



GENERALIDAD ACERCA DEL USO DE LAS PRACTICAS ESTANDAR EN EL MANTENIMIENTO AERONAUTICO

Técnico Jefe (RA) José Miguel Atehortúa Arenas *

*Técnico en Mantenimiento Aeronáutico, Suboficial de la reserva activa de la Fuerza Aérea Colombiana habiendo desempeñado cargos como: Especialista, Jefe de Taller e Inspector en Estructuras Aeronáuticas, realizando trabajos en reparaciones menores, mayores, inspecciones, conversión y modernización estructural en la mayoría de las aeronaves de la Fuerza Aérea Colombiana. Posee amplia formación y conocimiento en la especialidad de Estructuras Aeronáuticas adquirido a través de capacitaciones nacionales e internacionales certificadas. Actualmente se desempeña como Instructor Académico y Asesor en Estructuras Aeronáuticas.

Resumen. El propósito de este artículo es ayudar al personal de mantenimiento principalmente, a que obtengan una guía de como las Practicas Estándar producen resultados que benefician el mantenimiento aeronáutico en comparación con su desconocimiento y falta de aplicación. La manera de cumplir con el propósito formulado se plantea a partir de la información obtenida en diferentes actividades de mantenimiento no condicionado y de mantenimiento programado, con énfasis en trabajos del sistema estructural a un grupo amplio de aeronaves en un espectro por arriba y debajo de 5700 kilogramos, es decir, se tuvo en cuenta aeronaves de diferentes tamaños. En esos mantenimientos se identificaron un número de tareas deficientes “*malas prácticas*” y otro número de tareas acertadas “*buenas prácticas*” que son ejemplos que se muestran en el artículo.

Con el objetivo de mejorar la calidad del trabajo y garantizar la seguridad para operación de las aeronaves se ha desarrollado una estrategia de adiestramiento técnico en el contexto de varios escenarios que tengan como afines la aeronáutica y la aviación; conocimiento que se brinda por medio de visualizar errores de mantenimiento y compararlos con buenas prácticas permitiendo la reflexión, mostrando al interesado la necesidad de que conozca y aplique las prácticas de mantenimiento como un estándar que redunde en la mejora continua de su trabajo y en la diferenciación de su labor.

Palabras clave: Adiestramiento Técnico; Estrategia; Práctica; Estándar.

1. INTRODUCCIÓN

Partimos de hecho de que los ingenieros y técnicos aeronáuticos, reciben información técnica constante de las autoridades reguladoras, de los fabricantes, de los mantenedores y de otros operadores permitiendo al tenedor de una aeronave desarrollar sus actividades de mantenimiento a partir información técnica confiable. Esta información que sirve de

consulta para hacer de las aeronaves equipos confiables es una guía dinámica cuya responsabilidad de actualización es del operador, una información que está en constante actualización y por consiguiente requiere de la verificación de última versión al momento de realizar una tarea determinada. La información es consignada en textos escritos y/o digitales y viene estructurada por secciones o capítulos para facilitar su consulta.

La información técnica para realizar el mantenimiento aeronáutico consigna un sinnúmero de prácticas estándar que son procedimientos, normas y modelos básicos que se han unificado y acogido por las autoridades reguladoras, fabricantes, mantenedores y operadores para la realización de cualquier trabajo de mantenimiento en aeronaves, otros sistemas y productos aeronáuticos. Con el objeto de mejorar en la calidad del trabajo y garantizar la seguridad para operación de las aeronaves, las Prácticas Estándar cubren procedimientos para todos los sistemas de la aeronave y están dispuestos para tareas de desarme, inspección, reparación, ensamble, pintura, conexión de líneas, etc. que el personal certificado utiliza al realizar una labor de mantenimiento.[1]

¿Qué es Estándar? Conjunto de definiciones y pautas técnicas, o simplemente instrucciones de "cómo hacerlo" para diseñadores, fabricantes y usuarios. El estándar sirve como modelo, norma, patrón o referencia en un lenguaje común para definir la calidad y establecer criterios de seguridad para un producto determinado, en este caso el mantenimiento aeronáutico. [2]

Las prácticas estándar están consignadas en una variedad de documentos técnicos del fabricante en secciones específicas definidas, como por ejemplo en: Standard Overhaul Practices Manual (SOPM), Overhaul Manual (OHM), Standard Wiring Practices Manual (SWPM), Engine Maintenance Manual (EMM), Aircraft Maintenance Manual (AMM), Component Maintenance Manual (CMM); también están disponibles en libros y especificaciones de las autoridades reguladoras como procedimientos recomendados y aprobados que son publicados en un solo manual para evitar duplicar información, por ejemplo en Circulares de Asesoramiento de la Administración Federal de Aviación (FAA por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos, como métodos, técnicas y prácticas aceptables para inspección y reparación de aeronaves civiles, aplicables bajo ciertas condiciones del marco regulatorio FAR 43 parte 43.13 (a). [3,4]

Muchas otras son definidas por el fabricante, los operadores y/o los mantenedores a partir de sus procesos internos, basados en experiencias reales bajo condiciones exactas y variadas de mantenimiento y operación.

De otro lado, se cuenta con el recurso humano que consulta los datos técnicos consignados, un recurso que debe estar altamente capacitado, calificado y certificado para realizar las labores de mantenimiento; este recurso a mi parecer es el eslabón más importante de la



cadena del mantenimiento, es el quien identifica, valora, clasifica y con su criterio basado en una normatividad, determina cual es la acción correcta o de qué manera abordar un trabajo.

En contexto, podemos observar que existe y está disponible una gran cantidad de información técnica para consulta, es decir el “*qué hacer*” y el “*cómo hacer*”, que ingenieros y técnicos de mantenimiento aeronáutico tienen la obligación de seguir; luego, las preguntas que planteamos son: *¿cómo se realiza una misma tarea de mantenimiento a diferentes aeronaves una con “malas prácticas y en otras con “buenas prácticas”?, ¿es acaso que el recurso humano desconoce lo esencial del cumplimiento de las prácticas estándar?, ¿es que la formación o el adiestramiento del recurso humano debe profundizar en prácticas estándar de mantenimiento?...*

Mediante un análisis simple de información recolectada durante varios años, intentamos obtener respuestas para los interrogantes planteados, de tal manera que sirva de modelo crítico constructivo en nuestras labores aeronáuticas.

2. METODO Y RESULTADOS

La recolección de datos para su análisis consistió en el manejo de una muestra de los reportes de mantenimiento cualitativos y cuantitativos obtenidos a partir de la valoración en campo de algo más de 2900 reportes de mantenimiento registrados en 20 aeronaves. Con la observación de los registros consignados, se seleccionaron un total de 301 reportes con registro fotográfico de malas prácticas; estos registros se agruparon por temas, de tal manera, que la selección cumpliera con la ejecución de una misma tarea en diferentes aeronaves, es decir, estableciendo un parámetro de selección, por ejemplo, con tareas de aplicación de sellantes, limpieza de aeronave, corrosión, etc..., el conteo se realizó de manera simple mediante el filtro en formato Excel de la totalidad de los reportes objeto del estudio.

El registro fotográfico que permite visualizar las deficiencias fue posible debido al banco filmico de reportes de mantenimiento estructural, específicamente, obtenido por más de 5 años iniciados desde 2014. El manejo de los datos tiene como propósito la comprobación en parte de la realidad, de una o varias consecuencias verificables deducidas de las preguntas planteadas en el artículo en lo que respecta al cumplimiento o no de las prácticas estándar.

En la tabla 1 se relacionan las “*malas prácticas*” que se identificaron como las más recurrentes en la ejecución del mantenimiento estructural; en esta tabla, se citan los aspectos específicos más relevantes tenidos en cuenta como comunes en las deficiencias halladas para cada trabajo de mantenimiento.

Tabla 1. Resumen de “malas prácticas” identificadas en el mantenimiento estructural

ORDEN	DESCRIPCION	# DE REPORTES	VISUALIZACION
1	Control y Prevención de la Corrosión	48	Figura 1
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>No hacer la prevención a tiempo, dejar que el daño progrese a estados críticos de deterioro.</i> • <i>Realizar procedimiento de remoción de la corrosión desconociendo el estándar o límites permitidos.</i> 		
2	Selección y uso de productos químicos	45	Figura 2
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Utilización de productos no permitidos por los fabricantes o no regulados por la organización.</i> • <i>Mala utilización del producto, empleo para fines diferentes.</i> 		
3	Reparaciones estructura metálica	42	Figura 3
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Reparaciones sin cumplimiento de condiciones técnicas.</i> • <i>No categorizar las reparaciones.</i> 		
4	Limpieza de las aeronaves	40	Figura 4
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Dedicación exclusiva al exterior de la aeronave, descuidando el interior de la estructura.</i> • <i>No observar las precauciones como revisar drenajes por obstrucción.</i> • <i>No realizar el lavado con los productos establecidos.</i> 		
5	Aplicación de recubrimientos orgánicos	25	Figura 5
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>No realizar una preparación adecuada de la superficie</i> • <i>No conservar los espesores de pintura requeridos y de manera uniforme según la norma seleccionada.</i> • <i>Combinar productos de diferentes fabricantes.</i> • <i>Defectos de pintura como piel de naranja, chorreado y falta de adherencia.</i> 		
6	Aplicación de sellantes	22	Figura 6
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Utilización del mismo sellante para todas las aplicaciones.</i> • <i>Emplear productos no recomendados en reemplazo de los sellantes.</i> • <i>Usar el sellante para ocultar daños estructurales ocasionados</i> • <i>Aplicación inapropiada de producto.</i> • <i>Preparación inapropiada del producto</i> 		



7	Lubricación y engrase de componentes	20	Figura 7
	<ul style="list-style-type: none"> No utilizar el equipo de engrase apropiado No reemplazar puntos de engrase defectuosos No lubricar las partes expuestas según lo establecido por el fabricante. No proteger la estructura con componentes desplazadores de humedad en la recurrencia establecida por el fabricante. 		
8	Balance de superficies de control de vuelo	20	Figura 8
	<ul style="list-style-type: none"> No realizar el rebalanceo de superficies de control de vuelo, que es requerido cuando se realizan trabajos de repintado o reparaciones estructurales. 		
9	Selección e instalación de quincallería “hardware”	10	Figura 9
	<ul style="list-style-type: none"> Instalación de hardware intercambiable o alterno desconociendo propiedades físicas y mecánicas que son requeridas. Reutilización de quincallería que debe ser desechada. 		
10	Reparaciones estructura compuesta	13	Figura 10
	<ul style="list-style-type: none"> No observar las condiciones de limpieza y aislamientos necesarios para trabajar el material compuesto. Utilizar productos no recomendados por los fabricantes. No contar con la información suficiente para realizar la reparación. 		
11	Mantenimiento de botas deshieladoras	8	Figura 11
	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar los pegados de botas deshieladoras sin la preparación de la zona de adherencia. Utilizar productos de sellado no recomendados Realizar reparaciones con productos y procedimientos no regulados 		
12	Remoción de componentes estructurales	8	Figura 12
	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar procedimientos no establecidos No observar el cuidado de no dañar la estructura adyacente o que no se tiene a la vista. Empleo de herramienta inapropiada. 		

2.1 Registro fotográfico



Figura 1. Deficiencias en el Control y Prevención de la Corrosión, estados de corrosión severa



Figura 2. Mala selección y uso de productos químicos no autorizados o no regulados

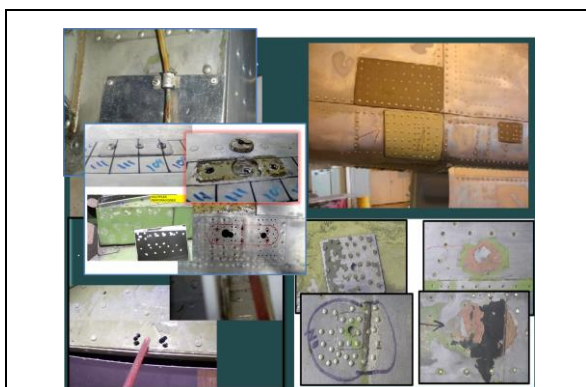


Figura 3. Malas reparaciones estructurales, daño por perforación de agujeros



Figura 4. Deficiencias en la limpieza de las aeronaves. Acumulación de suciedad, obstrucción



Figura 5. Deficiencias en la aplicación de recubrimientos orgánicos. Preparación de superficie



Figura 6. Deficiencias en uso y aplicación de sellantes aeronáuticos. Mala aplicación o selección

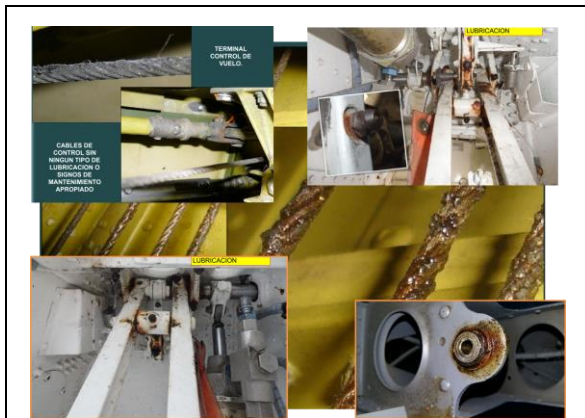


Figura 7. Deficiencias en la lubricación estructural.
No aplicación desplazadores de humedad

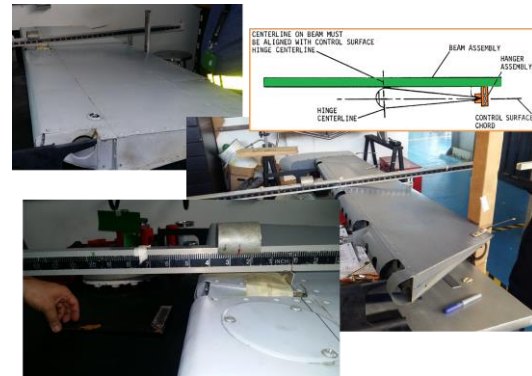


Figura 8. Deficiencias el balanceo de superficies de control de vuelo

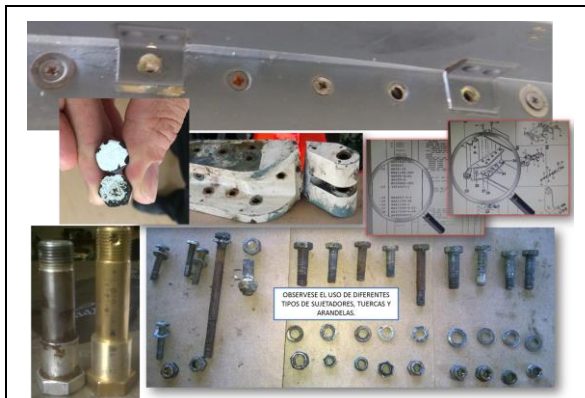


Figura 9. Mala selección y utilización de la quincallería para asegurar componentes estructurales



Figura 10. Deficiencias en el mantenimiento y reparación de estructura compuesta



Figura 11. Deficiencias en el mantenimiento de botas deshieladoras, utilización de productos y métodos de reparación no autorizados



Figura 12. Remoción inapropiada de componentes estructurales, utilización de procedimientos no establecidos

2.2 Resultados

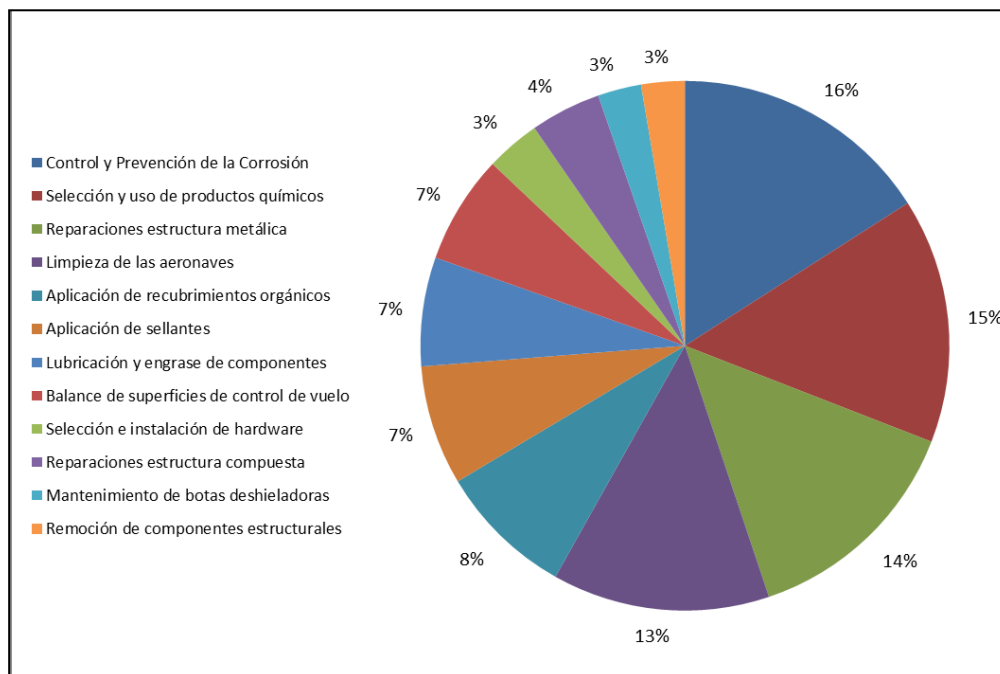


Gráfico 1. Representación por peso de los reportes con deficiencia en su ejecución

De los reportes encontrados como “*malas prácticas*” identificados en el mantenimiento estructural, se evidenció que de los 301 reportes, el 83% de ellos se concentran en actividades que impactan la conservación de las aeronaves debido al deterioro estructural que conllevan las deficiencias en el control y prevención de la corrosión (16%), la inapropiada selección y uso de productos químicos (15%), las reparaciones estructurales sin cumplimiento de requisitos técnicos (14%), el mal lavado y la limpieza de las aeronaves (13%), la falta de lubricación, engrase y aplicación de desplazadores de humedad (7%), las deficiencias en la preparación de superficies y aplicación de recubrimientos orgánicos (8%), las deficiencias en la aplicación de sellantes (7%) y las deficiencias en el mantenimiento de las botas deshieladoras (3%).

Con estos resultados, muy seguramente la economía de las compañías se ve afectada por el cumplimiento de reparaciones mayores no planeadas, generando el reemplazo de componentes estructurales para la corrección de las discrepancias estructurales en el mantenimiento y por el incremento de los tiempos de parada de las aeronaves. Queda expuesto, que todas esas deficiencias señaladas obedecen a “*malas prácticas*” de mantenimiento que pudieron ser evitadas si el personal que realizó cada uno de los trabajos, hubiese seguido correctamente las instrucciones descritas en el “modo de hacer” de las prácticas estándar correspondientes.



3. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El recurso humano como responsable del uso de las instrucciones de mantenimiento el “*modo de hacer*”, manifestó en la mayoría de los casos falta de preparación en su formación sobre prácticas estándar de mantenimiento, muchos técnicos con experiencia concluyeron en afirmar que las capacitaciones recurrentes se han limitado a repetir la misma información desde años atrás como si no hubiese, o no fuera necesario, una actualización real del conocimiento; dentro de esas capacitaciones no se abordan muchas de las practicas necesarias en su trabajo, también coincide la mayoría en que las instrucciones del “*qué hacer*” son entregadas para realizar el trabajo, pero poca veces “*el cómo*” no es interpretado quedando a criterio de quien cumple la labor.

Lo dicho en cuanto a la capacitación recibida, que pretende no ser completa para muchos técnicos, puede resultar en una contradicción cuestionable, si observamos que tareas similares fueron conducidas por otros técnicos con “*buenas prácticas*” siguiendo los lineamientos establecidos y no a criterio de quien cumple la labor. Ahora bien, en esa paradoja cuál es la respuesta para que no se hagan bien los trabajos, ¿*Existen buenos y malos técnicos de mantenimiento?* una reflexión que vale la pena hacer.

En conclusión, lo que está claro es que existe abundante información y que esta disponible para realizar un trabajo correcto, que la capacitación debe ser dinámica y entregarse de forma recurrente al personal de mantenimiento, pero haciendo énfasis en el “*cómo hacer*” y en el “*modo de hacer*” más que en el “*qué hacer*”, que los trabajos siempre deben hacerse fundamentados en los lineamientos establecidos técnicamente y no por capricho o con un mal criterio, recordemos la premisa de que “*se hace lo que está escrito y se escribe lo que se hace*”.

Queda también abierta la posibilidad de mejorar las practicas con base en la experiencia, todos podemos crear prácticas estándar basadas en la forma de realizar una tarea de mantenimiento, soportados en la experiencia del “*modo de hacer*”, la cuestión aquí es la normalización.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. <https://www.josemiguelatehortua.com/practicas-estandar/>, página web de libre acceso.
2. <http://dle.rae.es/>, Real Academia Española, definición de estándar.
3. <https://www.faa.gov/>, AC43.13-2B, AFS-300, Acceptable Methods, Techniques, and Practices - Aircraft Alterations (03-03-2008).
4. <https://www.faa.gov/>, AC43-12A, AFS-340, Preventive Maintenance, (10-28-1983)