

LOS DAÑOS EN LA PIEL DE LAS AERONAVES Y SU LUGAR DE OPERACIÓN¹

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo encontrar la relación que hay en el daño de las pieles de los aviones con sus lugares de operación para los aviones de LATAM en el país de Colombia, estos pequeños daños no contemplados a causa de diferentes factores pueden afectar la confiabilidad y disponibilidad de las aeronaves, debido a que son imperceptibles a la vista, pero pueden ocasionar reparaciones de significativas en la aeronave. Se realizó una investigación cuantitativa con enfoque no experimental, mediante la creación de una herramienta estadística probabilística muestreo aleatorio simple, teniendo como la población de estudio se realizó a personas que tiene que están relaciona con la aviación (mantenimiento, personal operativo). Como soporte al desarrollo de la investigación, se optó por un diseño y aplicación de encuestas que muestra la relación de las variables, con los datos obtenidos se conoce que las variables que muestran una relación directa, aunque con una media baja correlación son, la inspección de los aviones después de pasar por condiciones climáticas desfavorables Incluir un referente teórico. Dikshant, S., & Behrouz (2019)

Palabras claves: aeronave, clima, daño, correlación, estadístico, inspecciones.

¹ Autores: Andrés Mauricio Zúñiga Chávez y Ricardo Ramírez Gómez, estudiantes de la Especialización en Gerencia de Proyectos

INTRODUCCIÓN

En la aviación es muy importante contar con un factor de seguridad alto, esto implica que el daño más mínimo deba ser evaluado y reparado tan pronto sea descubierto, es por esto que las empresas aéreas gastan gran cantidad de dinero y recursos en la prevención y reparación de daños. Es normal que se presenten imprevistos por problemas mecánicos, por el cual siempre se tiene un plan de mantenimiento para evitar estos, pero hay pequeños daños en la piel de la aeronave a causa de diferentes factores que si no son tratados pueden resultar en uno estructural más grande y sacar de la operación la aeronave para su reparación, generando la cancelación de vuelos, con impacto al pasajero, costos de mantenimiento, problemas logísticos por disponibilidad de avión, etc., “ En los casos donde la piel está dañada de forma extensiva, debe ser totalmente reemplazado el panel del miembro estructural afectado. Es importante tener en cuenta las líneas de remachado, ya que deben ser manufacturadas con respecto a las costillas y vigas principales que puedan ser afectadas” (Federal Aviation Administration, 2017)

Para Latam Colombia es muy importante tomar acciones de mantenimiento para prevenir o reparar la ocurrencia de daños e identificar la causa raíz de los fallos que se presentan y los riesgos operacionales que existen dentro de la operación de las aeronaves. Los mantenimientos siempre tienen que ser programados, estos pueden ser predictivos o correctivos, los mantenimientos predictivos son los que están asociados en el plan de mantenimiento, (Hessburg, 2001)., los mantenimientos correctivos solo se detectan cuando ocurren y se deben a un mal mantenimiento o a imprevistos que se genera durante la operación aérea, estos imprevistos pueden estar asociados a factores humanos, condiciones de pista, condiciones climatológicas. (Arango, 2010). La mala ejecución del mantenimiento en las aeronaves es una de las principales causas o factores que contribuyen en los accidentes de aeronaves. Está claro que la adecuada

capacitación de los técnicos de mantenimiento de aeronaves (AMT) evitará fallas, reducirá los accidentes relacionados con el mantenimiento, mejora la seguridad y la fiabilidad en la aviación. En diferentes organizaciones durante sus periodos de experiencia tendrá mucho éxito en mejorar la seguridad y fiabilidad en operaciones de mantenimiento de aviación. (Dalkilic, 2017).

En la ingeniería aeronáutica hay muchos factores en el mantenimiento y uno es el factor humano que es fundamental a la hora de hacer la revisión, las personas que trabajan en aeronáutica deben ser motivados para trabajar de una forma segura y eficiente, tener condiciones de trabajo adecuadas, todo esto garantiza evitar errores en el mantenimiento e inspección de aeronaves. (Segura Moreno & Choconta Martínez, 2008)

Ya que nuestro propósito es establecer la relación que hay entre los daños que se generan en la piel de las aeronaves debido a las condiciones presentes en los aeropuertos, vemos que este tipo de investigación puede darnos resultados más exactos de las relaciones entre las variables que influyen en este caso (clima, terreno, mantenimiento, etc) y que permitirá generar posibles acciones preventivas. La correlación más alta existente entre las variables son los daños que se presentan en las aeronaves debido a las condiciones aeroportuarias, estas variables se pueden identificar luego de realizar correctamente el proceso de inspección a la aeronave luego de que esta hubiese pasado por un clima desfavorable.

METODOLOGÍA

Participantes: En la realización de la investigación se tuvo en cuenta la participación de personas pertenecientes en su mayoría al campo aeronáutico, las cuales tienen experiencia en las áreas de mantenimiento, ingeniería y operaciones, con esto se obtuvieron datos más precisos y ajustados a la realidad.

El método que se utilizó fue el muestreo aleatorio simple ya que con esta técnica “las unidades que componen el universo son conocidas y tienen igual probabilidad de ser seleccionadas en la muestra, ésta toma el nombre de muestreo aleatorio simple (M.A.S.). El muestreo aleatorio simple es un método eficiente cuando la población no es grande; además, es fácil y barato hallar las unidades”. Gallardo. Y. Moreno. A. (1999). En este caso se realizó la investigación teniendo como un tamaño de población de 80 personas, con un nivel confiabilidad de 95%, y un margen de error de 5%, con esto determinamos que el número de encuestas a realizar debía ser de 67.

Instrumentos: El instrumento de medición que se utilizó para realizar la encuesta fue la plataforma Google Formularios, la cual permitió realizar la participación rápida y sencilla de personas ubicadas en diferentes lugares, a estas personas se les solicitó ingresar a la encuesta por medio de un link directo al formulario el cual se les entregó vía correo electrónico y por la red social WhatsApp. En esta encuesta se presentaron un total de 12 preguntas con múltiples respuestas, las cuales permitieron validar los diferentes escenarios en los cuales se podrían presentar daños en la piel de las aeronaves, teniendo en cuenta la ubicación física, clima, entre otros.

Procedimiento: Después de la recolección de los datos generados por medio de la encuesta, los resultados obtenidos se reflejaron por medio de gráficas de pastel y barras los cuales fueron generados automáticamente por Google Formularios, el fin de obtener estos resultados fue para validar y analizar las respuestas obtenidas. En este caso se establecen cuáles son las consideraciones más relevantes al momento de establecer los agentes generadores de daños en la piel de las aeronaves. La encuesta fue diseñada teniendo en cuenta los indicadores de la tabla 1.

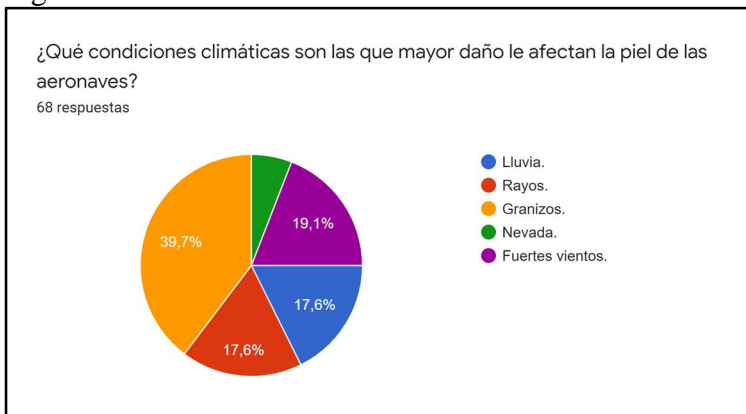
La realización del análisis correlativo permitió establecer los resultados de la encuesta teniendo en cuenta la relación entre las variables que se encuentran presentes en el ambiente de operación.

RESULTADOS

De acuerdo a los resultados obtenidos luego del desarrollo de la encuesta vemos que las variables más relevantes fueron; el Clima, Inspecciones y Mantenimiento.

En cuanto al Clima, el granizo tuvo un porcentaje del 37.7% seguido de fuertes vientos con un 19.1% para luego tener los rayos y la lluvia con un 17,6% respectivamente y finalmente la Nevada con un 5.9%, como se puede ver en la Figura 1., los encuestados tuvieron una gran inclinación hacia la determinación del Granizo como causante de los daños en la piel de las aeronaves, teniendo en cuenta las condiciones climáticas del momento.

Figura 1.

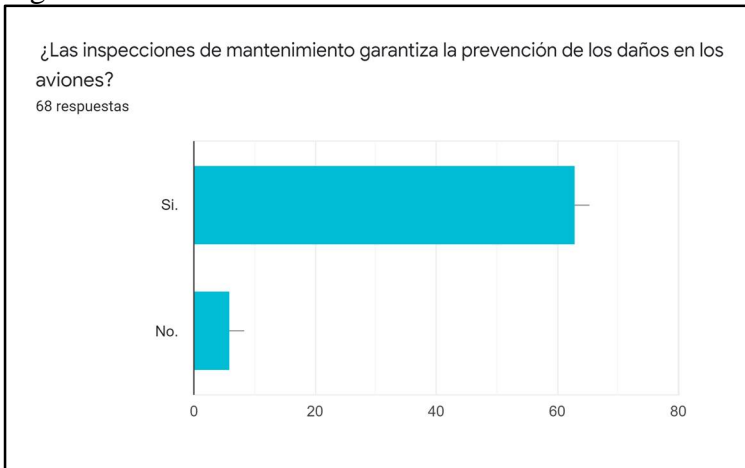


Fuente: Elaboración propia

Para las Inspecciones, de acuerdo a la figura 2., se pudo evidenciar claramente la opinión de los encuestados, teniendo un “Sí” con un 92.6% contra un 8.8% del “NO”, dejando claro que las inspecciones realizadas a las aeronaves si contribuyen a la prevención de daños en la piel de las

aeronaves, teniendo en cuenta que con estas inspecciones los daños no aumentaron en cuanto a magnitud.

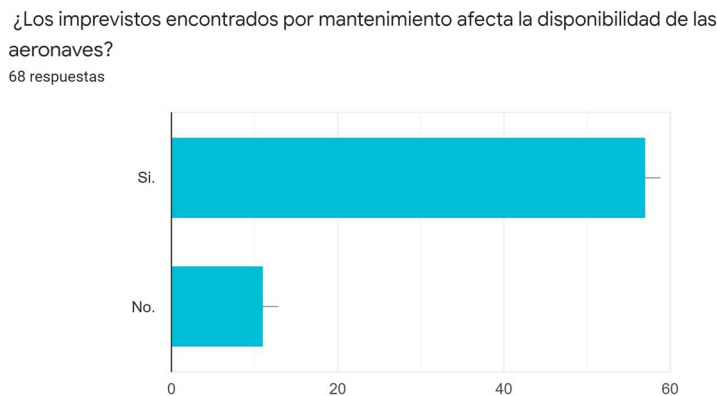
Figura 2.



Fuente: Elaboración propia

De igual manera se estableció que las prácticas de mantenimiento pueden ser un causante en la aparición de daños en la piel de las aeronaves debido a los imprevistos que puedan surgir, esto quedó establecido en el resultado de la encuesta, reflejada en la figura 3, en donde el “SI” tuvo un resultado del 83.8% versus un 16.2% del “NO”.

Figura 3



Fuente: Elaboración propia.

El análisis correlacional de las variables que más relevancia tuvieron (Clima, Inspecciones, Mantenimiento) se puede evidenciar a continuación:

Análisis de correlaciones

Acorde a los resultados de la encuesta aplicada, se encuentra que la más alta relación de entre las variables es el Daños con Condiciones aeroportuarias, estas variables se relacionan en realizar una buena inspección después de pasar por un clima desfavorable, habrá una mayor satisfacción.

Según las correlaciones realizadas, los grados fueron ponderadas y clasificados de acuerdo a la tabla 2.

Tabla 2. Escala grado de correlación

ESCALA		GRADO DE CORRELACIÓN
NEGATIVA	POSITIVA	
-0 A -0,25	<0,25	NULO
-0,25 A - 0,5	>0,25; < 0,50	MEDIA BAJA
-0,5 A -0,75	>0,50; < 0,75	BAJA
-0,75 A -1	>0,75	ALTA

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 3 se puede evidenciar los diferentes grados de correlación obtenidos entre los resultados más destacados, viendo que para tres de los casos el resultado fue positivo, con una correlación “Media Baja” y una ponderación de 0,40; 0,39 y 0,27, mientras que en el caso restante la ponderación también fue catalogada con “Media baja”, con una ponderación de 0,27, esto quiere decir que en el primer caso la relación entre las variables es directa pero sin embargo no es una relación estrecha, por ejemplo si bien es cierto que hay una relación entre la

influencia entre clima en el aeropuerto y las inspecciones para garantizar los daños, esta relación no van necesariamente deben ir de la mano una con la otra, y para la que contiene la correlación negativa, la relación entre estas es indirecta.

Tabla 3. Correlaciones entre variables

	Preguntas		Valor Correlación
Correlación 1	¿Considera que el clima cambiante de un aeropuerto puede influir en la generación de daños en la piel de las aeronaves?	¿Las inspecciones de mantenimiento garantiza la prevención de los daños en los aviones?	0,40
Correlación 2	¿Los daños ocasionados en la piel de las aeronaves puede causar demoras en las operaciones de los aviones?	¿Los imprevistos encontrados por mantenimiento afecta la disponibilidad de las aeronaves?	0,39
Correlación 3	¿Los daños ocasionados en la piel de las aeronaves puede causar demoras en las operaciones de los aviones?	¿Afecta físicamente a los aviones la infraestructura aeroportuaria?	0,27
Correlación 4	¿Considera que el clima cambiante de un aeropuerto puede influir en la generación de daños en la piel de las aeronaves?	¿Considera que los daños encontrados en la piel de las aeronaves no son motivo para detener la operación?	-0,27

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta la relación que se presentaron en algunas condiciones que colaboran en la generación de daños en la piel de las aeronaves, vemos que existen algunos casos en donde la relación puede llegar a ser directa e indirecta, en donde de acuerdo a lo indicado en el libro Metodología de la investigación, (Arias, 2012) “Cuanto mayor sea el valor absoluto de r , más estrecha sea la relación de las dos variables y mejor ajustará los datos”, pudiéndose evidenciar que tuvimos un valor de correlación con muy poca relación entre las variables definidas, vemos que hay una pequeña relación directa entre el clima y las inspecciones de mantenimiento, debería ser así ya que no siempre se va a encontrar algún daño en la piel de la aeronave por debido a las condiciones climáticas, así como la presentación también de un valor de correlación medio bajo con una relación indirecta, la cual no deja interpretar que los daños ocasionados por el clima no necesariamente dejaría un avión en tierra o fuera de la operación. “Las aeronaves civiles están diseñadas para volar de forma segura por un número ilimitado de tiempo, donde los defectos son siempre detectados y reparados. La seguridad se convierte en el concepto más importante cuando tratamos el tema de detección y reparación de las fallas en las estructuras de la aeronave” Drury, C.G. (1991)

Se puede evidenciar en la investigación que con la identificación de las variables se redujo claramente las poblaciones y como posibles causas de la aparición de daños en la piel de las aeronaves, con esto y con la generación de la encuesta se pudo establecer un grupo de variables que de una u otra manera tienen relación. Está claro que en esta investigación las variables son importantes, ya que como indica el artículo La variables, Estructura y Función en la Hipótesis (Nuñez Flores, 2007) “La importancia en la investigación es fundamental, pues, indica las acciones que se deben realizar para su contrastación”.

Como conclusión, para las empresas aeronáuticas es muy valioso tener identificado los lugares y condiciones en donde se presentan los daños en la piel de la aeronave, esta investigación logra establecer las variables que tienen más relación y que identifica su mayor causante, este caso tuvimos identificados a el clima como una de las causas de esta aparición, en donde esta tenía una pequeña relación directa con las inspecciones que se realizan para detectar daños, ahora bien, las otras variables también son importantes sin embargo de acuerdo a nuestros resultados, no presentaron gran relación entre sí.

REFERENCIAS

Antiochia, G., Bravo, G., & Di Gregorio, P. (2015). *Análisis de la Influencia del Viento Fuerte en la Operación de Plataforma – Caso de Estudio: Aeropuerto Ezeiza*. Obtenido de <https://rdu.iaa.edu.ar/>

Arango, A. (2010). *Modelo Para Aplicación De RCM Aeronáutico*. Medellín: Universidad EAFIT.

Bernal, C. (2012). *Metodología de investigación. Pensando en sistemas*. Pearson Educación, Bogotá.

Dalkilic, S. (14 de diciembre de 2017). *Engineering Failure Analysis*. Obtenido de Improving aircraft safety and reliability by aircraft maintenance technician training: www.sciencedirect.com

Dikshant, S., & Behrouz, S. (15 de Mayo de 2019). Prediction of extent of damage to metal roof panels under hail impact. *Engineering Structures*, 187, 362-371. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com>

Drury, C. (1991). Errors in Aviation Maintenance: Taxonomy and Control. In: Proceedings of the Human Factors Society 35th Annual Meeting. 42 a 46.

Federal Aviation Administration. (2017). Federal Aviation Administration. *Igenium*, 15.

Gallardo, Y. Moreno, A. (1999). *Aprender A Investigar Módulo 3 Recolección De La Información*. Instituto Colombiano Para El Fomento De La Educación Superior, Icfes.

Garibay, I., & Montes, C. (2008). Estudio Técnico Para La Implementación De Un Taller De Reparaciones Estructurales Para Aeronaves BOEING 737. 57. Mexico: Instituto Politécnico Nacional.

Hessburg, J. (2001). Air Carrier MRO Handbook. New York: McGraw Hill.

Hincapié, L. (2017). Metodología de gestión de mantenimiento desde una perspectiva de Confiabilidad-Disponibilidad Mantenibilidad (CDM) para aplicación en equipos de Tecnología de la Información (TI). Universidad Nacional de Colombia. Colombia.

Ivančević, S. (11 de Diciembre de 2009). *Numerical simulation of bird strike damage prediction in airplane flap structure*. Obtenido de www.sciencedirectassets.com

Jim D. Koontz, R. P., Hobbs, N., & Hutchinson, T. W. (s.f.). HAIL IMPACT TESTING OF EPDM ROOF ASSEMBLIES. *International Convention*, 121-126.

Manarvi, I. A., Arabia, S., & Raza, K. (18 de abril de 2014). *Evaluating Effectiveness of Aircraft Maintenance Safety Management System to Reduce Human Errors*. Obtenido de IEEE Explore: <https://ezproxy.cuc.edu.co>

Moubray, J. (2015). *Mantenimiento Centrado En La Confiabilidad*. Industrial Press Inc.

Segura Moreno, J., & Choconta Martínez, I. (2008). Seguridad Aérea e Influencia del Factor Humano en el Mantenimiento e Inspección de Aeronaves en Colombia. BOGOTÁ: Universidad San Buenaventura. Obtenido de Universidad de San Buenaventura

Silva, I. Tamayo, C. (2016). Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos. Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote. Perú.

Unidad Técnica De Control Externo. (2012). Guía Práctica Para La Construcción De Muestras. Contraloría General De La República. Chile.