

Análisis de Productividad en Servicios de Mantenimiento Mayor en Hangar MRO para Reducción de Tiempo de Avión en Tierra

Sebastián Ramírez Ceballos

Departamento de Ingeniería Mecánica-Facultad de Minas-Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín

Abstract: Aeronautic regulations establish process standards in order to assure the maximum reliability possible in the airships, this implies that most of the work performed in an aeronautical maintenance task cannot be modified, therefore, the best way to reduce turnaround time in aeronautical maintenance is to improve logistic subjects, such as, material and tools supply, information availability, personnel availability and personnel transportation operations and distances.

Hence, the purpose of this paper is to study the logistic flaws present in heavy check maintenance services by the analysis of the reported unproductive times in the maintenance software and turnkey analysis of various tasks, and based in the results of the study, to propose a series of improvements addressing the most important flaws discovered.

Finally a diagram of the turnkey analysis will be made, so, that it could be possible to perform a simulation of the process with the improvements implemented on it, showing the reduction of time spent in the task.

1 INTRODUCCIÓN

La industria aeronáutica generalmente es reconocida como la forma más segura de viajar, esto se debe a que, en esta, la gran mayoría de fallas son intolerables, ya que, en caso de suceder, podrían poner en peligro seguramente fatal, a todos los ocupantes de una aeronave. Para lidiar con los posibles modos de falla y asegurar que nunca vayan a ocurrir, se hacen estándares en los procesos de mantenimiento, los cuales deben seguirse al pie de la letra por las estaciones reparadoras, y están construidos sobre la experiencia, experimentos y consideraciones de los fabricantes involucrados en la construcción de la aeronave. [4]

Al pensar en estos estándares, se tiende a concluir que el proceso de mantenimiento

aeronáutico, fuera de seguro, es eficiente en cuanto a la rapidez y eficacia de sus procesos internos, pero esto en realidad no sucede, ya que los procesos logísticos internos, manejo de los espacios y recursos humanos, no son un estándar y cada estación reparadora tiene libertad de organizar estos temas a su propio criterio.

Debido a esto, la necesidad de ajustar los procesos logísticos en el mantenimiento aeronáutico para tener una productividad competitiva se hace evidente, como se expone en el trabajo de Vásquez. A, sobre este tema en la aerolínea Iberia [1].

Recientemente comenzó la operación de un nuevo hangar Maintenance Repair and Overhaul hace dos años en el aeropuerto José María Córdoba ubicado en la ciudad

de Rio Negro, este hangar es el encargado de la ejecución de los servicios mayores de mantenimiento de toda la flota de la familia Airbus A320, la cual es conformada por alrededor de 150 aeronaves. El hangar cuenta con líneas de producción para un máximo de 5 aviones de manera simultánea. Debido a que los servicios mayores requieren de la puesta en tierra del avión por varios días, un aumento en la productividad que conlleve a una disminución del tiempo en tierra del avión, se traduciría en una reducción de lucro cesante y en una reducción del costo de horas hombre por servicio.

En el caso de la MRO, se están presentando fallas en la eficiencia de los procesos de mantenimiento desde el ámbito logístico, es decir en el flujo de trabajo y de insumos, debido a los procesos internos y políticas de la compañía, como por ejemplo los horarios del almacén de materiales, en los cuales solo se puede retirar materiales de este en las horas impares, retrasando tareas que no tengan material disponible en un momento determinado. Esto hace que una porción significativa de la duración del servicio esté compuesta por esperas innecesarias que son nombradas y reportadas como tiempos indirectos, los cuales pueden ser esperas por material o herramienta, esperas a inspectores, movimientos de avión, entre otros, y en algunos casos pueden llegar a ser hasta el 47% de las horas hombre utilizadas durante el servicio. [5]

En este trabajo se realizará un estudio de las pérdidas en el tiempo de trabajo, que son generadas por fallas en la logística, y en general en la estructuración del flujo de trabajo en las tareas de mantenimiento, para así proponer alternativas para reducir estos tiempos indirectos y poder llegar a

una reducción del tiempo de avión en tierra.

METODOLOGÍA

Para comenzar el estudio, se realizó un análisis de los tiempos indirectos reportados en el software de mantenimiento de la compañía, mediante este análisis se estimó el porcentaje que estos ocupan en promedio en los servicios mayores, así como el porcentaje que ocupa cada uno de estos tiempos sobre el total de las pérdidas de tiempo reportadas. Una vez hecho el diagnóstico de los tiempos indirectos, se evaluará cuáles son las zonas de trabajo del avión que presentan más reportes de estos tiempos por sus técnicos, para así enfocar la siguiente parte del estudio en estas áreas.

Posteriormente se realizarán análisis de tiempo de llave en mano a tareas de las áreas más críticas y se documentarán cada una de las acciones de técnico y basándose en el resultado de estos análisis se propondrán las acciones de mejora. Una vez definidas las acciones de mejora, se elaborará un diagrama de flujo de algunas de las tareas evaluadas, asociando a cada paso del proceso, el tiempo que se midió en el análisis de llave en mano, para realizar una simulación del estimado de tiempo que reduciría cada una de las mejoras sobre los tiempos originales.

Los estudios de tiempos indirectos se realizarán a servicios pasados, de los cuales se pueda acceder a la información en el software de mantenimiento y que, entre todos, engloben la mayor cantidad de tareas que se podrían presentar en cualquier servicio mayor. El estudio de los tiempos de llave en mano se realizará en tareas aleatorias pertenecientes a las áreas más críticas y de duración moderada para

que logren ser medidas en su totalidad en un turno de trabajo.

RESULTADOS

Para analizar la incidencia de los tiempos indirectos en los servicios mayores, se recopilaron los tiempos de 24 servicios mayores, entre los cuales contenían paquetes de servicios de 7500horas, 15000 horas, 24 meses, 48 meses, 6 años, 12 años, cambios de tren de aterrizaje y cambios de motor, lo cual engloba la totalidad de los paquetes de servicios mayores que se realizan en el MRO[5], a continuación, se muestra el resultado de la comparación entre la suma de todos los tiempos reportados como productivos y la suma de todos os tiempos reportados como improductivos, también se expone el aporte de cada tiempo indirecto al total de estos:

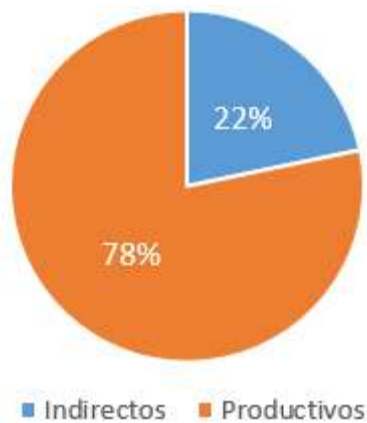


Fig 1: Relación de tiempos indirectos con tiempos productivos.

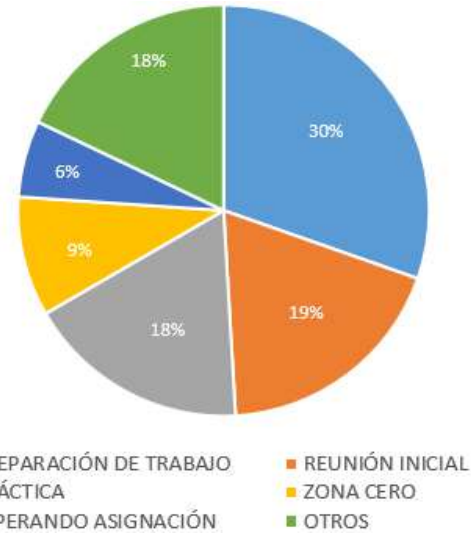


Fig 2: incidencia de cada tiempo indirecto en el total.

Luego de esto se analizó la cantidad de tiempos indirectos reportados por cada uno de los técnicos en los servicios en cuestión y teniendo el área a la cual pertenece cada técnico, se logró establecer que áreas del avión son las que presentan más tiempos indirectos dando el siguiente resultado:

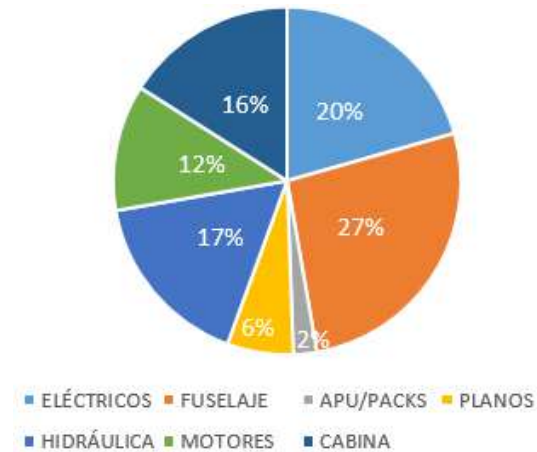


Fig 3: Porcentaje de incidencia de las áreas en los tiempos indirectos.

Basados en la información sobre las áreas sobre las cuales más influyen los tiempos indirectos se realizaron los siguientes análisis de llave en mano para conocer el panorama actual del problema:

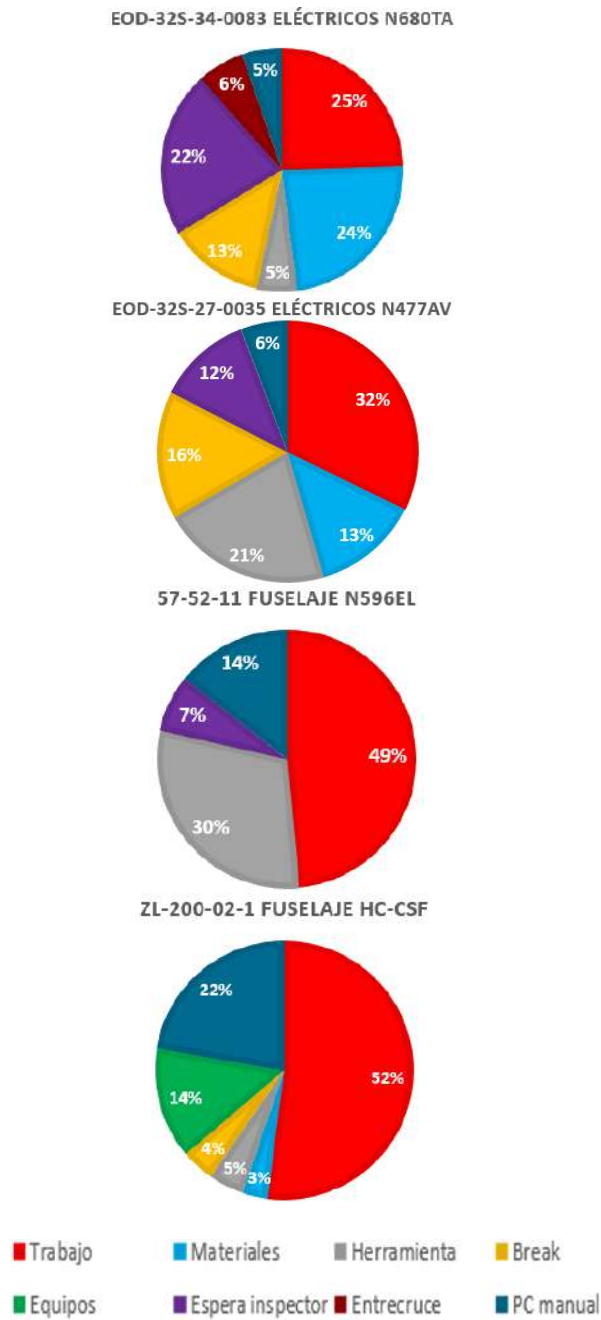


Fig 4: Resultados de análisis de llave en mano.

En estos análisis se evidencia una gran cantidad de desperdicios de tiempo asociados a temas logísticos, tales como esperas por materiales, herramientas, equipos y también esperas por baja disponibilidad de inspectores a la hora de legalizar los trabajos.

Se evidencia que todos estos desperdicios de tiempo con la única excepción de las esperas por inspectores, pueden ser diligenciadas desde la buena planeación y programación de las tareas, por lo cual se abordará la propuesta de mejora basándose en los principios de planeación y programación de mantenimiento. [6][7]

A continuación, se puede observar la estructuración del plan de mejora propuesto para el aumento de productividad de los servicios mayores



Fig 5: Propuesta de implementación

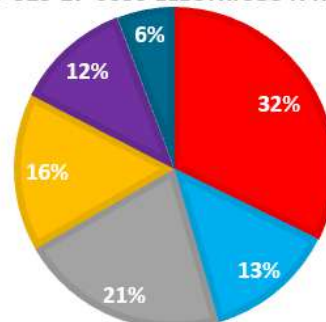
Con esta propuesta se espera atacar a todas estas fallas de programación de las tareas de mantenimiento y reducir en gran medida las horas hombre que se pierden por estas causas. Como primer paso se tiene la adecuación de las hojas de ruta para que en el futuro las personas encargadas de la programación de las tareas tengan toda la información necesaria para realizar su labor, como siguiente paso, se debe asignar a una cierta cantidad de personal las funciones de programador de mantenimiento, el cuya estará encargado de ponerle día y hora a cada una de las tareas del servicio, tanto como si son tareas programadas como si son tareas de mantenimiento reactivo, para esto se hace necesario que la programación de algunas tareas se haga en vivo para que cuando haya alguna tarea sin programar se pueda evaluar la disponibilidad de las herramientas, materiales y equipos, para asignarle un día adecuado dentro de la duración del servicio, fuera de esto, las personas a las cuales se les asignara la función de programador de mantenimiento deben tener un vasto conocimiento en aeronáutica y de los servicios mayores, por lo tanto, lo ideal es que estas personas sean supervisores de servicios mayores, por ultimo para lidiar con el problema de la baja disponibilidad de inspectores a lo largo de los servicios mayores, se debe organizar la planeación de los paros de los aviones para que no coincidan picos de demandas de inspección, los cuales se generan al principio de los servicios, en donde los aviones se encuentran en la etapa de generación de reactivos, para de esta manera poder distribuir la fuerza de trabajo según la demanda.

La parte de la programación pudo ponerse a prueba sobre una de las tareas a la cual se le había realizado el análisis de tiempo de llave en mano, por lo cual se vería el

impacto directo de la mejora en el ejercicio.

La parte de la programación abordó desde la información de disponibilidad de los materiales y la herramienta necesarios para realizar la tarea y verificando que la hoja de ruta estuviera con la información correcta, o gestionando las cosas que faltaban en esta, basados en esto, se pudo programar el día para el cual la tarea debería ser realizada, y se gestionó la logística del transporte de los materiales y herramientas para que estos estuvieran en el área de trabajo al momento en el que se le asignó la tarea al técnico, también se revisó la efectividad de los manuales, y una vez el técnico recibió el trabajo, se midió el transcurso de la tarea, dando los siguientes resultados:

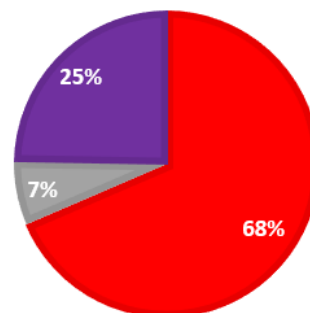
EOD-32S-27-0035 ELÉCTRICOS N477AV



Duración total: 3,13 horas

Fig 6: Tarea del área eléctrica sin programación

EOD-32S-27-0035 CON PROGRAMACIÓN



Duración total: 3,13 horas

Fig 7: Tarea del área eléctrica con programación

Aquí se puede apreciar que la duración total de la tarea fue reducida a menos de la mitad, y que prácticamente todos los problemas asociados a la programación de las tareas desaparecieron, solo quedó una porción de tiempo asociada a herramientas debido a que hay herramientas básicas en la zona de materiales del avión y en medio de la tarea se tuvieron que recoger y devolver a esta área para la disponibilidad de otros técnicos, y la otra porción de desperdicio, sigue siendo la de la espera por inspección ya que en este ejercicio no se logró dar gestión a este problema, ya que requiere de mucha más ayuda de otras áreas.

CONCLUSIONES

Durante todo el análisis que se realizó se hizo evidente la falta de criterio en la programación de las tareas, más que todo en cuanto a la disponibilidad de todo lo necesario a la hora de decidir cuándo ejecutar alguna tarea, ya que actualmente se le delega al técnico la tarea de programar su día a día, generando una gran cantidad de problemas de origen logístico, lo cual perturba la duración del servicio, y la cantidad de horas hombre que deben ser cargadas a este, como se demostró mediante la prueba de la propuesta de implementación, la porción de estos tiempos que se puede reducir mediante la efectiva planeación y programación de las tareas es muy significativa, así como la reducción en la duración total del servicio, lo que conllevaría a ahorros por disminución en las pérdidas por lucro cesante, de igual manera, se debe abordar el tema de la disponibilidad de inspectores desde la planeación de los paros, para prevenir que coincidan picos de demanda en diferentes servicios.

REFERENCIAS

- [1] Vásquez. Aitor. F, (2012) Diseño de un sistema logístico para la unidad de mantenimiento aeronáutico Iberia Barcelona, universidad politécnica de Cataluña.
- [2] Siegel, A. I., Bartter, W. D., Wolf, J. J., Knee, H. E., & Haas, P. M. (1984). The Maintenance Personnel Performance Simulation (MAPPS) Model. Proceedings of the Human Factors Society Annual Meeting.
- [3] Huisken, J. (2001). Maintenance spare parts logistics: Special characteristics and strategic choices. International Journal of Production Economics
- [4] Avianca (2018), Manual General de Mantenimiento (MGM), área de control calidad.
- [5] Ramírez, Sebastián. (2018) Análisis de productividad de los servicios de mantenimiento mayor en el hangar MRO de Avianca. Facultad de Minas. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín
- [6] Palmer, D. (2006). Maintenance planning and scheduling handbook. Second Edition. McGraw-Hill Professional Publishing
- [7] Nyman, D., & Levitt, J. (2001). Maintenance planning, scheduling, and coordination. Industrial. Press Inc.

Sebastián Ramírez Ceballos.

Ingeniero Mecánico – Facultad de Minas
Universidad Nacional de Colombia.

Estudiante de especialización en
mantenimiento.

Énfasis en máquinas térmicas y
mantenimiento.

Experiencia laboral en Argos y Avianca