-flota-aerolinea-ada/110>

Actualmente la compañía cuenta con 3 DHC6-300 Twin Otter, 10 Jetstream 32 y 5 Dornier 328-100; de éstas 18 aeronaves, actualmente se encuentran en condiciones aeronavegables 7 Jetstream 32 y 4 Dornier 328-100.

Las aeronaves Jetstream 32 representan la flota más significativa de la compañía, realizando en promedio 23.000 vuelos al año. A continuación se presentan las principales características del British Aerospace Regional Aircraft Jetstream Model 3201:

**Tabla 1.** Especificaciones y características del Jetstream 32

|                                         |                                                                                        |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Certificado Tipo                        | A56EU                                                                                  |
| Fabricante                              | British Aerospace Regional Aircraft                                                    |
| Capacidad                               | 19 pasajeros<br>2 pilotos                                                              |
| Motores                                 | 2 Allied Signal-Garret TPE331-12UHR-701H ó<br>2 Allied Signal-Garret TPE331-12UHR-702H |
| Hélices                                 | 2 Dowty Rotol R.333/4-82-F/12 ó<br>2 McCauley 4HFR34C653/L106FA                        |
| Peso Máximo de Despegue (MTOW)          | 16204 lb (7350 kg)                                                                     |
| Altitud máxima de operación             | 25000 ft                                                                               |
| Límites de velocidad (V <sub>MO</sub> ) | Hasta 16750 ft - 250 kn<br>A 25000 ft - 210 kn                                         |

Los motores TPE331-12UHR operados por Aerolínea de Antioquia S.A. en sus aeronaves Jetstream 32 son motores turboprop fabricados inicialmente por la compañía Allied-Signal Aerospace Company, Garrett Engine Division y producidos actualmente por Honeywell Aerospace. Este motor de un solo eje opera a 41730 RPM y con una relación de reducción de 26:1 hace que la hélice gire a 1591 RPM. El motor cuenta con 2 compresores centrífugos y tres turbinas axiales que logran entregar 1020 HP al 100% de RPM. (Honeywell, 1993)

Estos motores son mantenidos dentro de un programa de mantenimiento basado en la información contenida en la última revisión vigente del manual TPE331-12UA.UAR/UHR-701H\_L emitido por el fabricante del motor. Las tareas de inspección y mantenimiento del motor que completan el programa están descritas en el numeral 2H de la última revisión del Boletín de Servicio TPE331-72-0476 y se cumplen conjuntamente con las tareas de inspección y mantenimiento de los sistemas del avión dentro de los servicios rutinarios de 200, 400, 800, 1200, 2000, 4000 y 8000 horas. El motor también tiene dos inspecciones o reparaciones mayores que son el HSI y el CAM, además de los diversos subcomponentes que son mantenidos bajo la modalidad de mantenimiento de *Life Limit*.

En la tabla 2 se evidencian las tareas de mantenimiento, descripción general y el intervalo de los servicios de mantenimiento de los motores TPE331-12UHR para los que Aerolínea de Antioquia S.A. no está autorizada a ejecutar, y que podría realizar en caso de lograr la certificación del taller de soporte categoría plantas motrices clase III:

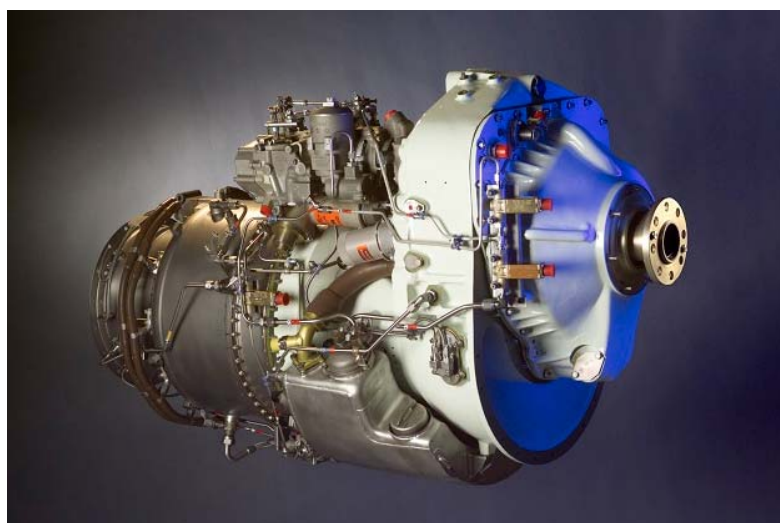
**Tabla 2.** Tareas de mantenimiento del motor TPE331-12UHR que Aerolínea de Antioquia S.A. no está autorizada a realizar.

| TAREA DE MANTENIMIENTO | DESCRIPCIÓN GENERAL                                                                                                       | INTERVALO                  |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 72-00-000 C            | Engine Hot Section Inspection (HSI) and torque calibration check                                                          | 3500 horas                 |
| 72-00-000 D            | Detail visual inspection of internal gearbox                                                                              | 7000 horas                 |
| 72-00-000 E1           | Compressor first impeller P/N 3103252-3 replacement for Life Limit                                                        | 30000 ciclos               |
| 72-00-000 E2           | Compressor second impeller P/N 3103254-2 replacement for Life Limit                                                       | 30000 ciclos               |
| 72-00-000 E3           | First turbine disk P/N 3103836-3 and P/N 3107101-1 replacement for Life Limit                                             | 20000 ciclos /10000 ciclos |
| 72-00-000 E4           | Second turbine rotor disk P/N 3103923-2 replacement for Life Limit                                                        | 15000 ciclos               |
| 72-00-000 E5           | Third turbine rotor assy P/N 3103838-1 replacement for Life Limit                                                         | 12000 ciclos               |
| 72-00-000 E6           | Rotating air seal P/N 3103921-1 replacement for Life Limit                                                                | 30000 ciclos               |
| 72-00-000 E7           | Rotating air seal P/N 3103839-3 replacement for Life Limit                                                                | 20000 ciclos               |
| 72-00-000 E8           | Engine bearing ball, duplex assembly P/N3103585-1 replacement for Life Limit                                              | 9000 horas                 |
| 72-00-000 E9           | Engine compressor bearing assembly P/N 3103333-6 Life Limit                                                               | 9000 horas                 |
| 72-00-000 E10          | Engine double row bearing assembly P/N 3108042-2 replacement for Life Limit                                               | 14200 horas                |
| 72-00-000 E11          | Engine fuel control drive gear bearing set assembly P/N 358894-1 replacement for Life Limit                               | 9000 horas                 |
| 72-00-000 E12          | Engine hydraulic pump, idler and fuel control drive gearshaft ball bearing assembly P/N 358272 replacement for Life Limit | 9000 horas                 |
| 72-00-000 E13          | Engine starter generator gearshaft ball bearing assembly P/N 358206 replacement for Life Limit                            | 9000 horas                 |
| 72-00-000 E15          | Matched roller bearing and shaft set (High Speed Pinion) P/N 3101500-1 replacement                                        | On Condition               |
| 72-00-000 E16          | Matched planet gear and bearing P/N 3101509-2 replacement                                                                 | On Condition               |
| 72-00-000 E17          | Helical gearshaft roller bearing (Sun and Bull Gear) P/N 3101689-1 replacement                                            | On Condition               |
| 72-00-000 E18          | Matched planet gear and bearing P/N 3102561-1/-3 replacement                                                              | On Condition               |
| 72-00-000 E19          | Propeller shaft flanged annular ball bearing P/N 3102885-1 replacement                                                    | On Condition               |
| 72-00-000 E22          | Propeller shaft flanged annular ball bearing P/N 358267 replacement                                                       | On Condition               |
| 72-00-000 E23          | Idler gearshaft roller bearing P/N 358271 replacement                                                                     | On Condition               |
| 72-00-000 E24          | Tachometer generator and propeller governor ball bearing P/N 358348 replacement                                           | On Condition               |

|               |                                                               |              |
|---------------|---------------------------------------------------------------|--------------|
| 72-00-000 E25 | Rear propshaft roller bearing P/N 358360-1/-5 replacement     | On Condition |
| 72-00-000 E26 | Propeller shaft annular ball bearing P/N 358361-1 replacement | On Condition |

Como se mencionó anteriormente, Aerolínea de Antioquia S.A. opera una flota de Jetstream 32 desde hace más de 10 años, contando actualmente con 10 aeronaves, de las cuales 7 se encuentran en condiciones aeronavegables y se espera que a finales de este año una octava inicie operaciones. La flota Jetstream 32 es la más significativa de la compañía, realizando en promedio 23.000 vuelos anuales equivalentes a 16.000 horas de vuelo, por lo que anualmente se tienen que realizar por lo menos 8 HSI; además, en el año 2014 se presentaron 6 muestras de aceite (SOAP) que resultaron en INSPECT y 6 en el 2015, lo que representa una inspección a la caja de reducción del motor. Actualmente, los servicios de HSI, inspección de la caja de reducción y los demás servicios mencionados en la Tabla 2. “Tareas de mantenimiento del motor TPE331-12UHR que Aerolínea de Antioquia S.A. no está autorizada a realizar” son contratados con el taller Horizontal de Aviación, el cual cobra un valor de USD 13.920 por cada uno de los servicios, por lo que en el año inmediatamente anterior y solo en los 8 HSI y las 6 inspecciones a la caja de reducción, Aerolínea de Antioquia S.A. desembolsó aproximadamente \$535.000.000 a la empresa Horizontal de Aviación únicamente por la mano de obra y la certificación del trabajo, ya que las instalaciones, los manuales, consumibles, componentes, herramientas y gastos de traslados fueron asumidos por Aerolínea de Antioquia S.A.

**Figura 2:** Motor TPE331-12UHR (instalado en la flota Jetstream 32)



**Fuente:** TPE331. [En línea]. [Mayo 10 de 2015]. Disponible en: <http://www.flightglobal.com/news/articles/paris-hal-selects-honeywell-engine-for-indian-trainer-413804/>

Conociendo las cifras mencionadas en el párrafo anterior y sabiendo que además del valor de los HSI y las inspecciones por SOAP en condición inspect, hay que tener en cuenta el valor del lucro cesante que representa tener una aeronave en tierra debido a la disponibilidad del taller Horizontal de Aviación y al tiempo perdido en el transporte del personal, Aerolínea de Antioquia S.A. se vió en la necesidad de evaluar la posibilidad de iniciar el proceso de adición del taller de soporte categoría plantas motrices clase III: motores TPE331-12UHR y lograr obtener así la capacidad para realizar labores de mantenimiento a los motores instalados en sus Jetstream 32.

Adicional a los beneficios económicos que representaría para la compañía realizar el mantenimiento propio de sus motores TPE331, en un futuro se podría pensar en obtener un Certificado De Funcionamiento CDF independiente del operador y empezar a prestar dichos servicios como un taller reparador a terceros.

### 3. ORGANIZACIÓN DEL TALLER DE SOPORTE

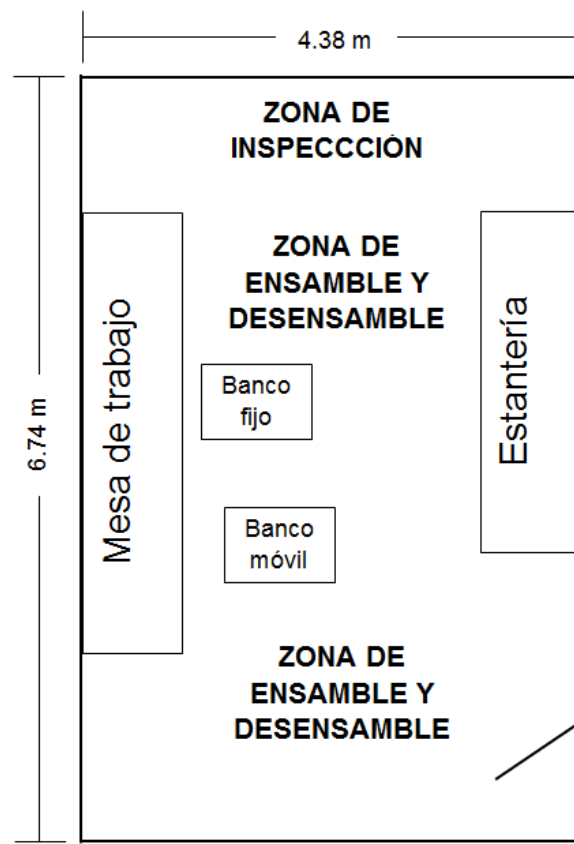
#### 3.1 INSTALACIONES DEL TALLER

El taller de soporte de motores de ADA se encuentra ubicado en el primer piso del hangar 14 del aeropuerto Enrique Olaya Herrera de la ciudad de Medellín. El hangar es de estructura metálica cerrada, techado y protegido, con piso de concreto debidamente demarcado y con ventilación e iluminación adecuada (lámparas fluorescentes).

El espacio del taller de motores es de 29.52 metros cuadrados distribuidos en dos zonas, la zona de inspección y zona de ensamble y desensamble, dotado con los bancos y las herramientas necesarias para efectuar las labores autorizadas del taller.

El taller cuenta con dos extintores de fuego portátiles ubicados alrededor del hangar; adicionalmente el número de teléfono de bomberos está claramente pintado en la pared lateral derecha del hangar libre de todo obstáculo, al igual que las rutas de evacuación de cada una de las áreas.

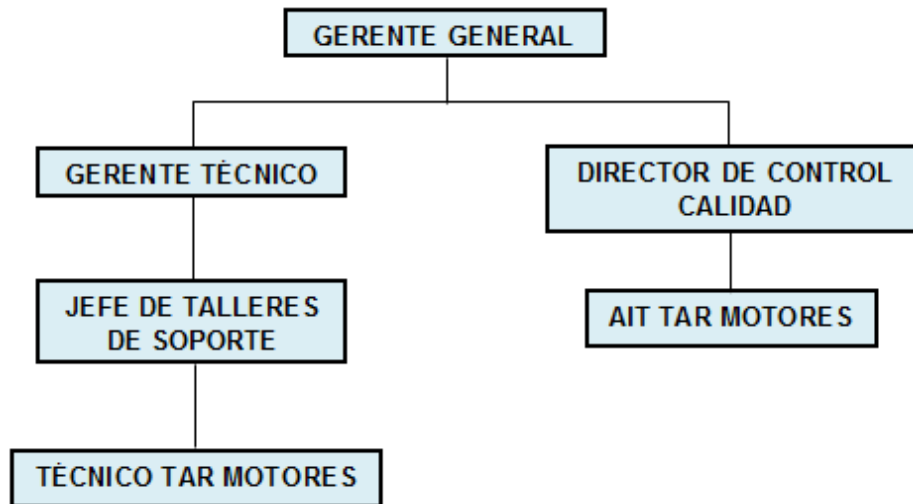
**Figura 3:** Plano del taller de motores.



### 3.2 PERSONAL TÉCNICO

El taller de soporte de plantas motrices de ADA S.A. cuenta con el personal técnico propio necesario y debidamente licenciado para efectuar los trabajos de motores para los que es autorizado según lo establecido en las especificaciones de operación de la compañía. Todo el personal cuenta con cursos de capacitación en procedimientos internos y políticas de la empresa para garantizar la uniformidad en los trabajos.

**Figura 4:** Organigrama del taller de motores.



Aerolínea de Antioquia S.A. efectuará un análisis constante de la capacidad del taller de soporte, con el fin de definir si se necesita personal adicional. En caso de que el inspector no pueda estar por incapacidad, vacaciones o por cualquier otro motivo el taller quedará inhabilitado, a menos que se cuente con un inspector adicional para relevar su trabajo y así el taller continuará en normal funcionamiento.

El listado con el personal autorizado (forma ADA CC-013 ver anexo A) se encuentra disponible en las instalaciones del taller, debidamente firmado por el Director de Control Calidad y refleja los alcances dentro del TAR de soporte para cada una de sus autorizaciones.

### **3.2.1 GERENTE TÉCNICO**

**Función básica:** Como responsable administrativo de la organización de mantenimiento es el encargado de velar y dirigir en aras del buen funcionamiento del taller de soporte. Responde ante el Gerente General y comunica todas las novedades relevantes del funcionamiento de los talleres.

**Deberes y responsabilidades:**

- a. Responder ante el Gerente General por el correcto funcionamiento del taller de soporte y su efectivo rendimiento.
- b. Generar ajustes a la organización en caso de que la estructura necesite ser revisada para hacerla más eficiente y distribuir las funciones como sea requerido.
- c. Velar porque todos los medios para el taller de soporte estén disponibles para su funcionamiento.
- d. Si la empresa necesita aumentar las capacidades del taller, será el encargado de disponer y coordinar los medios para que esto se ejecute de acuerdo a los estándares y normatividad aeronáutica vigente.

**Requisitos del cargo:**

- a. Tener título de ingeniero aeronáutico, mecánico, eléctrico, electrónico o metalúrgico y al menos (4) años de experiencia en el sector de mantenimiento aeronáutico, o sea técnico licenciado con (6) seis años de experiencia en mantenimiento de aeronaves con habilitación en los equipos que opera la empresa.
- b. Conocer las partes de mantenimiento del manual de operaciones y el manual general de mantenimiento del operador comercial y las especificaciones de operación, así como los requerimientos de mantenimiento aplicables a esta parte.
- c. Tener conocimiento de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC).
- d. Poseer el dominio de la documentación técnica que deberá utilizar en el desempeño de su autorización, formularios y demás documentos requeridos por la UAEAC para el retorno al servicio de los productos, partes y equipos de uso aeronáutico en la empresa.

### **3.2.2 DIRECTOR DE CONTROL CALIDAD**

**Función básica:** Es el responsable ante la UAEAC de que la ejecución de todos los trabajos efectuados en el taller de soporte de ADA se hagan bajo los lineamientos descritos en el Manual de Procedimientos de Inspección y no se salgan de las autorizaciones establecidas en las especificaciones de operación de la compañía.

**Deberes y responsabilidades:**

- a. Iniciar, escribir y presentar la respectiva actualización del Manual de Procedimientos de Inspección ante la UAEAC.
- b. Reportar ante la UAEAC cualquier parte sospechosa de acuerdo a lo establecido en los RAC.
- c. Verificar que los procedimientos ejecutados en el taller de soporte se hagan bajo los lineamientos establecidos en el MPI del taller y en los RAC.
- d. Verificar que el proceso de incoming para todo material, parte o componente efectuado por el inspector del taller sea completado satisfactoriamente.
- e. Conservar el área de records organizada y con los archivos bien almacenados.
- f. Hacer la solicitud ante el PMI de la compañía cada vez que se requiera la intervención de la UAEAC. Es el puente de comunicación entre la empresa y la autoridad.

**Requisitos del cargo:**

- a. Tener título de ingeniero aeronáutico, mecánico, metalúrgico, eléctrico o electrónico, con un mínimo de cuatro (4) años de experiencia en el sector de mantenimiento aeronáutico y conocimiento básico de procesos de mantenimiento y aeronaves de la empresa, o sea un inspector técnico que tenga por lo menos cinco (5) años de experiencia en el mantenimiento de aviones grandes, dos (2) de los cuales se debe haber desempeñado como inspector con autorización AIT habilitado en las aeronaves que opera la empresa.
- b. Conocer las partes del mantenimiento del manual de operaciones y el manual general de mantenimiento del operador comercial y las especificaciones de operación, así como los requerimientos de mantenimiento aplicables a esta parte.

- c. Tener conocimiento de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.
- d. Poseer el dominio de la documentación técnica que deberá utilizar en el desempeño de su autorización, formularios y demás documentos requeridos por la UAEAC para el retorno al servicio de los productos, partes y equipos de uso aeronáutico en la empresa.

### **3.2.3 JEFE DE TALLERES DE SOPORTE**

**Función básica:** Es el encargado directo del taller de soporte y del mantenimiento y control del equipo tierra. Responde directamente al Gerente Técnico por la organización y rendimiento del taller de soporte. Por su contacto directo con el taller, reconoce el impacto de cualquier variable en todos los procesos implicados y con el objetivo del mejoramiento continuo, genera informes con las oportunidades de mejora que considere. Administra el personal y los recursos incluidos dentro del taller.

**Deberes y responsabilidades:**

- a. Será el encargado de realizar el proceso de certificación de talleres de soporte que se adicionen a las capacidades de mantenimiento de la empresa, además de detectar posibles oportunidades de mejora o adición de capacidades de acuerdo a las necesidades de la compañía.
- b. Es el responsable por mantener el orden dentro de las instalaciones del taller, para el cumplimiento de este objetivo utilizará los recursos disponibles y justificará al Gerente Técnico la posibilidad de unos nuevos en caso de ser necesario.
- c. Es el responsable por mantener actualizado el listado del taller de soporte y sus capacidades, este listado debe actualizarse cada seis meses; además, es el encargado de elaborar el inventario de las herramientas, equipos y materiales de soporte, y plantear la necesidad de adquisición y reemplazo de los mismos.
- d. Es el responsable por velar para que se mantengan en buen estado los bienes del taller incluyendo: instalaciones, materiales, herramientas y equipos.
- e. Vigilará para que se mantengan unos niveles adecuados de stock para la ejecución de los trabajos en el taller. Tramitará y hará seguimiento a las órdenes de pedido que surjan.
- f. De acuerdo a las necesidades de la aerolínea, administrará el personal incluido dentro del taller de soporte para cumplir con lo requerido.

- g. Diseñar, fabricar y reparar partes correspondientes al equipo tierra y herramientas de soporte, las cuales se consideren partes no aeronáuticas.
- h. Vigilará e informará cualquier incumplimiento a lo estipulado por la normatividad aeronáutica vigente y los manuales de mantenimiento de la compañía.
- i. Será el encargado por implementar las directrices de funcionamiento del taller de acuerdo a lo solicitado por su jefe directo.
- j. Velará por que se mantengan los estándares de seguridad industrial. Para esto analizará los riesgos e incluirá procedimientos y recursos como sea necesario.
- k. Realizar y revisar cuando sea necesario el programa de mantenimiento de los equipos de soporte, garantizando su ejecución y asegurando que todos los chequeos periódicos se encuentren actualizados con su respectivo registro.
- l. Planeará y desarrollará planes de acción de mejora de los talleres, presentará estas oportunidades al Gerente Técnico para aprobación.
- m. Revisará y aprobará cotizaciones para la compra de nuevo material y/o herramienta para ser incluidos en el taller. Si una cotización es considerada de grandes proporciones será el encargado de dar trámite con el Gerente Técnico.
- n. Hará ajustes a los procedimientos y documentación técnica utilizados en el taller de soporte en caso de ser necesario, bien sea para el cumplimiento de nueva normatividad o para hacer más eficientes los procesos o cambio en las capacidades.
- o. Supervisar el proceso de formación de los técnicos ayudantes en el TAR de soporte mediante el cumplimiento de las políticas de OJT de la compañía ADA.

**Requisitos del cargo:**

- a. Tener título profesional en Ingeniería Mecánica, Aeronáutica, Mecatrónica, Industrial o Eléctrica con un año de experiencia.
- b. Conocimiento del Manual General de Mantenimiento y Manual de Procedimientos de Inspección.
- c. Experiencia en manejo de personal.
- d. Conocimiento de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.

### 3.2.4 AIT TAR MOTORES

**Función básica:** El inspector técnico del taller de motores de ADA S.A. responde ante el director de control calidad por el control y la calidad de los trabajos de motores efectuados para la flota Jetstream así como de sus componentes.

**Deberes y responsabilidades:**

- a. Verificar que el personal técnico cumpla las normas de seguridad industrial en el manejo de las herramientas y equipos requeridos para la ejecución de los trabajos de motores en el taller.
- b. Verificar la conservación de las instalaciones del taller de motores de la empresa.
- c. Reportar al director de control calidad todas aquellas discrepancias técnicas detectadas durante el cumplimiento de sus funciones.
- d. Verificar y hacer cumplir las políticas establecidas en el Manual General de Mantenimiento y Manual de Procedimientos de Inspección de la compañía.
- e. Mantener las buenas relaciones entre el personal, e informar al director de control calidad cualquier irregularidad que al respecto pudiera presentarse.
- f. Efectuar inspección de recibo a los componentes de acuerdo a formato de inspección de recibo (forma ADA-AL-004 ver anexo A).
- g. Verificar que la documentación técnica de los trabajos de motores efectuados por el personal del taller se encuentren correctamente diligenciados.
- h. Verificar que todos los trabajos de motores efectuados por el taller de motores sean ejecutados conforme a las instrucciones del manual de mantenimiento del motor TPE331-12UA.UAR/UHR-701H\_L.
- i. Verificar que los materiales empleados en el taller de motores tengan correcta su documentación técnica o trazabilidad.
- j. Reportar ante el director de control calidad cualquier parte sospechosa para que este reporte a la UAEAC según los RAC.
- k. Verificar que todos los trabajos de motores realizados en el taller sean ejecutados solamente por el personal técnico autorizado para el taller de motores de ADA S.A.

l. Verificar que los procedimientos establecidos en el MGM y MPI tales como inspección preliminar e inspección por daños ocultos sean cumplidos y registrados para los casos que sea aplicable de acuerdo con las políticas establecidas en el MGM y MPI.

m. Verificar que para trabajos que requieran herramientas calibrables, estas se encuentren con el certificado vigente.

n. Verificar que el taller de motores no efectúe reparaciones de motores que no se encuentran autorizadas por la Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil en las especificaciones de operación aprobadas para la compañía ADA S.A.

**Requisitos del cargo:**

a. Conocer el contenido del Manual General de Mantenimiento de la empresa así como sus especificaciones de operación y los RAC.

b. Manejar la reglamentación aeronáutica vigente aplicable al taller de motores.

c. Poseer licencia técnica TERM expedida por la autoridad aeronáutica colombiana con las habilitaciones y privilegios de los motores TPE331, además acreditar experiencia superior a 5 años.

d. Tener vigentes los cursos/entrenamiento técnicos para los trabajos de motores realizados en el taller de ADA S.A.

**3.2.5 TECNICO TAR MOTORES**

**Función básica:** Los técnicos del taller de soporte de motores responden ante el jefe de talleres de soporte por la ejecución de todas las tareas de mantenimiento ejecutadas en el taller según los requerimientos de la empresa.

**Deberes y responsabilidades:**

a. Efectuar labores relacionadas con trabajos del taller de motores de acuerdo a las necesidades de la compañía por medio de las sub-órdenes de trabajo asignadas.

b. Seguir todos los procedimientos relacionados con el taller por medio de los manuales de los fabricantes, manuales internos y formatos aprobados.

c. Ejecutar sólo los trabajos de motores para los cuales ha sido autorizado.

d. Informar cualquier irregularidad a su jefe inmediato o a un inspector.

e. Hacer buen uso de la herramienta y materiales que le fueron asignados para los trabajos en el taller.

f. Diligenciar oportuna y correctamente los formatos aprobados para el taller.

**Requisitos del cargo:**

a. Poseer licencia técnica TERM expedida por la autoridad aeronáutica colombiana.

b. Tener vigente el curso recurrente de TERM (incluido repaso MPI y regulaciones) y el curso recurrente de motores TPE 331

c. Conocer el MPI y los RAC.

d. Manejar el manual de mantenimiento del motor TPE331-12UHR-701H.

### **3.3 HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

El jefe de procesos logísticos de ADA es el encargado de suministrar todas las herramientas y equipos requeridos para cumplir adecuadamente con los trabajos autorizados al taller. Estas herramientas y equipos están definidas con base en los manuales aplicables según el fabricante para así garantizar los estándares de la industria. El mantenimiento y estado de las herramientas y equipos entregados al taller será responsabilidad del jefe del taller de soporte.

Las herramientas que son de uso frecuente estarán ubicadas en las instalaciones del taller para tener mayor facilidad y eficiencia en los trabajos realizados, las demás herramientas y equipos estarán incluidos en el inventario del almacén de la compañía. Es responsabilidad del jefe de talleres de soporte conservar completo el listado de las herramientas que reposan dentro del taller.

El proceso para la inspección de recibo de componentes y materiales que sean para el taller de motores se hace de igual forma al procedimiento establecido por la compañía en el MGM para todos los componentes y materiales que entran al almacén de la aerolínea, ya que el taller de soporte no cuenta con un almacén independiente.

Los trabajos que no pueda efectuar directamente el taller de soporte serán contratados con talleres externos autorizados que cuentan con las herramientas y equipos suficientes para ejecutarlos. Por ejemplo, el taller Executive Aircraft Maintenance (EAM) ubicado en Phoenix Estados Unidos, es subcontratado para la ejecución del CAM-OVERHAUL a los motores TPE-331, ya que el taller de soporte no estaría habilitado para ese trabajo específico.

Además de las herramientas, bancos y equipos mencionados en este capítulo (ver tabla 4), el taller de soporte de plantas motrices necesita de diversos materiales y consumibles para el correcto funcionamiento del mismo, a continuación se presenta un listado con los consumibles requeridos por el taller:

**Tabla 3.** Listado de consumibles del taller de soporte.

| NOMBRE/DENOMINACIÓN | DESCRIPCIÓN            |
|---------------------|------------------------|
| MIL-PRF-680         | Disolvente             |
| MIL-PRF-907         | Disolvente             |
| ROYCO HF-825        | Lubricante             |
| SANTOVAC 5          | Lubricante             |
| DC-III              | Silicona               |
| SANTOVAC OS-124     | Lubricante             |
| MIL-PRF-23699       | Lubricante             |
| MIL-PRF-7808        | Lubricante             |
| ISOBUTILO           | Alcohol                |
| ACETONA             | Limpiador (ASTM-D329)  |
| ÁCIDO MURIATICO     | Limpiador (ASTM-E1146) |

### 3.3.1 HERRAMIENTAS Y BANCOS FABRICADOS

En caso de que el taller de soporte requiera fabricar herramientas debido a que el parte número establecido en los manuales de las aeronaves no se encuentre o sea de un costo muy elevado, el área de ingeniería solicitara los planos al fabricante para generar un dibujo técnico, en donde se especifica la medida, el acabado, el material y el detalle de la herramienta bajo los lineamientos suministrados previamente por el fabricante. En caso de que la herramienta esté sujeta a calibración, con base en la documentación técnica se establecerán estos intervalos. Mediante el dibujo técnico generado, se solicitará su fabricación a los talleres autorizados para este tipo de trabajos. Cuando el taller haga entrega de la herramienta; tanto el inspector del taller como el director de control calidad verificaran que la herramienta haya sido fabricada bajo los requerimientos especificados en el dibujo técnico de la pieza y cuando esta sea aprobada puede pasar a ser utilizada.

Mediante una orden de ingeniería se establecerán los parámetros para la fabricación de bancos en la cual se seguirán los mismos procedimientos de la fabricación de herramientas, cumpliendo con las especificaciones descritas en

los manuales aplicables. Adicionalmente se generarán los manuales de operación y mantenimiento de los bancos, lo que incluye los programas de mantenimiento de los mismos, que serán ejecutados por el encargado del equipo tierra. En caso de que existan elementos sujetos a calibración, estos serán incorporados en el listado de herramientas calibradas, controlada por el área de almacén.

### 3.3.2 HERRAMIENTAS ALQUILADAS

En caso de que el taller de motores requiera alquilar herramientas o equipos para la ejecución de un trabajo en específico, el técnico hará la solicitud al almacén para que este se encargue de la consecución de dicha herramienta, una vez la herramienta llegue a la aerolínea el director de control calidad o un inspector hará el proceso de incoming para verificar su calibración (si la herramienta está sujeta a esta), aplicabilidad de la herramienta de acuerdo a la solicitud realizada, condiciones físicas y técnicas aptas para ser utilizada por el técnico.

Si por cualquier motivo el proceso de incoming es insatisfactorio el inspector entregará la herramienta al almacén para que se encargue de su devolución y el almacén buscara un nuevo proveedor para repetir el proceso y poder dar cumplimiento al trabajo.

**Tabla 4.** Herramientas y equipos del taller de soporte.

| DESCRIPCION                          | CANTIDAD | SUJETO A CALIBRACION |    |
|--------------------------------------|----------|----------------------|----|
|                                      |          | SI                   | NO |
| FIXTURE ASSEMBLY, CHAF STRECHING     | 1        |                      | X  |
| HOLDER TURBINE MODULE                | 1        |                      | X  |
| PULLER ASSY, MECHANICAL COMP BEARING | 1        |                      | X  |
| PULLER MECHANICAL BEARING            | 1        |                      | X  |
| HOLDER AND DRIVER SEAL PLATE         | 1        |                      | X  |
| HOLDER AND DRIVER SEAL PLATE         | 1        |                      | X  |
| SPACER, IMPELLER RETAINING           | 1        |                      | X  |
| DRIVER AND SEAL PRESSING             | 1        |                      | X  |
| STRINER                              | 1        |                      | X  |
| DUMMY COUPLING IMPELLER RETAINING    | 1        |                      | X  |
| PULLER                               | 1        |                      | X  |
| FIXTURE TURBINE MODULE               | 1        |                      | X  |
| SUPPORT ROTOR                        | 1        |                      | X  |
| EXTRACTOR CARIETT                    | 1        |                      | X  |
| EXTRACTOR CURVICO                    | 2        |                      | X  |
| WERENCH SET, NUT TORQUING            | 3        |                      | X  |
| EXTRACTOR SEAL                       | 1        |                      | X  |
| NUT TORQING                          | 1        |                      | X  |
| ADAPTER SET, FUEL NOZZLES            | 1        |                      | X  |

| DESCRIPCION                            | CANTIDAD | SUJETO A CALIBRACION |    |
|----------------------------------------|----------|----------------------|----|
|                                        |          | SI                   | NO |
| ADAPTER SOLINED,TORQUE MULTIMETER      | 1        |                      | X  |
| NUT RETAINER                           | 1        |                      | X  |
| EXTRACTOR DE GOLPE                     | 1        |                      | X  |
| PLATE BEARING PRESSING                 | 1        |                      | X  |
| ADAPTER MAINTENANCE ESTÁNDAR           | 2        |                      | X  |
| EXTRACTOR GEAR                         | 2        |                      | X  |
| NUT TORQUING                           | 1        |                      | X  |
| SUPPORT ROTOR FIRST                    | 1        |                      | X  |
| EXTRACTOR OIL PRESURE                  | 1        |                      | X  |
| HOLDER SHAFT                           | 1        |                      | X  |
| PULLER SET HOUSING                     | 4        |                      | X  |
| PIN SET SUPPORT NOZZLE 2 <sup>ND</sup> | 7        |                      | X  |
| BARRA MAESTRA 1 PULGADA                | 1        |                      | X  |
| SOPORTE MOTOR EJE                      | 1        |                      | X  |
| SOPORTE MOTOR GEAR                     | 1        |                      | X  |
| SLINGA                                 | 1        |                      | X  |
| SOPORTE MOTOR FIJO TPE 331             | 1        |                      | X  |
| BANCO MOTOR MOVIL                      | 1        |                      | X  |
| SUPPORT ENERPAC                        | 1        | X                    |    |
| ADAPTER                                | 1        |                      | X  |
| SUPPORT GEAR                           | 1        |                      | X  |
| PUNCH                                  | 1        |                      | X  |
| MICROMETRO DE PROFUNDIDAD              | 1        | X                    |    |
| TORQUIMETRO ANALOGO                    | 1        | X                    |    |
| TORQUIMETRO TIPO RACHE                 | 1        | X                    |    |

### 3.3.3 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINAS DEL TALLER

Con el fin de garantizar el adecuado estado de utilización de los equipos y máquinas del taller, se han establecido tareas de mantenimiento para la lubricación e inspección de estas, siguiendo recomendaciones de los fabricantes de dichos equipos. Es así como se han diseñado formularios tanto para la ejecución de actividades antes y después de la operación de los equipos como de mantenimiento periódico; dichas instrucciones permanecerán en un folder a la mano de todos los técnicos del taller; además el respectivo registro histórico para cada equipo con los datos de fecha, tipo de servicio, nombre y firma de quien ejecuta el servicio (forma ADA-RMEQUI-001 ver anexo A). El control de estos chequeos será responsabilidad del inspector del taller.

## 4. PROCEDIMIENTOS DEL TALLER DE MOTORES

### 4.1 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El taller de motores de ADA emplea para el mantenimiento de la sección caliente (HSI), inspección y/o remplazo de la caja de accesorios (*gear box*) y componentes controlados por *hard time* o *life limit*, el programa de mantenimiento del motor Allied Signal-Garret TPE331-12UHR-701H y TPE331-12UHR-702H que está basado en la información contenida en la última revisión vigente del manual TPE331-12UAR/UHR-701H y del Boletín de Servicio TPE331-72-0476 emitidos por el fabricante del motor. Además del programa de mantenimiento, el taller tiene acceso en medio físico y digital a los manuales del fabricante establecidos para la ejecución del mantenimiento de los motores tales como: *Engine Maintenance Manual* EMM (PN: 72-00-79), *Engine Illustrated Parts Catalog* IPC (PN: 72-00-78), *Standard Practices Manual* (PN: 20-00-02/70-00-01), *Service Information Letters* y boletines de servicio emitidos por el fabricante, todos estos documentos en su última revisión vigente.

El taller también cuenta con los manuales internos de la compañía tales como: Manual de Procedimientos de Inspección, Manual General de Mantenimiento, Especificaciones de Operación, Carta de Cumplimiento, Programa de Entrenamiento Técnico y Manual de Directivas de Instrucción.

#### 4.1.1 RESPONSABILIDAD DEL CONTROL Y ACTUALIZACIÓN

El encargado de biblioteca técnica del operador ADA debe mantener actualizada toda la información técnica en formato físico o en medio electrónico requerida para cumplir adecuadamente con los trabajos aprobados en las Especificaciones de Operación del taller de motores; igualmente es responsable del control y mantenimiento de la información técnica para que esta se encuentre siempre dentro de la última revisión. Es responsable del seguimiento del estado de revisiones y la inserción de las mismas.

El encargado de biblioteca técnica de la compañía, mantendrá una lista actualizada de todos los manuales y publicaciones que se manejan en el taller de motores, incluyendo los manuales internos, del fabricante y reglamentarios. La lista se mantendrá siempre visible en el taller y contendrá como mínimo:

- Consecutivo asignado por la biblioteca técnica.
- Nombre del manual controlado.
- Número de la revisión.
- Fecha de la revisión.

- Fecha de actualización.
- Firma del encargado de biblioteca técnica.
- Firma del inspector del taller de motores.

#### **4.1.2 DOCUMENTACIÓN REGLAMENTARIA**

La documentación reglamentaria, tal como SB's y AD's se mantiene disponible mediante el acceso directo a las páginas de internet en los que dicha información se encuentra actualizada; como es el caso de las Directivas de Aeronavegabilidad de la FAA, disponibles en el sitio web [www.faa.gov](http://www.faa.gov) y los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia o las Circulares Reglamentarias de la UAEAC en el sitio web [www.aerocivil.gov.co](http://www.aerocivil.gov.co).

Para la verificar el status de componentes *hard time* o *life limit*; el inspector del taller puede realizar la consulta mediante el software de mantenimiento interno (NEO) utilizado por Aerolínea de Antioquia.

#### **4.2. ENTRENAMIENTO**

Aerolínea de Antioquia S.A. es responsable de mantener la capacidad técnica y administrativa del personal a su cargo. Es por esto que la aerolínea cuenta con un manual programa de entrenamiento técnico aprobado por la aeronáutica civil a través del grupo de inspección de aeronavegabilidad; en donde se describen las políticas y procedimientos de instrucción y capacitación del personal de mantenimiento de la compañía.

El jefe de la escuela técnica de la aerolínea es el responsable directo del manejo del programa de entrenamiento técnico, es el encargado de hacer el cronograma para dictar los cursos tanto iniciales como recurrentes que están aprobados en el manual de entrenamiento técnico, además de llevar un control de las hojas de vida de todo el personal del taller teniendo en cuenta todos los cursos que están próximos a vencerse para mantenerlos al día.

El programa de entrenamiento para todo el personal del taller de soporte esta descrito en el manual programa de entrenamiento técnico de la compañía, el cual contiene el syllabus, la intensidad horaria de cada tema, descripción del curso, recurrencia y metodología.

A continuación se presenta una breve descripción y el syllabus de los cursos que el personal técnico del taller de soporte de plantas motrices (técnico e inspector) debe tener para mantener habilitadas sus licencias y estar capacitados para realizar tareas de mantenimiento en los motores TPE331.

#### 4.2.1 CURSO RECURRENTE MANEJO DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

El técnico e inspector del taller de motores debe aprobar el curso de manejo de mercancías peligrosas mínimo cada 24 meses. Éste curso tiene como objetivo ayudar al personal a identificar los distintos materiales clasificados entre las mercancías peligrosas, para poder ejecutar los procedimientos de manipulación de acuerdo al estándar propio de cada material dependiendo del riesgo que representen. Este curso tiene una duración de 10 horas divididas en tres temas que son: diagnóstico (2 horas), aplicabilidad (6 horas) y planes de mejoramiento (2 horas).

#### 4.2.2 CURSO RECURRENTE TERM

El curso recurrente TERM motor TPE 331 está dirigido al personal con licencia TERM de la compañía con atribuciones en el motor TPE331 y busca reforzar los conocimientos teórico-prácticos de los especialistas en motores a través de la instrucción impartida por la casa fabricante o por personal delegado y autorizado por la misma. Este curso que se debe dictar cada 24 meses ayuda mantener un alto nivel de pericia, fomentar las buenas prácticas de mantenimiento y velar por el cumplimiento de los procedimientos de mantenimiento de acuerdo a los lineamientos del fabricante. A continuación se presenta el syllabus del curso recurrente TERM según lo establecido en el programa de entrenamiento técnico de ADA.

**Tabla 5.** Syllabus curso recurrente TERM.

| TEMA                            | HORAS<br>TEÓRICAS | HORAS<br>PRÁCTICAS |
|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| Introducción                    | 1 ½               |                    |
| Descripción y operación         | ½                 |                    |
| Sistemas de lubricación         | ½                 |                    |
| Sistema de ignición             | ½                 |                    |
| Sistema neumático               | ½                 |                    |
| Indicaciones de temperatura     | ½                 |                    |
| Indicaciones de torque          | ½                 |                    |
| Sección de turbina              | ½                 |                    |
| Sistema de control de la hélice | ½                 |                    |
| Sistema de combustible          | ½                 |                    |
| Funcionamiento del motor        | 2                 |                    |
| Publicaciones                   | ½                 |                    |
| Reglaje                         |                   | 1 ½                |

| TEMA                                     | HORAS<br>TEÓRICAS | HORAS<br>PRÁCTICAS |
|------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Control de combustible ajuste/cazafallas |                   | 1                  |
| Sección de turbina                       |                   | 13                 |
| Sección de compresor                     |                   | 6                  |
| Caja de reducción                        |                   | 10                 |
| <b>Duración total (40 horas)</b>         | 8 ½               | 31 ½               |

#### 4.2.3 CURSO INICIAL AIT

Este curso tiene una intensidad horaria de 113 horas y lo deben recibir quienes aspiren a ser inspector AIT del taller de soporte de motores. El curso tiene como objetivo principal formar personal de inspección preparado según los requerimientos de los RAC, en aras de garantizar un alto nivel de calidad en los trabajos de mantenimiento realizados en el taller de motores. Entre otros temas, el curso inicial AIT incluye reglamentación internacional, actividades aéreas civiles, factores humanos de aviación, identificación de partes aeronáuticas y normas de aeronavegabilidad.

#### 4.2.4 CURSO RECURRENTE AIT

El curso recurrente AIT está dirigido al personal de inspección de ADA, por tal motivo toda la temática está enfocada en la aplicabilidad de la compañía. El curso pretende mantener actualizados a los inspectores en las distintas normatividades aéreas, para mantener un alto nivel de pericia y fomentar las buenas prácticas de inspección en el cumplimiento de los procedimientos de mantenimiento. Los inspectores deben recibir este curso por lo menos una vez al año para mantener vigentes la habilitaciones de su licencia AIT.

#### 4.3 ORDEN DE TRABAJO

Toda tarea a ser ejecutada en el taller se inicia con la apertura de una Orden de Trabajo (forma ADA-AL-012 ver anexo A), por medio de la cual se acepta la tarea. Esta OT será procesada por el técnico del taller y será aprobada por el inspector del taller. Cada orden de trabajo está numerada y ese número será la referencia básica para el registro de mantenimiento. La orden especificará la tarea a efectuarse y será complementada con los formatos respectivos según el trabajo a realizar. El original de la orden de trabajo impresa, numerada y con las firmas será archivada en el área de records. La orden de trabajo se cierra cuando los trabajos terminan y el inspector asignado al trabajo firma y diligencia en su totalidad el retorno al servicio.

El control de consumo de materiales correspondientes a cada orden de trabajo es generado por el jefe de talleres de soporte, el cual asigna las reservas respectivas para que el almacenista de la aerolínea pueda realizar la entrega de los consumibles y componentes que el taller requiera para la ejecución del trabajo respectivo.

#### **4.4 SISTEMA DE INSPECCIÓN Y CALIDAD**

El inspector del taller de soporte es el responsable ante el director de control calidad de la compañía del cumplimiento de todos los procedimientos ejecutados en el taller de soporte; además, el inspector debe estar familiarizado con todos los métodos, prácticas y equipos de inspección, para determinar el retorno al servicio de un componente sometido a mantenimiento, reparación o alteración.

Todas las tareas de inspección deberán realizarse de acuerdo con las instrucciones y procedimientos establecidos en los programas de mantenimiento y en los manuales del fabricante aplicables al motor.

El sistema básico de inspección requiere que todas las tareas a efectuar durante los procesos de taller sean firmadas por los técnicos que las ejecutan con su número de licencia, antes de ser revisadas por el inspector para su aceptación final. El inspector consignará su aceptación del trabajo realizado colocando su firma, número de licencia y sello al lado de cada ítem en el respectivo formato de trabajo.

Al aceptar un trabajo el inspector garantiza que observó, verificó e inspeccionó el trabajo realizado hasta el grado necesario para asegurarse de que este fue realizado de manera satisfactoria por personal técnico licenciado, capacitado y entrenado, siguiendo las indicaciones de los manuales y documentos aplicables y usando las herramientas, equipos y materiales adecuados.

Todo material, parte o componente removida para ser procesada por el taller deberá ser identificada debidamente según su estado, con una de las tarjetas de control de material.

Si un trabajo en curso es interrumpido por cualquier motivo, los trabajos serán reanudados a partir del último ítem ejecutado y firmado, en caso de haber discrepancia o subjetividad al momento de definir el último trabajo realizado, el personal técnico y de inspección iniciará desde el principio los procedimientos de la tarea realizada.

#### **4.5 EVALUACIÓN DEL TALLER Y DE LOS CONTRATISTAS**

Aerolínea de Antioquia S.A. cuenta con un departamento de aseguramiento de calidad y con un sistema de análisis y vigilancia continua, que consiste en un programa de inspección y control de todas las actividades que realiza la organización relacionadas con el cumplimiento de las tareas y programas de mantenimiento de las aeronaves que opera, con el fin de garantizar y asegurar la seguridad y aeronavegabilidad continuada de las mismas. Este sistema también incluye al taller de soporte de motores, realizándole auditorías internas periódicas con el fin de verificar que todos los trabajos se estén ejecutando de acuerdo a lo establecido en los manuales de los fabricantes, en los RAC y los diferentes manuales internos de la compañía.

En caso de que algún procedimiento no pueda ser efectuado por el taller de soporte de motores, ADA podrá subcontratar dichos servicios a talleres externos, siempre y cuando el taller haya sido auditado previamente por medio de un auditor designado por el director de aseguramiento de la calidad de acuerdo al cronograma preestablecido de auditorías de calidad.

Toda tarea realizada para ADA S.A. por otro taller será inspeccionada por el director de control calidad y el inspector del taller de motores. Estas inspecciones verificarán que la tarea fue realizada de acuerdo con la orden de trabajo y cumpliendo con las especificaciones técnicas solicitadas, que las partes y los materiales usados sean de calidad aeronáutica y que los documentos recibidos con el material confirmen la autenticidad de las partes y de las tareas realizadas.

Reglas generales para estos trabajos:

- Toda parte aeronáutica a la cual se le ha efectuado un trabajo subcontratado se mantendrá separada del stock normal hasta que haya sido aceptada para ser usada.

- Si por alguna razón el material entregado por el subcontratista es rechazado por ser no aeronavegable (serviciable), será inmediatamente identificado como no aeronavegable y deberán tomarse las disposiciones adecuadas como puede ser el descarte o la devolución al proveedor.

- Que el taller subcontratado esté incluido en el listado de talleres autorizados de la compañía ADA, de acuerdo a los procedimientos establecidos por el departamento de aseguramiento de la calidad.

- La orden de trabajo debe ser generada por el departamento de ingeniería de ADA e incluirá las instrucciones técnicas adecuadas con procedimiento paso a

paso para ser firmado por el técnico del taller contratado y aceptado por el inspector del taller de motores una vez haya verificado el trabajo subcontratado.

#### **4.6 FORMATOS TÉCNICOS**

Los formatos técnicos son elaborados por el departamento de ingeniería y aprobados por el director de control calidad de la compañía; estos formatos son elaborados de acuerdo a la documentación suministrada por los fabricantes. Los formatos técnicos se deben adjuntar a cada una de las OT al inicio del trabajo y acompañarán a las partes durante el proceso de inspección, reparación o mantenimiento dentro del taller.

#### **4.7 ARCHIVOS Y REGISTROS TÉCNICOS**

Para llevar un control adecuado de las órdenes de trabajo, en el área de records se mantendrán todas las órdenes de trabajo completas con su consecutivo numérico y tendrán adjunta toda la documentación técnica, registros, comunicaciones y formatos empleados durante la ejecución del trabajo; esta área cuenta con extintores y detectores de humo para evitar cualquier incidente. El lugar donde se almacenan los registros técnicos es de control directo del director de control calidad y del encargado de records para evitar que la información sea manipulada y siempre este actualizada y ordenada.

El original de la orden de trabajo impresa completamente diligenciada, la trazabilidad de los componentes utilizados y demás formatos usados para la ejecución del trabajo serán archivados en el área de records.

Cada paquete de trabajo de motores debe contener la orden de trabajo, formato inspección preliminar MPI-D-46 para motores (ver anexo A) y sub-orden de trabajo formato MPI-D-47 (ver anexo A), control de partes removidas e instaladas formato MPI-D-48 (ver anexo A), inspección y/o reemplazo caja de accesorios (GEAR BOX) formato MPI-D-49 (ver anexo A), mantenimiento de la sección caliente (HSI) formato MPI-D-50 (ver anexo A) y cambio de compresor formato MPI-D-51 (ver anexo A), según corresponda de acuerdo al trabajo realizado.

**NOTA:** El paquete de trabajo debe estar completo antes de iniciar los trabajos y el inspector dará visto bueno antes de comenzar las labores.

#### **4.8 CONSIDERACIONES AMBIENTALES Y DE TEMPERATURA**

Para el monitoreo de las condiciones ambientales se cuenta con indicadores de temperatura y humedad relativa y para llevar el control de estos parámetros se tiene el formato ADA-RTH-001.

En caso de que fallen los higrómetros y/o la nevera; el inspector del taller debe consultar con el área de ingeniería de ADA para determinar un procedimiento alternativo para el uso de los materiales que están sometidos a control de temperatura.

## 5. ANÁLISIS DE COSTOS

Como se mencionó anteriormente, los Jetstream 32 son la flota más representativa de Aerolínea de Antioquia S.A., realizando en promedio 16.000 horas de vuelo al año. Teniendo en cuenta la operación de los Jetstream y sabiendo que el HSI de los motores TPE331-12UHR es cada 3500 horas de vuelo, cada año se realizan en promedio 8 inspecciones a la sección caliente. Adicionalmente, en el año 2011 se presentaron 7 muestras de aceite (SOAP) que resultaron en INSPECT, 5 en 2012, 5 en 2013, 6 en 2014 y 6 en 2015, lo que representa una inspección a la caja de reducción.

Actualmente, los servicios de HSI, inspección de la caja de reducción y los demás servicios mencionados en la Tabla 2. “Tareas de mantenimiento del motor TPE331-12UHR que Aerolínea de Antioquia S.A. no está autorizada a realizar” son contratados con el taller Horizontal de Aviación, el cual cobra un valor aproximado de USD 13.920 por cada uno de los servicios, por lo que en el año inmediatamente anterior y solo en los 8 HSI y las 6 inspecciones a la caja de reducción, Aerolínea de Antioquia S.A. desembolsó aproximadamente \$535.000.000 a la empresa Horizontal de Aviación únicamente por la mano de obra y la certificación del trabajo, ya que las instalaciones, los manuales, consumibles, componentes y herramientas fueron asumidos por Aerolínea de Antioquia S.A.; en el año 2013 fueron \$369.000.000 y \$231.000.000 en 2014, valores considerables para la operación y rentabilidad de la compañía.

Los valores anteriormente mencionados no incluyen los viáticos, tiquetes, alojamiento y demás gastos generados por el traslado del técnico e inspector de Horizontal de Aviación a las instalaciones de ADA. Además, en este análisis de costos no se tuvo en cuenta el valor del lucro cesante que representa para la aerolínea mantener un avión en tierra que normalmente realiza en promedio 10 vuelos diarios.

Para la implementación del taller de soporte de motores es necesario realizar una inversión inicial que incluye las reformas a la infraestructura de la compañía, con el fin de adecuar las instalaciones del taller para que cumplan con los requerimientos exigidos por el RAC. Las modificaciones al hangar 14 en donde se ubica el taller de soporte tienen un costo total de \$40.000.000 correspondientes a la instalación del aire acondicionado, iluminación adecuada (lámparas fluorescentes), extintores de fuego portátiles, pintura y demarcación de zonas, instalación de estanterías y mesas de trabajo, deshumidificador para el control de temperatura y humedad, adecuación del lugar para que el taller sea un espacio totalmente cerrado, entre otros.

Otro valor importante que se debe tener en cuenta son los costos de entrenamiento inicial que debe recibir el personal técnico del taller, con el objetivo de habilitar sus licencias para poder efectuar trabajos de mantenimiento a los motores TPE331-12UHR. Para la puesta en marcha del taller, el personal técnico debe recibir el curso inicial de mercancías peligrosas, curso inicial AIT (sólo para el inspector) y el curso recurrente de TERM, teniendo en cuenta que el técnico e inspector de la compañía ya cuentan con el motor TPE331 adicionado a su licencia.

Los salarios del personal técnico no se tienen en cuenta debido a que ya hacen parte del recurso humano de la compañía, y las funciones que van a desempeñar en el taller de soporte entrarían a ser parte de sus deberes como empleados de la aerolínea.

Las herramientas especiales, consumibles, bancos, repuestos y la documentación técnica requerida para la puesta en marcha del taller, no se tendrán en cuenta dentro del análisis de costos, por que como se mencionó anteriormente Aerolínea de Antioquia S.A. ya cumple con todos esos requerimientos y el pago a talleres externos aprobados para los servicios de los motores TPE331 correspondían únicamente a la mano de obra calificada y la certificación del trabajo.

**Tabla 6.** Costos requeridos para la puesta en marcha del taller de soporte.

| DESCRIPCIÓN                                                             | VALOR (en pesos) |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Reformas a la infraestructura                                           | 40.000.000       |
| Curso inicial AIT (para el inspector)                                   | 1.800.000        |
| Curso inicial de mercancías peligrosas (para el técnico y el inspector) | 1.400.000        |
| Curso recurrente TERM                                                   | 16.000.000       |
| Salario del personal técnico                                            | -                |
| Documentación técnica (manuales)                                        | -                |
| Herramientas                                                            | -                |
| Consumibles                                                             | -                |
| Costo total                                                             | \$59.200.000     |

Teniendo en cuenta la cantidad de dinero desembolsado por Aerolínea de Antioquia S.A. en los años anteriores para los servicios a los motores TPE331, y conociendo el valor requerido para la puesta en marcha del taller de soporte de plantas motrices, se observa claramente que si el taller empieza a operar, podría recuperar la inversión inicial en el primer trimestre de funcionamiento y generaría una rentabilidad anual de aproximadamente \$370.000.000. Los costos fijos en los que incurriría el taller corresponden a los cursos de entrenamiento recurrente bianuales que equivalen a \$20.000.000. Además, en la rentabilidad que generaría el taller, no se tuvo en cuenta el valor del lucro cesante que representa para la aerolínea mantener un avión en tierra.

Este análisis de costos evidencia de manera clara y concisa el ahorro que el taller de soporte de plantas motrices representaría para la operación de ADA, no solo en los costos que generan los servicios de mantenimiento de los motores TPE331, sino también al incrementar la disponibilidad de aeronaves para vuelo al reducir el tiempo de entrega de dichos servicios.

## CONCLUSIONES

- La información contenida en las circulares informativas CI-5103-082-07, CI-5103-082-11, CI-5103-082-13, CI-5103-082-26, CI-5102-082-012, circular reglamentaria CR-5100-082-001 y en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia 4 capítulo XI “Talleres Aeronáuticos”, son documentos fundamentales en el proceso de adición de un taller de soporte, o cualquier otra autorización de capacidades de mantenimiento, ya que describen con claridad el contenido de cada una de las fases y cómo desarrollarlas, sirviendo como guía y facilitando el proceso de adición.
- La clave para garantizar la certificación de un taller de soporte es conocer y definir los materiales, herramientas, instalaciones, manuales y entrenamiento necesario para el funcionamiento del taller, teniendo claros estos 5 puntos, la aprobación de cada una de las fases del proceso de adición se pueden lograr con mayor facilidad.
- Para el correcto funcionamiento de un taller de soporte es importante que todos los procesos y procedimientos internos estén descritos con claridad, es por eso que los manuales internos tales como: Manual General de Mantenimiento, Manual de Procedimientos de Inspección, Carta de Cumplimiento, Especificaciones de Operación y Programa de Entrenamiento Técnico, son fundamentales para la puesta en marcha del taller de soporte y garantizar la eficacia en su posterior funcionamiento.
- Todas las compañías de cualquier sector económico constantemente procuran reducir los costos de operación y optimizar su producción; este mismo principio se maneja en las aerolíneas comerciales regulares, y una buena alternativa para lograrlo es adicionar capacidades a través de talleres de soporte que reduzcan los costos de mantenimiento e incrementen la disponibilidad de las aeronaves. Para el caso específico de Aerolínea de Antioquia S.A. se evidencia claramente que con muy poca inversión inicial (\$60.000.000 aproximadamente) se puede generar un beneficio económico de más de \$350.000.000 anualmente.

- El taller de soporte categoría plantas motrices clase III, para motores TPE331-12UHR de Aerolínea de Antioquia S.A., logró de manera exitosa la certificación por parte de la UAEAC a través de la aprobación de la revisión 44 de las especificaciones de operación de la compañía (ver anexo B), e inició su operación en septiembre de 2015.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aerolínea de Antioquia S.A. Manual General de Mantenimiento MGM. Revisión 36, diciembre 23 de 2014.
- Aerolínea de Antioquia S.A. Manual de Procedimientos de Inspección MPI. Revisión 4, diciembre 16 de 2014.
- Aerolínea de Antioquia S.A. Programa de Mantenimiento BAE Jetstream 3200. Revisión 17, mayo 1 de 2014.
- Aerolínea de Antioquia S.A. Carta de Cumplimiento. Revisión 7, abril 15 de 2014.
- Aerolínea de Antioquia S.A. Programa de Entrenamiento Técnico. Revisión 1, 11 de abril de 2014.
- Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil UAEAC. Reglamentos Aeronáuticos de Colombia. Diciembre 31 de 2015.
- Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil UAEAC. Circular Informativa CI-5103-082-07 “guía para el desarrollo y evaluación de los manuales de procedimientos de inspección de los talleres (MPI)”. Revisión 1, junio 2 de 2010.
- Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil UAEAC. Circular Informativa CI-5103-082-11 “certificación de Talleres Aeronáuticos ubicados en la República de Colombia (TAR) y en el extranjero (TARE)”. Revisión 2, diciembre 16 de 2010.
- Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil UAEAC. Circular Informativa CI-5103-082-13 “procedimientos y requisitos para incorporar nueva categoría al permiso de funcionamiento de un taller aeronáutico”. Revisión 2, diciembre 16 de 2010.
- Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil UAEAC. Circular Informativa CI-5103-082-26 “requisitos y procedimientos para elaborar una carta de cumplimiento”. Revisión 1, junio 2 de 2010.
- Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil UAEAC. Circular Informativa CI-5102-082-012 “trazabilidad de materiales, partes y

componentes aeronáuticos de reemplazo”. Revisión 1, mayo 21 de 2010.

- Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil UAEAC. Circular Reglamentaria CR-5100-082-001 “procedimiento de evaluación de solicitud ante la secretaria de seguridad aérea, de permisos de operación y/o de funcionamiento, cambios y adiciones, cuando no se requiere audiencia pública”. Revisión 1, junio 16 de 2014.
- Honeywell International Inc. Engine Maintenance Manual EMM. Revisión 8, junio 6 de 2014.
- Honeywell International Inc. Illustrated Parts Catalog IPC. Revisión 7, septiembre 29 de 2014.
- Honeywell International Inc. Service Bulletin “engine service life limits of critical life limited components, and periodic maintenance schedules”. Revisión 31, julio 1 de 2013.
- Honeywell International Inc. Service Manual. Revisión 4, febrero 16 de 1993.

## REFERENCIAS

Honeywell. (1993). Service Manual. En Honeywell, *Service Manual* (págs. 72-00-00 pag 1). Phoenix: ALLIED-SIGNAL INC.

<http://www.aerocivil.gov.co/>. (2015). Recuperado el octubre de 2015, de Aeronáutica Civil:  
<http://www.aerocivil.gov.co/AAeronautica/Rrglamentacion/RAC/Biblioteca%20Indice%20General/RAC%20%201%20-%20Definiciones.pdf>

[www.ada-aero.com](http://www.ada-aero.com). (2015). Recuperado el octubre de 2015, de Aerolínea de Antioquia: [www.ada-aero.com/nuestra-empresa/rese%C3%B1a-historica](http://www.ada-aero.com/nuestra-empresa/rese%C3%B1a-historica)

[www.faa.gov](http://www.faa.gov). (2015). Recuperado el agosto de 2015, de Federal Aviation Administration:  
[http://rgl.faa.gov/Regulatory\\_and\\_Guidance\\_Library/rgad.nsf/0/d03d532953dd28eb86256bdc006c4f04/\\$FILE/021209.pdf](http://rgl.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgad.nsf/0/d03d532953dd28eb86256bdc006c4f04/$FILE/021209.pdf)

## ANEXO A. FORMATOS

### FORMATO ADA CC-013 PERSONAL AUTORIZADO PARA APROBACIÓN DE RETORNO AL SERVICIO

|                                                                                   |                                        |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------|
|  | <b>MANUAL GENERAL DE MANTENIMIENTO</b> | Página: AN-13-1<br>Revisión: 37<br>Fecha: 14/04/2015 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------|

**PERSONAL AUTORIZADO PARA APROBACIÓN DE RETORNO AL SERVICIO**  
**LISTADO DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO (ROSTER)**

FECHA: \_\_\_\_\_

| NÚMERO | NOMBRE | LICENCIA | AUTORIZADO PARA | Vencimiento |
|--------|--------|----------|-----------------|-------------|
|        |        |          |                 |             |
|        |        |          |                 |             |
|        |        |          |                 |             |
|        |        |          |                 |             |
|        |        |          |                 |             |
|        |        |          |                 |             |
|        |        |          |                 |             |
|        |        |          |                 |             |
|        |        |          |                 |             |
|        |        |          |                 |             |
|        |        |          |                 |             |
|        |        |          |                 |             |
|        |        |          |                 |             |
|        |        |          |                 |             |

APROBADO: \_\_\_\_\_

FIRMA  
DIRECTOR DE CONTROL CALIDAD

ADA-CC-013  
 REV: 37  
 FECHA: 14/04/2015

### FORMATO ADA-RMEQUI-001

|  | <b>EQUIPO DE TALLER</b><br><b>REGISTRO DE MANTENIMIENTO</b><br><b>NOMBRE EQUIPO : _____</b> | Página: 1<br>Rev. : Original<br>Fecha: 07/12/15<br>ADA-RMEQUI-001 |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------|
| FECHA                                                                               | SERVICIO                                                                                    | TÉCNICO                                                           | FIRMA |
|                                                                                     |                                                                                             |                                                                   |       |
|                                                                                     |                                                                                             |                                                                   |       |
|                                                                                     |                                                                                             |                                                                   |       |
|                                                                                     |                                                                                             |                                                                   |       |
|                                                                                     |                                                                                             |                                                                   |       |
|                                                                                     |                                                                                             |                                                                   |       |

# FORMATO ADA-AL-004 INSPECCIÓN DE RECIBO O INCOMING INSPECTION

| INSPECCIÓN DE RECIBO - INCOMING INSPECTION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |                                         |                          |                                                                                                                           |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>1. INSPECCIÓN FÍSICA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |                                         |                          |                                                                                                                           |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
| <p>Para la inspección física tenga precaución y procure llevar a cabo los procedimientos de una manera segura, pueden ocurrir lesiones personales o daños a los elementos.<br/>           Para equipos sensibles y/o componentes use los elementos de seguridad que correspondan (Herramientas especiales, guantes, manillas antiestática, etc.).<br/>           Para mercancías peligrosas, lea atentamente el MSDS (Material Safety Data Sheet) o cualquier otro documento aplicable para manejo e inspección.<br/>           Para partes pequeñas lleve a cabo el procedimiento de inspección en un lugar adecuado, de no atender esta recomendación podría resultar en la pérdida de las partes.<br/>           Durante la inspección tome las acciones requeridas para proteger los elementos inspeccionados de la influencia del clima o de las condiciones ambientales.</p> |                                                |                                         |                          |                                                                                                                           |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
| <b>1.1 IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTO(S)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |                                         |                          |                                                                                                                           |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
| FECHA: dd / mm / aaaa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                |                                         |                          |                                                                                                                           | REGISTRO NEO:                       |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
| P/N:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                |                                         |                          |                                                                                                                           | S/N (Batch, Lote):                  |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
| DESCRIPCIÓN:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |                                         |                          |                                                                                                                           | MODELO:                             |                                                                                                                                                | CANTIDAD:                              |                          |                          |
| <b>1.2 CONDICIONES DE RECIBO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |                                         |                          |                                                                                                                           |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | CUMPLE                                         | NO CUMPLE                               | N/A                      |                                                                                                                           | CUMPLE                              | NO CUMPLE                                                                                                                                      | N/A                                    |                          |                          |
| Condición Física                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/>                       | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | Marcaciones Apropriadas                                                                                                   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>                                                                                                                       | <input type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Condición de Higiene                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/>                       | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | Documentación/Trazabilidad                                                                                                | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>                                                                                                                       | <input type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Condición del Empaque                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/>                       | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> | Física/ de acuerdo a documentación                                                                                        | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>                                                                                                                       | <input type="checkbox"/>               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Cubiertas y Tapones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <input type="checkbox"/>                       | <input type="checkbox"/>                | <input type="checkbox"/> |                                                                                                                           |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
| 1.3 ACEPTACIÓN DE LA INSPECCIÓN:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |                                         |                          |                                                                                                                           | SE ACEPTA: <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                                | SE RECHAZA: <input type="checkbox"/>   |                          |                          |
| COMENTARIOS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |                                         |                          |                                                                                                                           |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
| <b>1.4 VISTO BUENO ALMACÉN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                                         |                          | <b>1.5 INSPECCIONADO POR:</b>                                                                                             |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
| Firma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                |                                         |                          | Nombre                                                                                                                    |                                     | Firma                                                                                                                                          |                                        | Licencia                 |                          |
| <b>2. INSPECCIÓN DOCUMENTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                                         |                          |                                                                                                                           |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
| <p>Esté alerta a documentos de origen sospechoso, que pudieron ser manipulados o que tenga defectos en él. En caso de cualquier discrepancia consulte a Control Calidad.<br/>           Durante la inspección tome las acciones requeridas para proteger los documentos inspeccionados de la influencia del clima o de las condiciones ambientales.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                |                                         |                          |                                                                                                                           |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
| 2.1 CONDICIÓN:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                | OVH <input type="checkbox"/>            |                          | NEW <input type="checkbox"/>                                                                                              |                                     | TESTED <input type="checkbox"/>                                                                                                                |                                        |                          |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                | SVC <input type="checkbox"/>            |                          | OTRO <input type="checkbox"/>                                                                                             |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
| 2.2 CLASE:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                | CLASE I <input type="checkbox"/>        |                          | CLASE II <input type="checkbox"/>                                                                                         |                                     | CLASE III <input type="checkbox"/>                                                                                                             |                                        |                          |                          |
| <b>2.3 DOCUMENTOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                |                                         |                          | <b>2.4 TIPO DE CONTROL</b>                                                                                                |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
| Forma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Documentos Recibidos                           | Documentos ADA                          |                          | CONTROLADO <input type="checkbox"/>                                                                                       |                                     |                                                                                                                                                | NO CONTROLADO <input type="checkbox"/> |                          |                          |
| 8130-3 <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Factura <input type="checkbox"/>               | Orden de Comp <input type="checkbox"/>  |                          | SI <input type="checkbox"/>                                                                                               |                                     |                                                                                                                                                | NO <input type="checkbox"/>            |                          |                          |
| #: ONE <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | #: Packing List <input type="checkbox"/>       | #: Orden de <input type="checkbox"/>    |                          | Life Limit: <input type="checkbox"/>                                                                                      |                                     |                                                                                                                                                | TSN: <input type="checkbox"/>          |                          |                          |
| Ingeniería                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |                                         |                          | Hard Time: <input type="checkbox"/>                                                                                       |                                     |                                                                                                                                                | CSN: <input type="checkbox"/>          |                          |                          |
| SEG003 <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | #: Log Book <input type="checkbox"/>           | Orden de Traba <input type="checkbox"/> |                          | On Condition: <input type="checkbox"/>                                                                                    |                                     |                                                                                                                                                | TSO: <input type="checkbox"/>          |                          |                          |
| #: Cert. Conf <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | #: Tarjeta A/navegabl <input type="checkbox"/> | Otro: <input type="checkbox"/>          |                          | Consumible: <input type="checkbox"/>                                                                                      |                                     |                                                                                                                                                | CSO: <input type="checkbox"/>          |                          |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                                         |                          | Shelf Life: <input type="checkbox"/>                                                                                      |                                     |                                                                                                                                                | Vencimiento: dd / mm / aaaa            |                          |                          |
| #: Cert. PMA <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | #: Orden de Trabaj <input type="checkbox"/>    |                                         |                          | <b>2.5 DOCUMENTOS TÉCNICOS</b>                                                                                            |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
| Otro: <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Otro: <input type="checkbox"/>                 |                                         |                          | AD <input type="checkbox"/> SB <input type="checkbox"/> N/ <input type="checkbox"/> OTR <input type="checkbox"/>          |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
| #: Otro: <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | #: Otro: <input type="checkbox"/>              |                                         |                          | # de Documento                                                                                                            |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                                         |                          | <b>2.6 CUMPLIMIENTO DE TRABAJO</b>                                                                                        |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                                         |                          | Se cumplieron requerimientos de ADA? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                                         |                          | En referencia a la Tarea #: # de Documento                                                                                |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
| 2.7 ACEPTACIÓN DE LA INSPECCIÓN:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |                                         |                          | SE ACEPTA: <input type="checkbox"/>                                                                                       |                                     |                                                                                                                                                | SE RECHAZA: <input type="checkbox"/>   |                          |                          |
| 2.8 REQUIERE ENVIO A CUARENTENA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                                         |                          | SI <input type="checkbox"/>                                                                                               |                                     |                                                                                                                                                | NO <input type="checkbox"/>            |                          |                          |
| COMENTARIOS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |                                         |                          |                                                                                                                           |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
| <b>2.9 INSPECCIONADO POR:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |                                         |                          |                                                                                                                           |                                     |                                                                                                                                                |                                        |                          |                          |
| Nombre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                | Firma                                   |                          | Licencia                                                                                                                  |                                     | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           ADA-AL-004<br/>           REV: 37<br/>           FECHA: 14/04/15         </div> |                                        |                          |                          |

# FORMA ADA-AL-012 ORDEN DE TRABAJO



**AEROLINEA DE ANTIOQUIA S.A. (ADA)**  
**NIT 800019344-4**

PAG: 1

ORDEN DE TRABAJO

Fecha Cumplimiento: DD / MM / AA

| AERONAVE |           |     |        |        |
|----------|-----------|-----|--------|--------|
| Modelo   | Matricula | S/N | TT A/C | TC A/C |
| -        | -         | -   | -      | -      |

|            |
|------------|
| O.T. No: - |
| NORMAL     |

| COMPONENTES-MATERIAL |            |     |     |            |
|----------------------|------------|-----|-----|------------|
| Descripción          | Referencia | P/N | S/N | Work Sheet |
| -                    | -          | -   | -   | -          |

| TRABAJO REQUERIDO                                                                                                  | Fecha proyectada |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <p>Reporte:</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">             Generado por _____           </div> |                  |

| NOTIFICACION DE CUMPLIMIENTO |                                           |
|------------------------------|-------------------------------------------|
| Acción correctiva            | <div>Horas TLA</div> <div>Horas AIT</div> |
| ATA:                         | R.I.I: SI NO                              |
| Instalación y Remoción       |                                           |
| P/N OFF:                     | P/N ON:                                   |
| S/N OFF:                     | S/N ON:                                   |
| POS:                         | POS:                                      |
| P/N OFF:                     | P/N ON:                                   |
| S/N OFF:                     | S/N ON:                                   |
| POS:                         | POS:                                      |

|                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| TRABAJO PARCIAL CUMPLIDO | Fecha:<br>Tecnico: |
|--------------------------|--------------------|

\_\_\_\_\_  
 Técnico (Firma y licencia)

\_\_\_\_\_  
 Inspector (Firma y licencia)

## FORMATO MPI-D-46 INSPECCIÓN PRELIMINAR

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           |                                                            |                            |                                               |                              |                                 |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>INSPECCION PRELIMINAR</b><br>(Preliminary Inspection ) |                                                            | <b>MPI-D-46</b>            |                                               | <b>Revisión:Original</b>     |                                 |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           |                                                            | Fecha original :15/04/2015 |                                               | Fecha revisión: 15/04/2015   |                                 |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           |                                                            | <b>Página:1 de 1</b>       |                                               |                              |                                 |                          |
| Orden Maestra<br>(Master Orden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           |                                                            |                            | Control Paso a Paso<br>(Step by step control) |                              |                                 |                          |
| Matricula de la Aeronave o descripción del producto<br>(Aircraft Registration or Product Description)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           |                                                            |                            |                                               | P/N o Modelo<br>P/N or Model |                                 |                          |
| S/N                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |                                                            |                            |                                               | Lugar<br>(Place)             |                                 |                          |
| <b>MOTIVO DE INGRESO</b><br>(Admission Reason)<br>(Según Tarjeta Verde o Solicitud escrita del cliente de los trabajos Requeridos)<br>(Either green Card o written request of the required work customer)                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |                                                            |                            |                                               |                              |                                 |                          |
| <b>RESULTADOS DE LA INSPECCION PRELIMINAR</b><br>(Preliminary Inspection Results )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                            |                            |                                               |                              |                                 |                          |
| Realice esta Inspección de acuerdo a los siguientes pasos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |                                                            |                            |                                               |                              | <b>INSPECTOR</b><br>(Inspector) |                          |
| Condición General, Defectos y Condiciones Anormales Visibles o Aparentes<br>(General condition, or abnormal conditions that are visible or apparent)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           |                                                            |                            |                                               |                              |                                 |                          |
| Estado de Preservacion<br>(state of preservation)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           |                                                            |                            |                                               |                              |                                 |                          |
| Datos Estadísticos<br>(Statistical data)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |                                                            |                            |                                               |                              |                                 |                          |
| Transfiera las discrepancias al formato ADA-RTS-001, "REPORTES DE INSPECCION Y MANTENIMIENTO"<br>(transfer discrepancies format ADA-RTS-001, "INSPECTION AND MAINTENANCE REPORT")                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           |                                                            |                            |                                               |                              |                                 |                          |
| El Producto Aeronáutico ha estado(o se sospecha que haya estado) involucrado en un Accidente o incidente; Presenta evidencia de golpes, caídas o mala manipulación y por tanto requiere de una inspección por daños ocultos?<br>(The Aeronautic product has been (or suspected to been) involved in an incident or an accident. Present dents, drops or mishandling evidence and, therefore, requires an inspection for hidden damage ) |                                                           |                                                            |                            |                                               |                              | <b>SI</b><br><b>(YES)</b>       | <b>NO</b><br><b>(NO)</b> |
| <b>INSPECCION POR DAÑOS OCULTOS</b><br>(Inspection for Hidden Damage )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                                            |                            |                                               |                              |                                 |                          |
| Transfiera las discrepancias al formato ADA-RTS-001, "REPORTES DE INSPECCION Y MANTENIMIENTO"<br>(transfer discrepancies format ADA-RTS-001, "INSPECTION AND MAINTENANCE REPORT")                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           |                                                            |                            |                                               |                              |                                 |                          |
| <b>INSPECTOR</b><br>(Inspector)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | (10) Nombre<br>(Name)                                      |                            |                                               |                              |                                 |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | (11) Firma y No Licencia<br>(Signature And License Number) |                            |                                               |                              |                                 |                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | (12) Fecha<br>(Date)                                       |                            |                                               |                              |                                 |                          |

## FORMATO MPI-D-47 SUB-ORDEN DE TRABAJO

|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      |                                                                    |                                                                      |                                                          |                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                                                                                                                                    | <b>SUB-ORDEN DE TRABAJO<br/>COMPONENTE<br/>(COMPONENT SUB-ORDER)</b> |                                                                    | <b>MPI-D-47</b>                                                      |                                                          | <b>Revisión: Original</b>                           |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      |                                                                    | Fecha original:15/04/2015                                            |                                                          | Fecha revisión:15/04/2015                           |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      |                                                                    | Pagina:1 de 1                                                        |                                                          |                                                     |
| No. orden de trabajo.                                                                                                                                                                                               |                                                                      |                                                                    |                                                                      |                                                          |                                                     |
| Componente<br>(Component)                                                                                                                                                                                           | P/N o Modelo<br>P/N or Model                                         | Serie No<br>(Serial No)                                            | Orden Maestra<br>(Master Order)                                      | Taller<br>(Taller)                                       |                                                     |
| Cliente<br>(customer)                                                                                                                                                                                               | Lugar<br>(Place)                                                     | Inspector Asignado<br>(Assigned inspector)                         |                                                                      | Fecha de<br>apertura                                     | fecha de<br>cierre                                  |
| Trabajos a Realizar<br>(Work to performe)                                                                                                                                                                           |                                                                      |                                                                    |                                                                      |                                                          |                                                     |
| Director de Mantenimiento<br>(Maintenance Director)                                                                                                                                                                 |                                                                      | Director De Control De Calidad<br>(Quality Control Director)       |                                                                      |                                                          |                                                     |
| ITEM<br>(Item)                                                                                                                                                                                                      | Descripción de la Tarea Básica<br>(Basic work description )          | Manual,ATA,Item,Fig,Forma<br>(Manual,ATA,Item,Fig,Form)            |                                                                      | Técnico<br>(technician)                                  | Inspector<br>(Inspector)                            |
| 1                                                                                                                                                                                                                   | Inspección preliminar<br>(Preliminar inspection)                     |                                                                    |                                                                      |                                                          |                                                     |
| 2                                                                                                                                                                                                                   | Inspección por Daños Ocultos<br>(Hidden damage inspection)           |                                                                    |                                                                      |                                                          |                                                     |
| 3                                                                                                                                                                                                                   | Desarme<br>(Disassembly)                                             |                                                                    |                                                                      |                                                          |                                                     |
| 4                                                                                                                                                                                                                   | Limpieza<br>(Cleaning)                                               |                                                                    |                                                                      |                                                          |                                                     |
| 5                                                                                                                                                                                                                   | Inspección<br>(Inspection)                                           |                                                                    |                                                                      |                                                          |                                                     |
| 6                                                                                                                                                                                                                   | Reparación<br>(Repair)                                               |                                                                    |                                                                      |                                                          |                                                     |
| 7                                                                                                                                                                                                                   | Ensamble<br>(Assembly)                                               |                                                                    |                                                                      |                                                          |                                                     |
| 8                                                                                                                                                                                                                   | Inspección y Pruebas Finales<br>(Final Inspection and Testing)       |                                                                    |                                                                      |                                                          |                                                     |
| NOTA: El inspector Asignado de control Calidad debe verificar el correcto y completo llenado de la casilla<br>NOTE: The Quality Control Inspector assigned must verify the correct and complete filling out the box |                                                                      |                                                                    |                                                                      |                                                          |                                                     |
| INFORME DEL TALLER / (Workshop Report)                                                                                                                                                                              |                                                                      |                                                                    |                                                                      |                                                          |                                                     |
| Descripción general de los trabajos<br>(general description of the Work)                                                                                                                                            |                                                                      | Cant. Reportes Cumplidos<br>(Number of discrepancies accomplished) |                                                                      | AD's y Boletines Cumplidos<br>(AD's & SB's accomplished) | Tarjeta Aeronavegable<br>No<br>(Airworthy Card No ) |
| Componentes mayores cambiados (Descripción, P/N y S/N)<br>Major Components Replaced (P/N y S/N)                                                                                                                     |                                                                      |                                                                    | Alteraciones mayores implementadas<br>(Major Alterations introduced) |                                                          |                                                     |
| AUTORIZACION PARA CIERRE DE LA ORDEN DE TRABAJO<br>(Authorization for Work order closing)                                                                                                                           |                                                                      |                                                                    |                                                                      |                                                          |                                                     |
| Director de Control De Calidad<br>(Quality Control Director)                                                                                                                                                        |                                                                      |                                                                    |                                                                      | Fecha<br>(date)                                          |                                                     |

## FORMATO MPI-D-48 CONTROL DE PARTES REMOVIDAS E INSTALADAS

|                                                                                   |                                  |                                                                                        |                                                                            |                            |                                |                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--|
|  |                                  | <b>CONTROL DE PARTES REMOVIDAS E INSTALADAS</b><br>(Removed And Install Parts Control) |                                                                            | <b>MPI-D-48</b>            |                                | <b>REVISION: ORIGINAL</b>         |  |
|                                                                                   |                                  |                                                                                        |                                                                            | Fecha original: 15/04/2015 |                                | Fecha revisión: 15/04/2015        |  |
|                                                                                   |                                  |                                                                                        |                                                                            | PAGINA 1 DE 1              |                                |                                   |  |
| (1) Marca:<br>(Mark)                                                              |                                  | (2) Modelo o P/N:<br>(Model or P/N)                                                    |                                                                            | (3) S/N:<br>(S/N)          | (4) Matricula:<br>(Register)   |                                   |  |
|                                                                                   |                                  |                                                                                        |                                                                            |                            |                                |                                   |  |
| (5) Item                                                                          | (6) DESCRIPCION<br>(description) | Removido<br>(Removed)                                                                  |                                                                            | Instalado<br>(installed)   | (11) No Reporte<br>(No Report) | (12) Responsable<br>(Responsible) |  |
|                                                                                   |                                  | (7) P/N                                                                                | (8) S/N                                                                    | (9) P/N                    | (10) S/N                       |                                   |  |
|                                                                                   |                                  |                                                                                        |                                                                            |                            |                                |                                   |  |
| (13) Orden de Trabajo No<br>(Work Order No)                                       |                                  |                                                                                        | (14) Supervisor / Encargado del Taller<br>(Supervisor/ Workshop attendant) |                            |                                | (15) Fecha:<br>(Date)             |  |
|                                                                                   |                                  |                                                                                        |                                                                            |                            |                                |                                   |  |

## FORMATO ADA-RTH-001 REGISTRO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA

| FECHA | HORA | TEMPERATURA | HUMEDAD | FIRMA |
|-------|------|-------------|---------|-------|
|       |      |             |         |       |
|       |      |             |         |       |
|       |      |             |         |       |
|       |      |             |         |       |
|       |      |             |         |       |
|       |      |             |         |       |
|       |      |             |         |       |

## FORMATO MPI-D-49 PASO A PASO TRABAJOS DE MANTENIMIENTO GEAR BOX INSPECTION

|                                                                                   |                                                              |                            |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|
|  | PASO A PASO TRABAJOS DE<br>MANTENIMIENTO GEAR BOX INSPECTION | MPI-D-49                   | REVISION:1 |
|                                                                                   |                                                              | Fecha original:15/04/2015  |            |
|                                                                                   |                                                              | Fecha revisión: 16/12/2015 |            |
|                                                                                   |                                                              | Página 1 de 6              |            |

|                       |                                                                                                              |           |  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| (1)TRABAJO A EJECUTAR | GEARBOX INSPECTION GARRETT TPE 331 – 11 THROUGH – 12 ENGINES – STRAIN GAGE<br>MM P/N 72-00-79 Rev 31/01/2012 |           |  |
| (2)O. Maestra         |                                                                                                              | (3)Sub-OT |  |
| (4)LUGAR              |                                                                                                              | (5)FECHA  |  |

|                           |                  |                 |         |         |
|---------------------------|------------------|-----------------|---------|---------|
| (6) AERONAVE ó COMPONENTE | (7) MODELO ó P/N | (8)SERIE NUMERO | (9)TSN  | (11)CSN |
|                           |                  |                 | (10)TSO | (12)CSO |

### 1. ENGINE DISASSEMBLY RECORD

| ITEM | DESCRIPCION                                                                                                                                                        | TECNICO | INSPECTOR |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| 1.1  | 1.A Remove NTS Torque Load Arm Assemblies.<br>M.M REF 72-10-05                                                                                                     |         |           |
| 1.2  | 1.A Remove NTS Valve and Housing Assembly<br>M.M REF 72-10-06                                                                                                      |         |           |
| 1.3  | 1.A Remove Shaft Oil Seals.<br>M.M REF 72-10-08                                                                                                                    |         |           |
|      | 1.A.NOTE Record thickness of washers removed<br>M.M REF 72-10-08                                                                                                   |         |           |
| 1.4  | 1.A Remove Nose Cone Assembly.<br>CAUTION: – 11 and – 12 Engines Do not Allow Shaft Coupling to Fall Out.<br>M.M REF 72-10-09                                      |         |           |
|      | 1.B.1 Remove Nose Cone Oil Jet<br>M.M REF 72-10-09                                                                                                                 |         |           |
| 1.5  | 1.A.(1) Remove Planet Carrier and Gear Assembly<br>M.M REF 72-10-12                                                                                                |         |           |
| 1.6  | 1. a.(1)Remove Ring Gear and Torque Ring Assembly.<br>M.M REF 72-10-12                                                                                             |         |           |
| 1.7  | 1.A Remove Diaphragm Assembly (Intermediate Gearbox Assembly).<br>1.A. NOTE: Do not Disassembly. Remove as an Assembly for Gearbox Inspection.<br>M.M REF 72-10-13 |         |           |
|      | Remove Diaphragm Oil Jets.<br>M.M REF 72-10-13                                                                                                                     |         |           |

|                                                                                   |                                                                      |                            |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>PASO A PASO TRABAJOS DE<br/>MANTENIMIENTO GEAR BOX INSPECTION</b> | MPI-D-49                   | REVISION: 1 |
|                                                                                   |                                                                      | Fecha original: 15/04/2015 |             |
|                                                                                   |                                                                      | Fecha revisión: 16/12/2015 |             |
|                                                                                   |                                                                      | Página 2 de 6              |             |

| ITEM | DESCRIPCION                                                                            | TECNICO | INSPECTOR |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| 1.8  | 1.A. Remove Oil Transfer Tubes.<br>M.M REF 72-10-10                                    |         |           |
| 1.9  | 1.A Remove Fuel Control Drive Gear Train. (Tach Gear Assembly).<br>M.M REF 72-10-15    |         |           |
| 1.10 | 1.A Remove Accessory Gear Housing Assembly.<br>M.M REF 72-10-17                        |         |           |
| 1.11 | 1.A.(3), (6)and(7) Remove and Disassemble Propeller Pitch Control.<br>M.M REF 72-10-02 |         |           |

## 2. ENGINE CLEAN RECORD

| ITEM | DESCRIPCION                                                                                     | TECNICO | INSPECTOR |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| 2.1  | 1.A Clean NTS Torque Load Arm Assemblies.<br>Tool: diameter stylus scriber.<br>M.M REF 70-00-00 |         |           |
| 2.2  | 1.A Clean NTS Valve and Housing Assembly<br>Tool: diameter stylus scriber.<br>M.M REF 70-00-00  |         |           |
| 2.3  | 1.A Clean Shaft Oil Seals.<br>M.M REF 70-00-00                                                  |         |           |
| 2.4  | 1.A. Clean Nose Cone Oil Jet<br>Tool: diameter stylus scriber<br>M.M REF 70-00-00               |         |           |
| 2.5  | 1.A.Clean Planet Carrier and Gear Assembly<br>M.M REF 70-00-00                                  |         |           |
| 2.6  | 1.A Clean Diaphragm Assembly (Intermediate Gearbox Assembly).<br>M.M REF 70-00-00               |         |           |
| 2.7  | 1.A. Clean Oil Transfer Tubes.<br>Tool: diameter stylus scriber<br>M.M REF 70-00-00             |         |           |

|                                                                                   |                                                              |                            |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | PASO A PASO TRABAJOS DE<br>MANTENIMIENTO GEAR BOX INSPECTION | MPI-D-49                   | REVISION: 1 |
|                                                                                   |                                                              | Fecha original: 15/04/2015 |             |
|                                                                                   |                                                              | Fecha revisión: 16/12/2015 |             |
|                                                                                   |                                                              | Página 3 de 6              |             |

|      |                                                                                        |  |  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 2.8  | 1.A Clean Fuel Control Drive Gear Train. (Tach Gear Assembly).<br><br>M.M REF 70-00-00 |  |  |
| 2.9  | 1.A Clean Accessory Gear Housing Assembly.<br><br>M.M REF 70-00-00                     |  |  |
| 2.10 | 1.A Clean Compressor Bearing Carrier Assembly and Components.<br><br>M.M REF 70-00-00  |  |  |
| 2.11 | 1.A.Clean Propeller Pitch Control.<br><br>M.M REF 70-00-00                             |  |  |

### 3. ENGINE INSPECTION/CHECK RECORD

| ITEM | DESCRIPCION                                                                                                                                                                                                             | TECNICO | INSPECTOR |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| 3.1  | 1.A Inspect NTS Torque Load Arm Assemblies.<br>Tool: diameter stylus scriber.<br><br>M.M REF 72-10-05                                                                                                                   |         |           |
| 3.2  | 1.A Inspect NTS Valve and Housing Assembly<br>Tool: diameter stylus scriber.<br><br>M.M REF 72-10-06                                                                                                                    |         |           |
| 3.3  | 1.A Inspect Shaft Oil Seals.<br><br>M.M REF 72-10-08                                                                                                                                                                    |         |           |
| 3.4  | 1.A. Inspect Nose Cone Oil Jet<br>Tool: diameter stylus scriber<br><br>M.M REF 72-10-09                                                                                                                                 |         |           |
|      | 2.A Diameter of alignment hole? _____<br><br>NOTE: If diameter of any alignment hole exceeds 0.4418 inch (11.222 mm), return nose cone for evaluation and repair to Honeywell International Inc<br><br>M.M REF 72-10-09 |         |           |
| 3.5  | 1.A.Inspect Planet Carrier and Gear Assembly<br><br>M.M REF 72-10-12                                                                                                                                                    |         |           |
| 3.6  | 1.A Check Diaphragm Assembly (Intermediate Gearbox Assembly).<br><br>M.M REF 72-10-13                                                                                                                                   |         |           |
|      | 2.A diameter of alignment hole? _____<br><br>NOTE: If diameter of any alignment hole exceeds 0.4418 inch (11.222 mm), return diaphragm assembly to Honeywell International Inc,<br><br>M.M REF 72-10-13                 |         |           |

|                                                                                   |                                                              |                           |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------|
|  | PASO A PASO TRABAJOS DE<br>MANTENIMIENTO GEAR BOX INSPECTION | MPI-D-49                  | REVISION: 1 |
|                                                                                   |                                                              | Fecha original:15/04/2015 |             |
|                                                                                   |                                                              | Fecha revisión:16/12/2015 |             |
|                                                                                   |                                                              | Página 4 de 6             |             |

|      |                                                                                                                                                                                                         |  |  |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 3.7  | 1.A. Inspect Oil Transfer Tubes.<br>Tool: diameter stylus scribe<br>M.M REF 72-10-10                                                                                                                    |  |  |
| 3.8  | 1.A Inspect Fuel Control Drive Gear Train. (Tach Gear Assembly).<br>M.M REF 72-10-15                                                                                                                    |  |  |
| 3.9  | 1.A Inspect Accessory Gear Housing Assembly.<br>Tool: diameter stylus<br>M.M REF 72-10-17                                                                                                               |  |  |
| 3.10 | 1.A Inspect Compressor Bearing Carrier Assembly and Components.<br>M.M REF 72-10-19                                                                                                                     |  |  |
| 3.11 | 1.A. Inspect Propeller Pitch Control.<br>M.M REF 72-10-02                                                                                                                                               |  |  |
| 3.12 | 3.A.(2) (a) Inspect sides cam assembly track for wear<br>Wear not exceed 0.004 inch on either side<br>Dimension A _____<br>M.M REF 72-10-02                                                             |  |  |
|      | 3.A.(2).(b) Inspect roller for wear 0.2490 to 0.2495 inch<br>Dimension B _____<br>M.M REF 72-10-02                                                                                                      |  |  |
|      | 3.A.(2).(c) Inspect roller clearance. Minimum 0.005 all around.<br>Dimension C _____<br>M.M REF 72-10-02                                                                                                |  |  |
| 3.13 | 3.A.(2).(d) Inspect diametrical clearance between pin and roller of prop. Pitch control sleeve. Maximum shall not exceed 0.005 inch and not less than 0.001 inch<br>Clearance _____<br>M.M REF 72-10-02 |  |  |
|      | 3.A.(2).(f) inspect entire bearing outside circumference of sleeve bearing. Minimum not less than 1.316 inches<br>Diameter _____<br>M.M REF 72-10-02                                                    |  |  |

#### 4. ENGINE ASSEMBLY RECORD

| ITEM | DESCRIPCION                                                                       | TECNICO | INSPECTOR |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| 4.1  | 1.B Install Compressor Bearing Carrier assembly.<br>M.M REF 72-10-19              |         |           |
| 4.2  | 1.B Install Direct Drive Fuel Control Gear (Tach Drive Gear).<br>M.M REF 72-10-15 |         |           |

|                                                                                   |                                                              |                            |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|
|  | PASO A PASO TRABAJOS DE<br>MANTENIMIENTO GEAR BOX INSPECTION | MPI-D-49                   | REVISION:1 |
|                                                                                   |                                                              | Fecha original:15/04/2015  |            |
|                                                                                   |                                                              | Fecha revisión: 16/12/2015 |            |
|                                                                                   |                                                              | Página 5 de 6              |            |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 4.3  | 1.B If removed; install Oil Pressure Pump Assembly and Roller Bearing.<br><b>M.M REF 72-10-18</b>                                                                                                                                                                                              |  |  |
| 4.4  | 1.D Installed Diaphragm Assembly.<br><b>M.M REF 72-10-13</b>                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
| 4.5  | 1. B Install Oil Transfer Tubes.<br><b>M.M REF 72-10-10</b>                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| 4.6  | 2.A.(7).(c) Maximum Corrosion depth not exceed 0.020inch.<br>2.A.(7).(e) If limits Exceeds return output gearbox housing<br><b>M.M REF 72-10-09</b>                                                                                                                                            |  |  |
| 4.7  | 1.B Install Shaft Oil Seals.<br><b>M.M REF 72-10-08</b>                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| 4.8  | 1.B Install Shaft Oil Seals.<br><b>M.M REF 72-10-08</b>                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|      | 1.B Install Propeller Pitch Control Assembly.<br><b>M.M REF 72-10-02</b>                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
| 4.9  | 1.B If Removed, Install Propeller Governor Assembly.<br><b>M.M REF 72-10-03</b>                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| 4.10 | 1.B If Removed, Install Propeller Feathering Valve Assembly.<br><b>M.M REF 72-10-07</b>                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| 4.11 | 1.B If Removed, Install NTS Orifice Assembly.<br><b>M.M REF 72-10-04</b>                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
|      | 2.A Inspect NTS.<br><b>M.M REF 72-10-04</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| 4.12 | 1. B Install NTS Valve Assembly. Do Not Adjust at this Time.<br><b>M.M REF 72-10-06</b>                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| 4.13 | 1. B.(10) Install Torque Load Arm Assemblies.<br><b>M.M REF 72-10-06</b>                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
| 4.14 | 2. A.(2) Record NTS Load Arm Torque Preload Assemblies. Set Torque load Assy 100 + / - 10 Inch. Pounds Each Load Arm Should be<br><br>2. A(4) No. 1 _____<br>2.A.(4) No. 2 _____<br>2.A.(4) No. 3 _____<br><br>2. A.(4)Total = _____ Limits, 300 +/- 20Inch Pounds.<br><b>M.M REF 72-10-05</b> |  |  |

|                                                                                   |                                                              |                            |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|
|  | PASO A PASO TRABAJOS DE<br>MANTENIMIENTO GEAR BOX INSPECTION | MPI-D-49                   | REVISION:1 |
|                                                                                   |                                                              | Fecha original:15/04/2015  |            |
|                                                                                   |                                                              | Fecha revisión: 16/12/2015 |            |
|                                                                                   |                                                              | Página 6 de 6              |            |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 4.15 | 2. A Adjust / Test NTS Valve Assembly.                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
|      | M.M REF 72-10-06                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |
|      | <p>2.A.1.(e) Measure from top of valve assy to housing with depth micro. _____</p> <p>Turn valve assy into housing two full turns(0.070inch) of valve assy. Remeasure to confirm final trip point set ting has been achieved _____</p> <p style="text-align: right;">M.M REF 72-10-06</p> |  |  |

### 5. ENGINE FINAL INSPECTION

| ITEM | DESCRIPCION                                                                                                | TECNICO | INSPECTOR |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| 5.1  | Propio ajuste de mangueras, tubos y frenos de alambre requeridos                                           |         |           |
| 5.2  | Revision documentación:<br>Inspeccion de Recibo<br>Inspeccion de Trazabilidad<br>Log book<br>Status report |         |           |
| 5.3  | Retorno al servicio sticker                                                                                |         |           |

| (13)FECHA | (14)NOMBRE | (15)FIRMA | (16)No LICENCIA |
|-----------|------------|-----------|-----------------|
| TECNICO   |            |           |                 |
| INSPECTOR |            |           |                 |

#### OBSERVACIONES:

---



---



---



---



---



---

## FORMATO MPI-D-50 PASO A PASO TRABAJOS DE MANTENIMIENTO HSI

|                                                                                   |                                                                                               |                            |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>PASO A PASO TRABAJOS DE<br/>MANTENIMIENTO HSI</b><br><b>MM P/N 72-00-79 Rev 31/01/2012</b> | MPI-D-50                   | REVISION: 1 |
|                                                                                   |                                                                                               | Fecha Original: 15/04/2015 |             |
|                                                                                   |                                                                                               | Fecha Revision: 16/12/2015 |             |
|                                                                                   |                                                                                               | Página 1 de 6              |             |

|                          |                          |                |  |
|--------------------------|--------------------------|----------------|--|
| (1)TRABAJO A<br>EJECUTAR | HSI GARRETT TPE 331 - 12 |                |  |
| (2)O.T.                  |                          | (3)No. REPORTE |  |
| (4)LUGAR                 |                          | (5)FECHA       |  |

|                               |                    |                    |        |         |         |         |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------|---------|---------|---------|
| (6)MATRICULA ó<br>DESCRIPCION | (7)MODELO ó<br>P/N | (8)SERIE<br>NUMERO | (9)TSN | (10)CSN | (11)TSO | (12)CSO |
|                               |                    |                    |        |         |         |         |

### 1. ENGINE DISASSEMBLY RECORD

| ITEM | DESCRIPCION                                                                                | TECNICO | INSPECTOR |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| 1.1  | 1.A Remove Oil Inlet Retainer Shield.<br>M.M REF 72-50-01                                  |         |           |
| 1.2  | 1.A Remove Tail Cone.<br>M.M REF 72-50-02                                                  |         |           |
| 1.3  | 1.A Remove Oil Inlet Tube and Oil Pressure Jet.<br>M.M REF 72-50-03                        |         |           |
| 1.4  | 1.A Disassemble Turbine Module.<br>M.M REF 72-50-07                                        |         |           |
| 1.5  | 1.B.2 Curving Coupling Gasket Removed. Record Number of Cooling Holes.<br>M.M REF 72-50-07 |         |           |
| 1.6  | 1.B.2 Remove Second Stator.<br>M.M REF 72-50-07                                            |         |           |
| 1.7  | 1.B.3 Curvic Coupling Gaskets Removed. Record Number of Cooling Holes.<br>M.M REF 72-50-07 |         |           |
| 1.8  | 1.A Remove Plenum and Combustion Chamber.<br>M.M REF 72-40-01                              |         |           |

|                                                                                   |                                                                                         |                            |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>PASO A PASO TRABAJOS DE<br/>MANTENIMIENTO HSI<br/>MM P/N 72-00-79 Rev 31/01/2012</b> | MPI-D-50                   | REVISION: 1 |
|                                                                                   |                                                                                         | Fecha Original: 15/04/2015 |             |
|                                                                                   |                                                                                         | Fecha Revision: 16/12/2015 |             |
|                                                                                   |                                                                                         | Página 2 de 6              |             |

|     |                                                                                                  |  |  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 1.9 | 1.A.16 NOTE If Damaged, remove Seal Assembly and Outer Transition Liner.<br><br>M.M REF 72-40-01 |  |  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

### 3. ENGINE CLEAN RECORD

|     |                                                                        |  |  |
|-----|------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 1.1 | 1.A Clean Oil Inlet Retainer Shidel.<br><br>M.M REF 72-50-01           |  |  |
| 1.2 | 1.A Clean Tail Cone.<br><br>M.M REF 72-50-02                           |  |  |
| 1.3 | 1.A Clean Oil Inlet Tube and Oil Pressure Jet.<br><br>M.M REF 72-50-03 |  |  |
| 1.4 | 1.A Clean Turbine Module.<br><br>M.M REF 72-50-07                      |  |  |
| 1.5 | 1.B.2 Clean Curving Coupling Gasket.<br><br>M.M REF 72-50-07           |  |  |
| 1.6 | 1.B.2 Clean Second Stator.<br><br>M.M REF 72-50-07                     |  |  |
| 1.7 | 1.A Clean Plenum and Combustion Chamber.<br><br>M.M REF 72-40-01       |  |  |

### 3. ENGINE INSPECTION/CHECK RECORD

|     |                                                                                                                                                                                     |  |  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 3.1 | 1. 1.A.5.e Inspect Record Turbine Pump Seating Dimension Average = _____Inch.<br><br>M.M REF 72-50-04                                                                               |  |  |
| 3.2 | 2. 1.A Check Turbine Scavenge Pump.<br><br>M.M REF 72-50-04                                                                                                                         |  |  |
|     | 1.A Inspect Exhaust Duct and Rear Engine Mount. Measure and Record Number and Thickness of rear Mount Shims.<br>Shims Removed = _____Thickness = _____Inch.<br><br>M.M REF 72-50-05 |  |  |

|                                                                                   |                                                                                         |                            |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>PASO A PASO TRABAJOS DE<br/>MANTENIMIENTO HSI<br/>MM P/N 72-00-79 Rev 31/01/2012</b> | MPI-D-50                   | REVISION: 1 |
|                                                                                   |                                                                                         | Fecha Original: 15/04/2015 |             |
|                                                                                   |                                                                                         | Fecha Revision: 16/12/2015 |             |
|                                                                                   |                                                                                         | Página 3 de 6              |             |

|             |                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>3.3</b>  | 1.A.12 CAUTION inspect Engines Having Segmented Second Stage Stators<br>Record Number and Thickness of "R" Shims Removed.<br>"R" Shims = _____ Thickness = _____ Inch.<br>M.M REF 72-50-06                      |  |  |
| <b>3.4</b>  | 1.B.7 1.B.8 Inspect Shaft Stretch.<br>Unstretched Dimension - _____ Inch<br>Stretched Dimension - _____ Inch<br>Shaft Stretch. = _____ Inch<br>Record Hydraulic Ram Pressure Required _____<br>M.M REF 72-50-06 |  |  |
| <b>3.5</b>  | 1. Inspect Between Rear Curvic and Third T-Wheel.<br>Number of Holes _____<br>M.M REF 72-50-07                                                                                                                  |  |  |
| <b>3.6</b>  | 2. Inspect Between third T-Wheel and Second T-Wheel.<br>Number of Holes _____<br>M.M REF 72-50-07                                                                                                               |  |  |
| <b>3.7</b>  | 1.A.16 NOTE Inspect Turbine Module and Record Number and Thickness of<br>Turbine Module Shims Removed ("G" Shims).<br>"G" Shims = _____ Thickness = _____ Inch.<br>M.M REF 72-50-07                             |  |  |
| <b>3.8</b>  | 1. Inspect Between Center Curvic and Second Impeller.<br>Number of Holes _____<br>M.M REF 72-50-07                                                                                                              |  |  |
| <b>3.9</b>  | Inspect Between second T-Wheel and First T-Wheel.<br>Number of Holes _____<br>M.M REF 72-50-07                                                                                                                  |  |  |
| <b>3.10</b> | Inspect Between First T-Wheel and Center Curvic.<br>Number of Holes _____<br>M.M REF 72-50-07                                                                                                                   |  |  |

#### 4. ENGINE ASSEMBLY RECORD

| ITEM       | DESCRIPCION                                                                       | TECNICO | INSPECTOR |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| <b>4.1</b> | If Removed, Install Outer Transition Liner and Seal Assembly.<br>M.M REF 72-30-03 |         |           |

|                                                                                   |                                                                                         |                            |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>PASO A PASO TRABAJOS DE<br/>MANTENIMIENTO HSI<br/>MM P/N 72-00-79 Rev 31/01/2012</b> | MPI-D-50                   | REVISION: 1 |
|                                                                                   |                                                                                         | Fecha Original: 15/04/2015 |             |
|                                                                                   |                                                                                         | Fecha Revision: 16/12/2015 |             |
|                                                                                   |                                                                                         | Página 4 de 6              |             |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>4.2</b> | 1.B Install Plenum and Combustion Chamber.<br><br><b>M.M REF 72-40-01</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
| <b>4.3</b> | 1.C 1.Assembly of First Stage Nozzle Segments.<br>2.Record Each Nozzle Segments Effective Flow Area Below.<br><br><b>M.M REF 72-50-07</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
| <b>4.4</b> | 2.U Assembly of first stage Nozzle segments <ul style="list-style-type: none"> <li>Record each Nozzle segments effective flow area below.</li> <li>Record the actual total affective flow area of the assembly. The sum of the eleven segments must be within the A.E. of _____ to _____.</li> <li>Record total effective flow area _____</li> </ul> <u>Position A.E</u><br>1 _____<br>2 _____<br>3 _____<br>4 _____<br>5 _____<br>6 _____<br>7 _____<br>8 _____<br>9 _____<br>10 _____<br>11 _____<br><br>Total _____<br><b>M.M REF 72-50-07</b> |  |  |
| <b>4.5</b> | 1.C.1Curvic Coupling Gasket Installation. Record Part Number and Number of Cooling Holes.<br><br><b>M.M REF 72-50-07</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |
|            | Between Center Curvic and First T-Wheel.<br>Part No. _____<br>No. of Holes _____<br><br><b>M.M REF 72-50-07</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
|            | Between First T-Wheel and Second T-Wheel.<br>Part No. _____<br>No. of Holes _____<br><br><b>M.M REF 72-50-07</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
| <b>4.6</b> | 1.D.3 Record Number of Thickness of Trial Shims Installed. (Turbine Module Shims).<br>Trial Shims = _____ Thickness= _____ Inch.<br><br><b>M.M REF 72-50-07</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
| <b>4.7</b> | 1.D.6 Curvic Coupling Gasket Installation. Record Part Number and Number of Cooling Holes.<br><br><b>M.M REF 72-50-07</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |

|                                                                                   |                                                                                |                            |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | PASO A PASO TRABAJOS DE<br>MANTENIMIENTO HSI<br>MM P/N 72-00-79 Rev 31/01/2012 | MPI-D-50                   | REVISION: 1 |
|                                                                                   |                                                                                | Fecha Original: 15/04/2015 |             |
|                                                                                   |                                                                                | Fecha Revision: 16/12/2015 |             |
|                                                                                   |                                                                                | Página 5 de 6              |             |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|      | Between Second Impeller and Center Curvic.<br>Part No. _____<br>No. of Holes _____<br><br>M.M REF 72-50-07                                                                                                                                            |  |  |
| 4.8  | 1.D.1 Install Turbine Module.<br><br>M.M REF 72-50-07                                                                                                                                                                                                 |  |  |
| 4.9  | 1.D.8 Curvic Coupling Gasket Installation. Record Part Number and Number of Cooling Holes.<br><br>M.M REF 72-50-07                                                                                                                                    |  |  |
|      | 1. Between Second T-Wheel and Third T-Wheel.<br>Part No. _____<br><br>No. of Holes _____<br><br>M.M REF 72-50-07                                                                                                                                      |  |  |
|      | 2. Between Third T-Wheel and Rear Curvic.<br>Part No. _____<br><br>No. of Holes _____<br><br>M.M REF 72-50-07                                                                                                                                         |  |  |
| 4.10 | 1.B Shaft Stretch.<br><br>Unstretched Dimension _____ Inch<br>Stretched Dimension - _____ Inch<br>Shaft Stretch. = _____ Inch<br><br>Limits, _____ Inch. to _____ Inch.<br><br>Required Hydraulic Ram Pressure Required _____<br><br>M.M REF 72-50-06 |  |  |
|      | 1. B Install Exhaust Duct.<br><br>M.M REF 72-50-05                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| 4.11 | 1.B Install and Shim rear Engine Mount.<br><br>M.M REF 72-50-05                                                                                                                                                                                       |  |  |

|                                                                                   |                                                                                         |                            |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|  | <b>PASO A PASO TRABAJOS DE<br/>MANTENIMIENTO HSI<br/>MM P/N 72-00-79 Rev 31/01/2012</b> | MPI-D-50                   | REVISION: 1 |
|                                                                                   |                                                                                         | Fecha Original: 15/04/2015 |             |
|                                                                                   |                                                                                         | Fecha Revision: 16/12/2015 |             |
|                                                                                   |                                                                                         | Página 6 de 6              |             |

|             |                                                                                                                                         |  |  |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>4.12</b> | 1.B 1. Install Turbine Scavenge Pump.<br>2. Measure for proper seating of Turbine Scavenge Pump<br><br>M.M REF 72-50-04                 |  |  |
| <b>4.13</b> | 1.B Install Oil Inlet Tube and Oil Pressure Jet.<br><br>M.M REF 72-50-03                                                                |  |  |
| <b>4.14</b> | 1.B Install Oil Inlet Retainer Shield Assembly.<br><b>NOTE:</b> Check for Proper Positioning of Oil Intel Tube.<br><br>M.M REF 72-50-01 |  |  |
| <b>4.15</b> | 1.B Install Tail Cone.<br><br>M.M REF 72-50-02                                                                                          |  |  |

### 5. ENGINE FINAL INSPECTION

| ITEM | DESCRIPCION                                                                                                | TECNICO | INSPECTOR |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| 5.1  | Propio ajuste de mangueras, tubos y frenos de alambre requeridos                                           |         |           |
| 5.2  | Revision documentación:<br>Inspeccion de Recibo<br>Inspeccion de Trazabilidad<br>Log book<br>Status report |         |           |
| 5.3  | Retorno al servicio sticker                                                                                |         |           |

|                                                   |            |           |                 |
|---------------------------------------------------|------------|-----------|-----------------|
| RESPONSABLES                                      | (13)NOMBRE | (14)FIRMA | (15)No LICENCIA |
| TECNICO                                           |            |           |                 |
| INSPECTOR                                         |            |           |                 |
| (16)FECHA DE TERMINACION DEL TRABAJO (AAAA-MM-DD) |            |           |                 |

(17)OBSERVACIONES:

---



---

## FORMATO MPI-D-51 CAMBIO DE COMPRESOR

|                                                                                   |                                                                             |                            |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|
|  | <b>FORMATO CAMBIO DE COMPRESOR</b><br><b>MM P/N 72-30-04 Rev 06/06/2014</b> | MPI-D-51                   | REVISION: Original |
|                                                                                   |                                                                             | Fecha Original: 16/12/2015 |                    |
|                                                                                   |                                                                             | Fecha Revision:            |                    |
|                                                                                   |                                                                             | Página 1 de 4              |                    |

|                       |                                       |                |  |
|-----------------------|---------------------------------------|----------------|--|
| (1)TRABAJO A EJECUTAR | CAMBIO COMPRESOR GARRETT TPE 331 - 12 |                |  |
| (2)O.T.               |                                       | (3)No. REPORTE |  |
| (4)LUGAR              |                                       | (5)FECHA       |  |

|                            |                 |                 |        |         |         |         |
|----------------------------|-----------------|-----------------|--------|---------|---------|---------|
| (6)MATRICULA ó DESCRIPCION | (7)MODELO ó P/N | (8)SERIE NUMERO | (9)TSN | (10)CSN | (11)TSO | (12)CSO |
|                            |                 |                 |        |         |         |         |

### 1. COMPRESSOR REMOVAL

| ITEM | DESCRIPCION                                                                                               | TECNICO | INSPECTOR |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| 1.1  | 1.A Remove beta tube and fuel lines .<br>Tool P/N 294278-1<br>M.M REF 72-10-01                            |         |           |
| 1.2  | 1.A Remove fuel heater assembly and FSOV and plumbing.<br>M.M REF 72-30-04                                |         |           |
| 1.3  | 1.A Remove turbine bearing oil line and beta plumbing and switch housing.<br>M.M REF 72-30-04             |         |           |
| 1.4  | 1.A Remove manifold purge system plumbing and ignition system plumbing.<br>M.M REF 72-30-04               |         |           |
| 1.5  | 1.A. Remove fuel manifold and nozzle assembly and air anti-ice valve and plumbing<br>M.M REF 72-30-04     |         |           |
| 1.6  | 1.A Remove temperature sensor and compensating resistor and water injection manifold.<br>M.M REF 72-30-04 |         |           |
| 1.7  | 1.A Remove Remove oil filter and adapter and Remove fuel flow divider.<br>M.M REF 72-30-04                |         |           |
| 1.8  | 1.A Remove Remove oil vent valve and Remove control linkage.<br>M.M REF 72-30-04                          |         |           |
| 1.9  | 1.A Remove Remove PPC and Remove PG<br>M.M REF 72-30-04                                                   |         |           |
| 1.10 | 1.A Remove Remove fuel control assembly and Remove torque limiter<br>M.M REF 72-30-04                     |         |           |
| 1.11 | 1.A Remove Remove fuel regulator and Remove fuel filter<br>M.M REF 72-30-04                               |         |           |

|                                                                                   |                                                                       |                            |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|
|  | <b>FORMATO CAMBIO DE COMPRESOR<br/>MM P/N 72-30-04 Rev 06/06/2014</b> | MPI-D-51                   | REVISION: Original |
|                                                                                   |                                                                       | Fecha Original: 16/12/2015 |                    |
|                                                                                   |                                                                       | Fecha Revision:            |                    |
|                                                                                   |                                                                       | Página 2 de 4              |                    |

|      |                                                                                                                               |  |  |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 1.12 | 1.A Remove Torque load assemblies and NTS valve and housing assembly<br>M.M REF 72-30-04                                      |  |  |
| 1.13 | 1.A Remove nose cone assembly and diaphragm assembly<br>M.M REF 72-30-04                                                      |  |  |
| 1.14 | 1.A Remove magnetic drain plugs and oil inlet retainer shield<br>M.M REF 72-30-04                                             |  |  |
| 1.15 | 1.A Remove tail cone and oil inlet fitting and oil oil pressure jet<br>M.M REF 72-30-04                                       |  |  |
| 1.16 | 1.A Remove oil inlet fitting, oil pressure jet and turbine oil scavenge pump<br>M.M REF 72-30-04                              |  |  |
| 1.17 | 1.A Remove tachometer-generator gear assembly and accessory gear housing assembly<br>M.M REF 72-30-04                         |  |  |
| 1.18 | 1.A Remove compressor bearing assembly and exhaust duct assembly<br>M.M REF 72-30-04                                          |  |  |
| 1.19 | 1.A Remove turbine bearing, bearing carrier, turbine bearing support assembly and rotor and stator module<br>M.M REF 72-30-04 |  |  |
| 1.20 | 1.A Remove turbine plenum, combustion chamber and anti-icing shield assembly<br>M.M REF 72-30-04                              |  |  |
| 1.21 | 1.A Remove shaft oil seals and negative torque pressure regulator<br>M.M REF 72-30-04                                         |  |  |
| 1.23 | 1.A Remove oil pressure regulator valve and oil filter by-pass valve<br>M.M REF 72-30-04                                      |  |  |
| 1.24 | 1.A Remove oil pressure pump assembly, roller bearing and accessory drive housing assembly<br>M.M REF 72-30-04                |  |  |
| 1.25 | 1.A Remove first stage impeller shroud and first stage diffuser assembly<br>M.M REF 72-30-04                                  |  |  |

## 2. COMPRESSOR INSTALATION

| ITEM | DESCRIPCION                                                                                                     | TECNICO | INSPECTOR |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| 2.1  | 1.A Install first stage impeller shroud and first stage diffuser assembly<br>M.M REF 72-30-04                   |         |           |
| 2.2  | 1.A Install oil pressure pump assembly, roller bearing and accessory drive housing assembly<br>M.M REF 72-30-04 |         |           |
| 2.3  | 1.A Install oil pressure regulator valve and oil filter by-pass valve<br>M.M REF 72-30-04                       |         |           |
| 2.4  | 1.A Install shaft oil seals and negative torque pressure regulator<br>M.M REF 72-30-04                          |         |           |

|                                                                                   |                                                                       |                            |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|
|  | <b>FORMATO CAMBIO DE COMPRESOR<br/>MM P/N 72-30-04 Rev 06/06/2014</b> | MPI-D-51                   | REVISION: Original |
|                                                                                   |                                                                       | Fecha Original: 16/12/2015 |                    |
|                                                                                   |                                                                       | Fecha Revision:            |                    |
|                                                                                   |                                                                       | Página 3 de 4              |                    |

|             |                                                                                                                                |  |  |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>2.5</b>  | 1.A Install turbine plenum, combustion chamber and anti-icing shield assembly<br>M.M REF 72-30-04                              |  |  |
| <b>2.6</b>  | 1.A Install turbine bearing, bearing carrier, turbine bearing support assembly and rotor and stator module<br>M.M REF 72-30-04 |  |  |
| <b>2.7</b>  | 1.A Install compressor bearing assembly and exhaust duct assembly<br>M.M REF 72-30-04                                          |  |  |
| <b>2.8</b>  | 1.A Install tachometer-generator gear assembly and accessory gear housing assembly<br>M.M REF 72-30-04                         |  |  |
| <b>2.9</b>  | 1.A Install oil inlet fitting, oil pressure jet and turbine oil scavenge pump<br>M.M REF 72-30-04                              |  |  |
| <b>2.10</b> | 1.A Install tail cone and oil inlet fitting and oil oil pressure jet<br>M.M REF 72-30-04                                       |  |  |
| <b>2.11</b> | 1.A Install magnetic drain plugs and oil inlet retainer shield<br>M.M REF 72-30-04                                             |  |  |
| <b>2.12</b> | 1.A Install nose cone assembly and diaphragm assembly<br>M.M REF 72-30-04                                                      |  |  |
| <b>2.13</b> | 1.A Install Torque load assemblies and NTS valve and housing assembly<br>M.M REF 72-30-04                                      |  |  |
| <b>2.14</b> | 1.A Install Remove fuel regulator and Remove fuel filter<br>M.M REF 72-30-04                                                   |  |  |
| <b>2.15</b> | 1.A Install Remove fuel control assembly and Remove torque limiter<br>M.M REF 72-30-04                                         |  |  |
| <b>2.16</b> | 1.A Install Remove PPC and Remove PG<br>M.M REF 72-30-04                                                                       |  |  |
| <b>2.17</b> | 1.A Install Remove oil vent valve and Remove control linkage.<br>M.M REF 72-30-04                                              |  |  |
| <b>2.18</b> | 1.A Install Remove oil filter and adapter and Remove fuel flow divider.<br>M.M REF 72-30-04                                    |  |  |
| <b>2.19</b> | 1.A Install temperature sensor and compensating resistor and water injection manifold.<br>M.M REF 72-30-04                     |  |  |
| <b>2.20</b> | 1.A. Install fuel manifold and nozzle assembly and air anti-ice valve and plumbing<br>M.M REF 72-30-04                         |  |  |
| <b>2.21</b> | 1.A Install manifold purge system plumbing and ignition system plumbing.<br>M.M REF 72-30-04                                   |  |  |
| <b>2.22</b> | 1.A Install turbine bearing oil line and beta plumbing and switch housing.<br>M.M REF 72-30-04                                 |  |  |
| <b>2.23</b> | 1.A Install fuel heater assembly and FSOV and plumbing.<br>M.M REF 72-30-04                                                    |  |  |

|                                                                                   |                                                                             |                            |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|
|  | <b>FORMATO CAMBIO DE COMPRESOR</b><br><b>MM P/N 72-30-04 Rev 06/06/2014</b> | MPI-D-51                   | REVISION: Original |
|                                                                                   |                                                                             | Fecha Original: 16/12/2015 |                    |
|                                                                                   |                                                                             | Fecha Revision:            |                    |
|                                                                                   |                                                                             | Página 4 de 4              |                    |

|             |                                                             |                  |  |  |
|-------------|-------------------------------------------------------------|------------------|--|--|
| <b>2.24</b> | 1.A Install beta tube and fuel lines .<br>Tool P/N 294278-1 | M.M REF 72-10-01 |  |  |
|-------------|-------------------------------------------------------------|------------------|--|--|

### 3. ENGINE FINAL INSPECTION

| ITEM | DESCRIPCION                                                                                                | TECNICO | INSPECTOR |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| 3.1  | Propio ajuste de mangueras, tubos y frenos de alambre requeridos                                           |         |           |
| 3.2  | Revision documentación:<br>Inspeccion de Recibo<br>Inspeccion de Trazabilidad<br>Log book<br>Status report |         |           |
| 3.3  | Retorno al servicio sticker                                                                                |         |           |

| RESPONSABLES                                      | (13)NOMBRE | (14)FIRMA | (15)No LICENCIA |
|---------------------------------------------------|------------|-----------|-----------------|
| TECNICO                                           |            |           |                 |
| INSPECTOR                                         |            |           |                 |
| (16)FECHA DE TERMINACION DEL TRABAJO (AAAA-MM-DD) |            |           |                 |

(17)OBSERVACIONES:

---



---

## ANEXO B. ESPECIFICACIONES DE OPERACIÓN



1204.193 - 2015009676  
Medellín, 11 de marzo de 2015

Señor:  
JORGE LUIS AGUDELO T., GERENTE  
**AEROLINEA DE ANTIOQUIA "ADA S.A."**  
CALLE 6 NO. 65E - 49 HANGAR 7  
MEDELLÍN

Asunto: ENTREGA ESPECIFICACIONES DE OPERACIÓN, REV. 44, CÍA. ADA S.A.

Respetado Sr.,

Por medio del presente se la hace entrega de la Revisión N° 44 de las ESPECIFICACIONES DE OPERACIÓN de su CÍA., generadas motivo de lo siguiente:

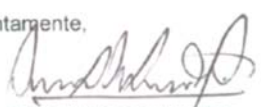
- 1- Adición del Taller de Soporte de Plantas Motrices aplicable solo a los Motores HONEYWELL (GARRET) TPE-331-12UHR que equipan las A/ves JET STREAM explotas por la Cía. y limitado solo a los Trabajos de Mantenimiento relacionados en Sección D18 de dichas Especificaciones. Proceso cubierto por el Ing. Oscar Ramírez G. Inspector Seguridad Aérea. U.A.E.A.C.
- 2- Inclusión del mantenimiento aplicable a las Hélices MC CAULEY 4HFR34C653 y Palas L106FA-0-A, instaladas en una (1) A/ve de la Flota Jet Stream 3200 operada por la Cía.
- 3- Ajustes dentro de la Capacidad del taller de Soporte de Estructuras de la Cía. en Sección D16 de las Especific. De Operac. de la Cía.
- 4- Relación de P/N's pertinentes a los Cauchos (Tires) Autorizados para cambio en ruedas de los Equipos JS-32 y DORNIER 328-100 dentro de la Capacidad del taller de soporte de Ruedas, Secc. D17 de dichas Especificaciones.
- 5- Ajuste en descripción de Curos Autorizados para ser impartidos al Personal Técnico de la Cía. por parte del CENTRO DE INSTRUCCIÓN ADSCRITO a la Cía.

Las Páginas afectadas bajo la citada Revisión deben incluirse en dicho Documento y éste debe ser exhibido al Público en cumplimiento a Los RAC.

Cualquier modificación o cambio de la misma deberá tener la Aprobación previa de la Oficina de Control y Seguridad Aérea y solicitarla por escrito a este Despacho.

Este Documento podrá ser revocado en cualquier momento por la U.A.E.A.C., si se llegare a demostrar incumplimiento por parte del Operador.

Atentamente,

  
ING. DANIEL PALACIOS DÍEZ  
INSPECTOR SEGURIDAD AÉREA  
PMI ASIGNADO CÍA. ADA S.A.

  
CPTN. MIGUEL A. CASTRO SUÁREZ  
INSPECTOR SEGURIDAD AÉREA  
PMI ASIGNADO CÍA. ADA S.A.

Anexo: PÁGS BAJO REV. 44 ESPECIFIC. DE OPERAC. CÍA. ADA S.A.  
Copias a: CPTN. MIGUEL A. CASTRO S. PMI ASIGNADO CÍA. ADA S.A.  
Proyectó: ING. DANIEL PALACIOS DÍEZ  
Ruta electrónica: \\bog7ADN\Externo\2015009676

Clave: GDIR-3.0-12-08  
Versión: 01  
Fecha: 20/09/2011  
Página: 1 de 1



República de Colombia  
Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil  
Secretaría de Seguridad Aérea  
ESPECIFICACIONES DE OPERACIÓN



|          |                             |         |                 |                       |          |
|----------|-----------------------------|---------|-----------------|-----------------------|----------|
| Empresa: | AEROLÍNEA DE ANTIOQUIA S.A. |         | Certificado No. | UAEAC-CDO-020         |          |
| Sección: | D                           | Página: | 12 de 12        | Revisión No.          | 44       |
|          |                             |         |                 | Fecha de Efectividad: | 10/03/15 |

**D18. TALLER DE SOPORTE DE PLANTAS MOTRICES - CLASE 3 (MOTORES A TURBINA) – LIMITADO**

Se autoriza a la empresa Aerolínea de Antioquia S.A., a efectuar inspección y mantenimiento de la sección caliente (HSI), caja de accesorios (GEAR BOX) y reemplazo de componentes hard time, según sea requerido; a las plantas motrices listadas a continuación, según marca, modelo y P/N, de acuerdo a lo establecido en el *Engine Maintenance Manual EMM P/N 72-00-79*, *Service Information Letters (SIL)*, *Service Bulletins (SB)*:

| Marca                   | Modelo                    | P/N         |
|-------------------------|---------------------------|-------------|
| Honeywell-Allied Signal | TPE331-12UHR (Flota J-32) | 3103380-ALL |

**Notas:**

- Cuando el taller de plantas motrices clase 3 de la Aerolínea de Antioquia S.A. – ADA no posea la capacidad técnica, deberá contratar con talleres debidamente autorizados por la UAEAC.
- El taller de plantas motrices clase 3 prestará solo servicios de mantenimiento conforme a las limitaciones relacionadas en este Numeral, a los motores de las aeronaves Jet Stream 3200 que opera y no para terceros.

**D19. ENTRENAMIENTO**

Aerolínea de Antioquia S.A. – ADA, cuenta con el Manual de Entrenamiento Técnico "MET" aprobado por la UAEAC y podrá capacitar a su personal de acuerdo a las políticas de entrenamiento descritas en el Capítulo 1; de la misma forma ADA deberá cumplir las políticas de entrenamiento descritas en el capítulo 8 de su Manual General de Mantenimiento. De acuerdo con la Revisión 2 de Enero 14 de 2008 del Programa de Entrenamiento la Aerolínea ADA se encuentra autorizada para dictar a su personal técnico los cursos descritos en el Capítulo 4 del Manual de Entrenamiento Técnico "MET", como se describen a continuación:

- Curso de adoctrinamiento para Personal Nuevo
- CURSO DE ENTRENAMIENTO INICIAL y RECURRENTE para Personal TLA en los Equipos:
  - DeHavilland Twin Otter DHC6-300 y motor PRATT & WHITNEY PT6A,
  - BAE JetStream 3200 y motor HONEYWELL TPE-331-12UHR,
  - DORNIER 328-100 y motor PRATT & WHITNEY PW119C.
- Entrenamiento en el Trabajo (OJT)
- Curso de Entrenamiento en Ítems de Inspección Requerida RII
- Curso / Entrenamiento inicial – recurrente de encendido (corrida) de motores

1. Expedido por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil de Colombia
2. Estas Especificaciones de Operación podrán ser revocadas en forma inmediata por la UAEAC si se llegare a demostrar incumplimiento de las mismas por parte del operador.

Estas especificaciones de operación están aprobadas por:

|                                                                                |       |                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------|
| Daniel Fernando Palacios Díez                                                  |       | Inspector de Aeronavegabilidad |
| Nombre                                                                         | Firma | Cargo – UAEAC                  |
| Acepto y recibo las especificaciones de operación contenidas en este documento |       |                                |
| Jorge Luis Agudelo Trujillo                                                    |       | Representante Legal            |
| Nombre                                                                         | Firma | Cargo - EMPRESA                |

# **PROCESO DE ADICIÓN DEL TALLER DE SOPORTE CATEGORÍA PLANTAS MOTRICES CLASE III: MOTORES TPE-331-12UHR PARA AEROLINEA DE ANTIOQUIA S.A.**

Andrés Felipe García Prada, German Urrea Quiroga

*Escuela de Ingenierías, Universidad Pontificia Bolivariana*

*Medellín, Colombia*

andresgarciaw@hotmail.com  
german.urrea@upb.edu.co

**Abstract:** El presente artículo expone el paso a paso para el proceso de adición del taller de soporte categoría plantas motrices clase III, específicamente para los motores Garrett TPE-331-12UHR operados por la compañía Aerolínea de Antioquia S.A. en sus aeronaves Jetstream 32.

## **I. INTRODUCCION**

Este documento establece el procedimiento que cualquier aerolínea debe seguir ante la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil para obtener la certificación de un taller de soporte, lo que puede ayudar a reducir los costos de operación y a optimizar el mantenimiento propio de una empresa aeronáutica.

## **II. PASO A PASO**

El proceso de certificación se basa principalmente en los lineamientos establecidos por los Reglamentos

Aeronáuticos de Colombia Parte IV Capítulo XI “Talleres Aeronáuticos”; además, la circular informativa CI-5103-082-13 “procedimientos y requisitos para incorporar nueva categoría al permiso de funcionamiento de un taller aeronáutico” emitida por la autoridad aeronáutica colombiana establece las directrices para cumplir las 4 fases en las que se divide el proceso de adición del taller de soporte. A continuación se presente un breve resumen de los requisitos que se deben cumplir para poder finalizar cada una de las fases.

## **SOLICITUD FORMAL**

En esta fase se realiza una reunión preliminar entre la Aeronáutica Civil y el operador para determinar la factibilidad del proyecto. Al concluir la reunión, la compañía solicitante recibe las instrucciones sobre las modificaciones que se deben hacer a los manuales internos de la empresa (Manual de Procedimiento de Inspección, Programa de Entrenamiento

Técnico, Carta de Cumplimiento, entre otros). Además, se debe entregar el formato de intención inicial, el formato de solicitud para certificación y/o certificación para talleres, el cronograma de adición y las especificaciones de operación. Para dejar registro se firma un acta explicando los compromisos adquiridos.

Habiendo cumplido con todo lo mencionado anteriormente se puede dar cierre a la fase uno del proceso a menos que el inspector asignado genere y notifique no conformidades encontradas.

### **EVALUACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN**

En esta fase la empresa solicitante debe presentar ante el PMI asignado los manuales internos con todas las modificaciones pertinentes realizadas. El inspector debe evaluar la documentación y notificar por escrito al solicitante para que éste pueda realizar las correcciones correspondientes.

### **DEMOSTRACIÓN E INSPECCIÓN**

En este punto del proceso el inspector se dispone a realizar una auditoría de verificación de todo lo establecido en los manuales previamente aprobados. El PMI asignado realiza la auditoría en las instalaciones del solicitante y poder así asegurar que los procedimientos propuestos en la documentación técnica son efectivos y que el personal, las instalaciones, los equipos y herramientas cumplen a cabalidad los requerimientos de los fabricantes de los componentes y de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.

### **CERTIFICACIÓN**

En cuanto la compañía solicitante haya demostrado ante la autoridad aeronáutica el cumplimiento a satisfacción de los requerimientos técnicos de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, los inspectores de la autoridad correspondientes generan el Certificado De Funcionamiento u Operación modificado y aprueban las especificaciones de operación previamente revisadas. Luego la Secretaría de Seguridad Aérea notifica a la oficina de transporte aéreo de la aprobación correspondiente para la adición al permiso de funcionamiento o de operación la nueva categoría. Finalmente, la autoridad envía copia del nuevo Certificado de Funcionamiento u Operación y de la revisión a las especificaciones de operación. Previo al envío de las especificaciones de operación, la oficina de transporte aéreo debe expedir una resolución en donde se haga referencia de las categorías adicionadas.

Para culminar con el proceso, el PMI asignado realiza un informe final en donde se describe un resumen del desarrollo del proceso de adición.

### **III. INSTALACIONES**

Las instalaciones del taller de soporte deben tener las condiciones ambientales y distribución de espacios adecuados según los requerimientos del fabricante con el fin de garantizar la calidad del trabajo; se recomienda que el lugar sea

techado, cerrado y protegido, con demarcación y ventilación apropiadas.

#### **IV. PERSONAL TÉCNICO**

El taller de soporte debe contar con personal técnico propio y debidamente licenciado para efectuar los trabajos que se pretenden adicionar según lo establecido en las especificaciones de operación de la compañía. Todo el personal debe tener los cursos de capacitación en procedimientos internos y políticas de la empresa para garantizar la uniformidad en los trabajos, al igual que el entrenamiento inicial y recurrente del fabricante.

#### **V. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

La compañía solicitante tiene la responsabilidad de suministrar todas las herramientas y equipos requeridos para cumplir adecuadamente los trabajos del taller; estas herramientas y equipos se definen con base en los manuales aplicables según el fabricante para así garantizar los estándares de la industria. El taller debe garantizar el mantenimiento de las herramientas y equipos, preservando su estado en óptimas condiciones para mantener la calidad en los trabajos.

#### **CONCLUSIONES**

La clave para garantizar la certificación de un taller de soporte es conocer y definir los materiales, herramientas, instalaciones, manuales y entrenamiento necesario para el funcionamiento del taller, teniendo claros estos 5 puntos, la aprobación de cada una de las fases del

proceso de adición se pueden lograr con mayor facilidad.

Para el correcto funcionamiento de un taller de soporte es importante que todos los procesos y procedimientos internos estén descritos con claridad, es por eso que los manuales internos tales como: Manual General de Mantenimiento, Manual de Procedimientos de Inspección, Carta de Cumplimiento, Especificaciones de Operación y Programa de Entrenamiento Técnico, son fundamentales para la puesta en marcha del taller de soporte y garantizar la eficacia en su posterior funcionamiento.

Todas las compañías de cualquier sector económico constantemente procuran reducir los costos de operación y optimizar su producción; este mismo principio se maneja en las aerolíneas comerciales regulares, y una buena alternativa para lograrlo es adicionar capacidades a través de talleres de soporte que reduzcan los costos de mantenimiento e incrementen la disponibilidad de las aeronaves.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

Aerolínea de Antioquia S.A. Manual General de Mantenimiento MGM. Revisión 36, diciembre 23 de 2014.

Aerolínea de Antioquia S.A. Manual de Procedimientos de Inspección MPI. Revisión 4, diciembre 16 de 2014.

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil UAEAC. Circular Informativa CI-5103-082-07 "guía para el desarrollo y evaluación de los manuales de procedimientos de inspección de los talleres (MPI)". Revisión 1, junio 2 de 2010.

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil UAEAC. Circular Informativa CI-5103-082-11 "certificación de Talleres Aeronáuticos ubicados en la República de Colombia (TAR) y en el

extranjero (TARE)". Revisión 2, diciembre 16 de 2010.

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil  
UAEAC. Circular Informativa CI-5103-082-13  
"procedimientos y requisitos para incorporar  
nueva categoría al permiso de funcionamiento de  
un taller aeronáutico". Revisión 2, diciembre 16  
de 2010.