

**Universidad Siglo 21**



**Trabajo final de grado. Manuscrito científico.**

**Licenciatura en Higiene, Seguridad y Medio Ambiente en el Trabajo**

**“Seguridad Operacional en Vuelo en la Aviación Civil de la República Argentina.  
Año 2020”**

**“Operational Safety in Flight in Civil Aviation of the Argentine Republic. Year  
2020”**

**Juárez, Andrés Ricardo**

DNI: 34821445

Legajo: VHYS 00486

Tutor: Hernán Hoyos

Reconquista, Santa Fe. Julio, 2020.

## ÍNDICE

ÍNDICE	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN	5
MÉTODOS	10
Métodos y muestra	10
Herramientas de recolección de datos	10
Muestreo	10
Técnicas de análisis de la información recabada	11
Plazos temporales	11
RESULTADOS	12
DISCUSION	31
BIBLIOGRAFÍA	36
ANEXO 1	39

## RESUMEN

El objetivo del trabajo es focalizar la investigación sobre la implementación del marco teórico respecto a las normas de Seguridad Operacional de la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional), la cual es una unidad de la ONU y de normas ANAC (Administración Nacional de Aviación Civil). Se procedió a la realización de una encuesta cerrada cuantitativa a una muestra, en donde se analizaron los conocimientos de los aviadores civiles. Analizándose primordialmente la conciencia situacional y cognitiva que tienen los pilotos de sus diferentes acciones relacionadas a la seguridad operacional que pueden llegar a generar grandes accidentes y/o catástrofes con subsiguientes pérdidas humanas, económicas, culturales, y material. En la investigación se hizo un sondeo sobre la relación de la seguridad aplicada al vuelo y la seguridad tipificada por las organizaciones rectoras indicando los factores de riesgo en la ejecución del vuelo.

El trabajo tiene como finalidad analizar los datos obtenidos de la encuesta realizada a la población de pilotos del país, tomando una unidad muestral de treinta y dos aviadores de distintos puntos de Argentina, en gráficos y en porcentajes. Se arribó a la conclusión de que los pilotos en su mayoría tienen conocimientos en temas de seguridad pero difieren mucho de los lugares, edad y experiencia teniendo en cuenta que no existe un criterio único de seguridad, no obstante, se puede apreciar un elevado interés en el piloto en querer mantener su eficacia en cuanto a seguridad hablamos.

**Palabras claves:** Aviación Civil, Seguridad operacional, accidentes e incidentes, OACI, ANAC, JIAAC.

## **ABSTRACT**

The objective of the work is to focus research on the implementation of the theoretical framework regarding ICAO (International Civil Aviation Organization) safety standards, which is a unit of the UN and ANAC (National Civil Aviation Administration) standards. ). A closed survey of a sample was carried out, where the knowledge of civil aviators was analyzed. Primarily analyzing the situational and cognitive awareness that pilots have of their different actions related to safety that can lead to large accidents and / or catastrophes with subsequent human, economic, cultural, and material losses. In the investigation, a survey was carried out on the relationship between the safety applied to the flight and the safety typified by the governing organizations, indicating the risk factors in the execution of the flight.

The purpose of this work is to analyze the data obtained from the survey of the country's pilot population, taking a sample unit of thirty-two airmen from different points in Argentina, in graphs and in percentages. It was concluded that most of the pilots have knowledge of safety issues but differ greatly from places, age and experience, taking into account that there is no single safety criterion, however, a high interest in the pilot in wanting to maintain his efficiency in terms of safety we spoke.

Key words: Civil Aviation, Operational Safety, accidents and incidents, ICAO, ANAC, JIAAC.

## INTRODUCCIÓN

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) es un organismo especializado de la ONU, creado por los Estados en 1944 para ejercer la administración y velar por la aplicación del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Convenio de Chicago, Diciembre 1944).

La OACI trabaja junto a los 193 Estados miembros del Convenio y a grupos de la industria para alcanzar un consenso sobre las Normas y métodos recomendados (SARPs) para la aviación civil internacional y sobre políticas que hagan posible que el sector de la aviación civil sea operacionalmente seguro, eficiente, protegido, económicamente sostenible y ambientalmente responsable. Los Estados miembros de la OACI emplean estas SARPs (normas y métodos recomendados) y políticas para garantizar que sus operaciones y normas de aviación civil nacionales se ajusten a las normas mundiales, permitiendo a su vez la operación segura y confiable en la red mundial de aviación de más de 100.000 vuelos diarios en cada región del mundo. (OACI, 2011. Sobre la OACI)

La República Argentina participó del Convenio de Chicago pero la Seguridad Operacional es anterior a este acuerdo. Fue un proceso a lo largo de la historia de la aviación en Argentina la cual comenzó en la navidad de 1907, cuando despegaron en un aeróstato Aarón de Anchorena y Jorge Newbery haciendo el primer cruce del Río de la Plata, rompiendo el record mundial de mayor tiempo de sobrevuelo en agua, en 1910 se realiza el primer vuelo nocturno registrado en el mundo y en 1912 el cruce nuevamente del Río de la Plata pero ahora a cargo de Teodoro Fels en avión (Durañona, 2012. El Vuelo del Cóndor pág. 16-17). Sin embargo hay que aclarar que para llegar a

estos logros hubo tanto pérdidas humanas como materiales y en base a prueba y error la aviación fue mejorando paulatinamente.

Según la OACI la evolución de la Seguridad Operacional de la aviación se puede estudiar en 3 épocas de la historia, a la primer etapa de la denomino “Época Técnica” que transcurrió en los años 1900 a 1960 en donde surge como medio masivo de transporte que también se caracteriza por las deficiencias identificadas relacionadas con factores técnicos y fallas tecnológicas. En el párrafo anterior hacíamos mención a esta época, un antecedente fue uno de los accidentes más importantes de la época, el 2 de agosto de 1947, un Avro 691 Lancastrian de la empresa British Airways chocó contra el volcán Tupungato de Mendoza en un hecho que arrojó un saldo de 11 víctimas fatales. (Agencia Telam, La Nación, Agosto 2017, Los accidentes más importantes de la historia de la aviación civil en Argentina)

A la segunda época que se la denomino “Factores Humanos” transcurrió entre los años 1970 a principios de los años 90, en la misma se vio reducida significativamente la frecuencia de los accidentes por los avance de la tecnología y mejoras en la reglamentación de seguridad operacional. A pesar de ello el desempeño humano seguía siendo un factor recurrente. Un accidente de la época fue el 12 de junio de 1988, un avión de Austral, un MD 81, se estrelló en un bosque de Misiones cuando efectuaba maniobras de aterrizaje en un hecho que provocó 22 muertos. (Agencia Telam, La Nación, Agosto 2017, Los accidentes más importantes de la historia de la aviación civil en Argentina).

En la última y tercer época que va de los años 1990 hasta la actualidad y durante esta etapa la seguridad operacional se comenzó a ver como una perspectiva sistemática. Como resultado, se presentó la noción de “accidente institucional” lo que considere el

impacto de la cultura y las políticas institucionales en la eficiencia de los controles de riesgo de la seguridad operacional dirigiendo un nuevo enfoque y análisis rutinario de datos mediante metodologías proactivas y reactivas, con el fin de controlar los riesgos de seguridad operacional conocidos y detectar problemas de seguridad emergentes. Un terrible ejemplo de esta época fue el accidente del vuelo 5428 de la línea aérea SOL en 2011 con una pérdida de 22 personas y para llegar a ese desenlace hubieron varios errores desde la información del servicio meteorológico, el mantenimiento de los aviones, las respuestas de los pilotos ante el hecho y la deficiente documentación que la empresa había proporcionado sobre el avión, según lo informado por la JIAAC en distintas secciones del Informe Final Accidente Avión Saab 340 LV-CEJ.

Para entender un poco mejor el concepto de accidente institucional se explicará brevemente a continuación el modelo del “Queso suizo”, desarrollado por James Reason, establece que los accidentes implican violaciones sucesivas de múltiples defensas del sistema, entonces sostiene que los sistemas complejos, como los de la aviación, están muy bien protegidos con capas de defensas, las fallas en un solo punto rara vez traen consecuencias en dichos sistemas. Las violaciones en las defensas de seguridad pueden ser una consecuencia atrasada de las decisiones tomadas en los niveles más altos del sistema, las que pueden permanecer latentes hasta que sus efectos o potencial de daños se activen bajo circunstancias operacionales específicas. Bajo dichas circunstancias, las fallas humanas o activas a nivel operacional actúan para violar las defensas naturales de seguridad operacional del sistema. El modelo de Reason propone que todos los accidentes incluyen una combinación de condiciones activas y latentes, como se explica en el Manual de Gestión de Seguridad Operacional de la OACI Doc. 9859 AN/747 (2013).

Esta investigación tiene como objetivo investigar sobre la seguridad operacional de aviación civil en Argentina y por medio del Decreto N° 1.770, ANAC posee la facultad de ejercer las acciones que competan a la Autoridad Aeronáutica derivadas del Código Aeronáutico, las Regulaciones Aeronáuticas, los Convenios y Acuerdos Internacionales, el Reglamento del Aire y demás normativas y disposición vigentes en la materia, tanto nacionales como internacionales y por medio de la Resolución 857/2011 donde se aprueba los lineamientos establecidos en el Documento N° 9859 AN/747 “Política de Gestión de la Seguridad Operacional” dictaminada por la OACI y en relación con los factores de riesgo en accidentes e incidentes ocurridos.

En la aviación mundial no existe el concepto de la eliminación de riesgo pero si todos los pilotos son sometidos al control del riesgo o manejo del riesgo, estas son técnicas para minimizar los riesgos propios de la actividad que realizan o trabajan. De allí la importancia de la aplicación de la seguridad operacional como objetivo específico, las situaciones de peligros que sufren y su correlación con los accidentes sufridos.

Es sabido que uno de los trabajos más estresantes del mundo es la carrera de piloto, debido a los procesos cognitivos por su carga mental y situaciones críticas a los que se enfrentan. (Infobae, 2017. Los diez trabajos más estresantes)

El factor humano ha sido considerado causa o contribución del 70 al 80% de los accidentes de aviación en el mundo, y constituye una prioridad en investigación para la seguridad aérea (Sánchez Rubio, L. 2010, El estudio del factor humano en accidentes de aviación). Es por ello que el factor humano, el estrés y la fatiga, es uno de los objetivos específicos de este trabajo. Todos los pilotos sin distinción de las operaciones aéreas que realizan son sometidos periódicamente a un examen evaluador de aptitudes



psicofísicas. Aun así la psicología se preocupa por como todos los complejos sistemas de información son procesados por el piloto y como todo ser humano tiene aptitudes y limitaciones para enfrentar su tarea, debido a que las respuestas ante cualquier eventualidad en vuelo debe ser rápida y con eficacia, por eso se tiene en cuenta la importancia de la administración de agentes estresores y la ayuda que pudieran brindar las nuevas tecnologías.

Asimismo he buscado a través del conocimiento empírico evaluar los conocimientos sobre el tema por parte de los pilotos, conocer de sus experiencias y sobretodo acerca de los beneficios que tiene hoy en día la seguridad haciendo una comparación con datos estadísticos de las organizaciones.

## **MÉTODOS**

### **Método y muestra**

La investigación se llevó a cabo mediante una encuesta realizada a treinta y dos pilotos aviadores de la República Argentina, con el fin de investigar en base al Documento 9859 AN/747 de la OACI, dentro del Marco de trabajo legislativo de la seguridad operacional estatal.

### **Herramienta de recolección de datos**

La herramienta que se utilizó como instrumento para recolectar los datos es una encuesta de preguntas hecha a través del Google Forms.

### **Muestreo**

Se realizó un cálculo tomando datos brindados por la ANAC mediante vía telefónica de la población de 20.000 pilotos civiles que se encuentran en el país con un nivel de confianza del 90%, un error de +/-5% y al no existir datos preexistentes del estudio se dará un valor para la probabilidad del hecho 0.5 y de igual modo que no ocurra. El tamaño de la muestra finita se confecciono dando como resultado  $n = 26.96$  pilotos a entrevistar con dicho resultado se procedió a realizar las encuestas de modo aleatorio simple teniendo en cuenta que aeronáuticamente hablando el país se divide en 5 regiones (FIR: Región de Información de Vuelo) y de ahí distintos aeroclubes en diferentes puntos de la república que están publicados en la FADA (Federación Argentina de Aeroclubes), sin embargo se pudo obtener las entrevistas de 32 de la 27 requeridas.

### **Técnicas de análisis de la información recabada**

Los datos recogidos de las entrevistas fueron tabulados en planillas de cálculo tipo Excel, los mismos fueron graficados en forma de gráfico de torta. Lo que se evaluó, fue la frecuencia de determinadas respuestas, con el fin de determinar si existe tendencia objetiva de algún fenómeno en la muestra evaluada.

### **Plazos temporales**

Se espera que el presente proyecto se pueda ejecutar en dieciséis semanas, entre la realización de encuestas, el procesamiento de los datos y la elaboración de conclusiones.

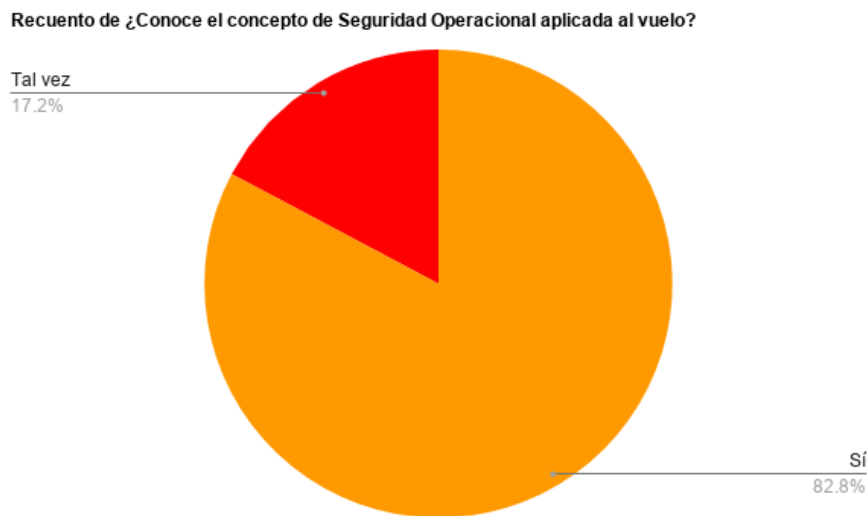
## RESULTADOS

La investigación se llevó a cabo mediante una entrevista realizada a treinta y dos pilotos civiles de distintas zonas del país, Avellaneda (Sta. Fe), Capital Federal, Carlos Casares, Colon (E.R.), Corrientes, Córdoba, El Chalten (Sta. Cruz), Formosa, Lanteri (Sta Fe), Necochea (Bs As), Paraná, Posadas, Reconquista (Sta. Fe), Rio Ceballos (Córdoba), Rosario, Salta, San Juan, Santa Fe, Tigre (Bs As), Villa Ángela (Chaco), Villa Ocampo (Sta. Fe), Ushuaia (Tierra del Fuego, Islas del Atlántico Sur y Antártida) de los cuales el 72,4% son pilotos aviación general, el 13.8% realiza vuelos comerciales y el 10.3% realiza trabajos aéreos y aviación general y el 3.4% únicamente trabajo aéreo.



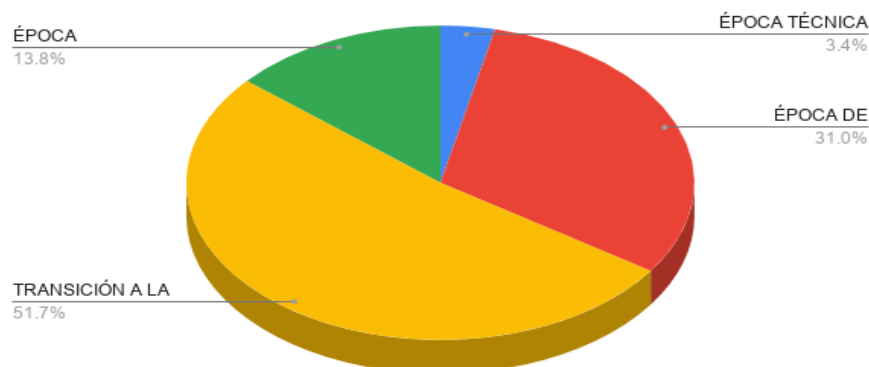
*Figura N° 1: Gráfico de las respuestas de Formularios. Título de la pregunta: ¿Qué tipo de operaciones aérea realiza?*

Se consultó a los aviadores acerca del conocimiento que tienen con respecto al concepto de seguridad operacional. El 82.8% tiene una noción acertada sobre el concepto, el 17.2% escuchó el concepto alguna vez o cree tal vez conocer el concepto, pero ninguno desconoce el término.



*Figura N° 2: Gráfico de las respuestas de Formularios. Título de la pregunta: ¿Conoce el concepto de Seguridad Operacional aplicada al vuelo?*

En la entrevista también se les pregunto en que época creen en base su experiencia que se encuentra la aviación civil en Argentina. Explicando cuales son los años correspondientes a cada época y haciendo una única excepción al agregar Transición a la Época Institucional, dando como resultado 51.7% en transición a la época institucional, 31% en la época de factor humano, 13.8% en época institucional y un 3.4% época técnica.



*Figura N°3: Gráfico de las respuestas de Formularios. Título de la pregunta: Según la OACI, la historia de la aviación civil mundial se divide en 3 épocas, la época técnica 1900-1960, la de los factores humanos 1960-1990 y la época institucional 1990 hasta la actualidad. ¿Usted en qué etapa cree que este la aviación civil de la República Argentina?*

En la siguiente consulta se les pidió que dijeran como habían obtenido la información sobre seguridad operacional, de múltiple elección el 24.1% dijo que lo obtuvo del instructor o de algún tipo de instrucción, el 17.2 % al igual que el primero lo obtuvo de un instructor y de una charla informal, 13.8% charla informal, 13.8% lo obtuvo de una capacitación CIAC (Centro de Instrucción de Aeronáutica Civil), 6.9 % de CIAC, instrucción y charlas informales, 6.9% Capacitación ANAC y CIAC, 6.9% Capacitación ANAC, las opciones que debería ser las más elegidas objetivamente hablando deberían ser Capacitación ANAC y CIAC, si bien en es parte de la instrucción no debería ser la única opción o la mejor opción a trabajar.

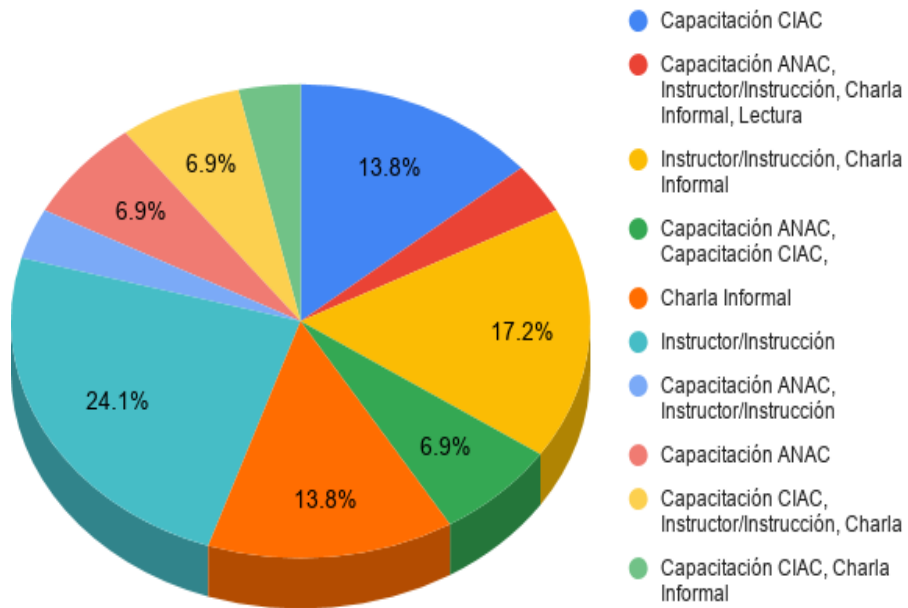
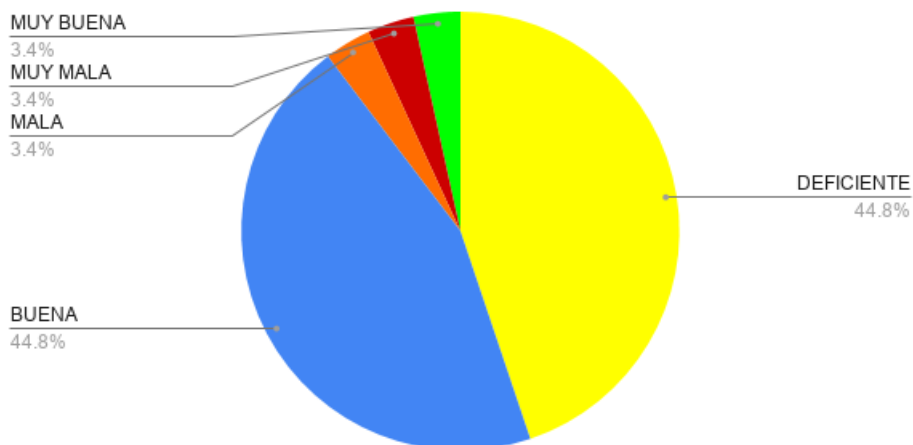


Figura N° 4: Gráfico de las respuestas de Formularios. Título de la pregunta: En caso de ser positiva la respuesta anterior, ¿Cómo obtuvo la información?

Se les pidió a los pilotos en base a su experiencia, que pudieran clasificar la gestión de seguridad operacional dentro del país.

Recuento de Como cree usted, mediante su experiencia, que se aplica la seguridad operacional en el país. La OACI define a

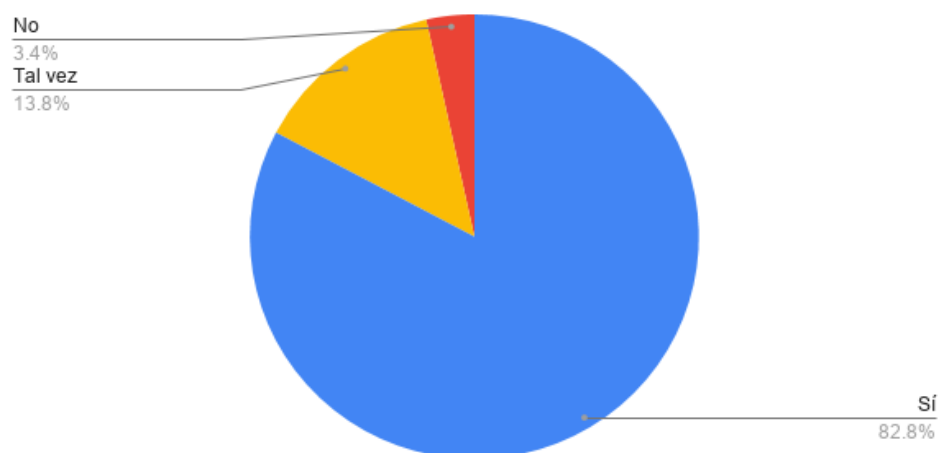


*Figura N° 5: Gráfico de las respuestas de Formularios. Título de la pregunta: “Como cree usted, mediante su experiencia, que se aplica la seguridad operacional en el país. La OACI define a la seguridad operacional como “el estado donde la posibilidad de dañar a las personas o las propiedades se reduce y mantiene al mismo nivel o debajo de un nivel aceptable mediante el proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos de la seguridad operacional”.*

El resultado en esta pregunta termino siendo con iguales porcentajes en un aplicación de la seguridad deficiente y buena con un 44.8% para ambos puntos y arrojando datos para otros puntos de igual manera pero si se considera en un cúmulo el 51.6% cree que la gestión de seguridad operacional en aviación es deficiente o peor y el 48.2 % cree que es buena o muy buena pero el 0% indico que es excelente. Nótese que por cuestiones de expresiones decimales se desestimó el 00.2%.

No obstante se les pregunto si creían estar todo el tiempo dentro de las normas de la OACI cuando salen a volar. Dando el siguiente resultado.

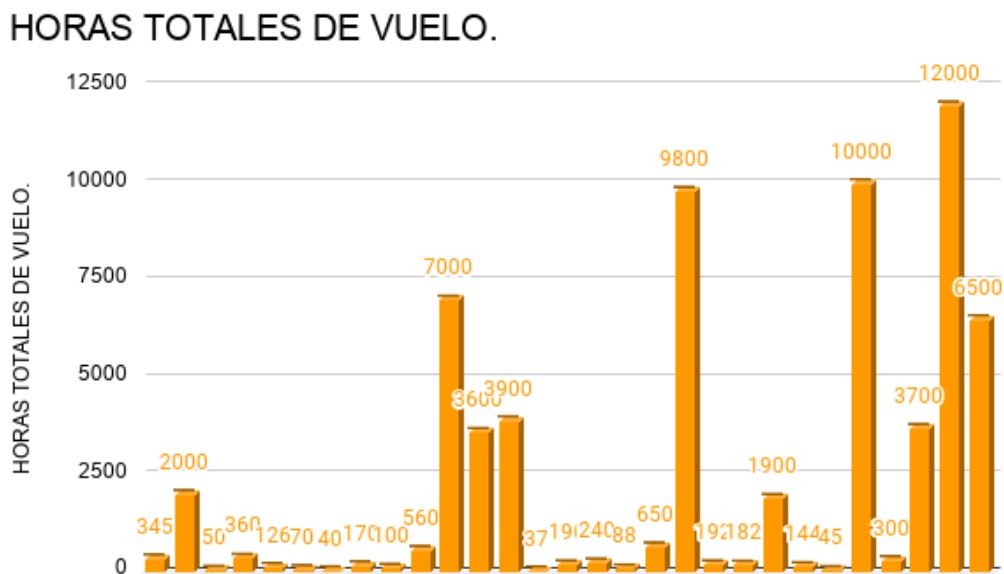
Recuento de ¿Usted cree cumplir con todas las normas de Seguridad Operacional cuando sale a volar?





*Figura N° 6: Gráfico de las respuestas de Formularios. Título de la pregunta: ¿Usted cree cumplir con todas las normas de Seguridad Operacional cuando sale a volar?*

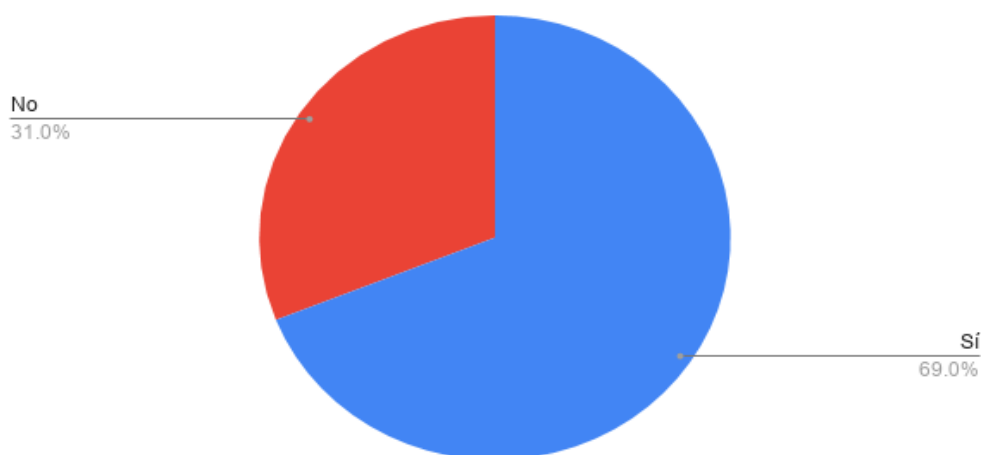
En la misma se aprecia que el 82.8% dice afirmativamente cumplir con las normas de seguridad operacional, el 13.8% cree tal vez cumplir con ellas y solo el 3.4% informa que no cree cumplir con las normas al salir a volar, en el resultado coincidentemente los mismos que creen tal vez (17.2%) conocer el concepto de Seguridad Operacional son los que Tal vez o No siguen con las normas de seguridad cuando salen a volar, a su vez son los que promedian estar por debajo de las 150 horas de vuelo.



*Figura N° 7: Gráfico de las respuestas de Formularios. Título de la pregunta: HORAS TOTALES DE VUELO. Número de respuestas: 29 respuestas.*

A pesar de que la mayoría es conocedora del concepto de seguridad y cumplirlo, los peligros son algo intrínseco más allá de que sea uno de los medios de transportes más seguros del mundo están presentes constantemente.

Recuento de ¿En su actividad ha padecido de algún tipo de peligro? Según la OACI, un peligro como una condición u



*Figura N° 8: Gráfico de las respuestas de Formularios. Título de la pregunta: ¿En su actividad ha padecido de algún tipo de peligro? Según la OACI, un peligro como una condición u objeto con el potencial de matar, causar lesiones al personal, dañar el equipo o las estructuras, perder material o reducir la capacidad de realizar funciones prescritas.*

A los aviadores que habían respondido afirmativamente se les pidió nuevamente, en una pregunta de múltiple elección, que indiquen cuales habían sido los peligros sufridos entre los más comunes y que si notara que faltase uno lo pusieran libremente. Los peligros más comunes indicados por la ANAC y JIAAC son las indicaciones erróneas por parte de ATC (torre de control), condiciones meteorológicas preexistentes

(ej.: viento cruzado en pista), falla de instrumento o motor, condiciones de vuelo temerario y otros.



*Figura N° 9: Gráfico de las respuestas de Formularios. Título de la pregunta: Indique cuál de los posibles peligros sufrió, si fue afirmativa su respuesta anterior.*

En el caso de aquellos que colocaron OTROS, se les dio la posibilidad que se expresasen mejor sobre el tema, solo fueron 6 pilotos los que respondieron, dando las siguientes descripciones, cabe destacar que 3 de ellos superan las 1000 horas y los demás las 300 horas.

En la primera respuesta nos indica un cruce de aeronaves con distancia muy próxima en donde la otra aeronave no respeta las normativa vigente para el circuito de tránsito, que si bien es un factor humano por no mantener la distancia correspondiente se convierte en un factor de riesgo el mismo.

En el segundo caso tenemos un caso de factor humano que con elevado potencialidad de que ocurriese un accidente, el piloto nos indicó que tuvo Incursión en

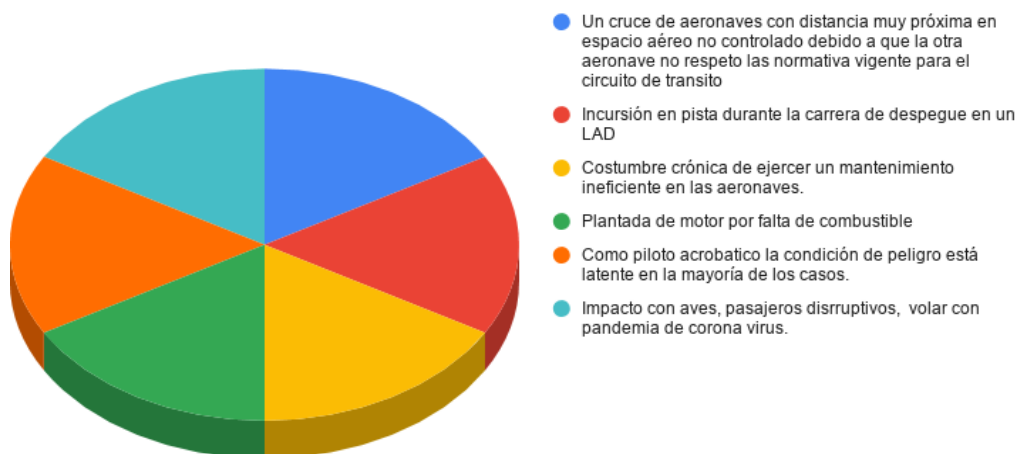
pista durante la carrera de despegue en un LAD (Lugares Aptos Denunciados). En este caso particular los LAD no cuentan con ningún tipo de control son pistas auxiliares o pistas privadas colocadas en zonas alejadas de controles aéreos, en donde los controles de seguridad se lo aplican los propios pilotos.

En el tercer ejemplo manifestó que presentan constantes problemas al volar al presentarse fallas con regularidad en el mantenimiento que afectaba la seguridad del vuelo y los que pone en peligro constante.

El cuarto piloto manifestó que por error humano o fatiga no midió bien el nivel de combustible a lo que a posteriori lo llevo a una situación potencialmente peligrosa al sufrir una falla técnica al quedarse sin combustible parándose el motor y teniendo que aterrizar de emergencia.

El quinto piloto informo que si bien es piloto acrobático el peligro siempre está presente, un poco más o menos de altura o velocidad representa un accidente seguro.

Y el último de los pilotos uno de los peligros es el impacto de aves el cual tiene un elevado probabilidad de ocurrencia debido a que las hay en todos los puntos del país siendo este uno de los factores de riesgo más importante, otro peligro son los pasajeros disruptivos (violentos) que si bien en nuestro país no muestran representan un potencial peligro pero después de los sucesos del 11 de septiembre de 2001 todas las líneas aéreas tienen una política de seguridad y procedimientos ante este evento, y por ultimo nos manifestó correr riesgo de contraer la enfermedad del covid-19 debido a que realiza vuelos de repatriación.



*Figura N° 10: Otros tipos de peligros que manifestaron los pilotos*

Otra de las preguntas que se le realizó a los pilotos fue en base a la experiencia de ellos y de lo que conocían en qué fase del día creían estar más en situaciones de peligro, dando como resultado con un 34.5% en la noche como el momento del día más peligroso, en segundo término esta de día con 31%, en tercer lugar está el atardecer con 27.6% y al amanecer con un 6.9%



*Figura N° 11: Normalmente cuando cree que esta/s situaciones de peligro en que momento del día cree que es más propensas a ocurrir*

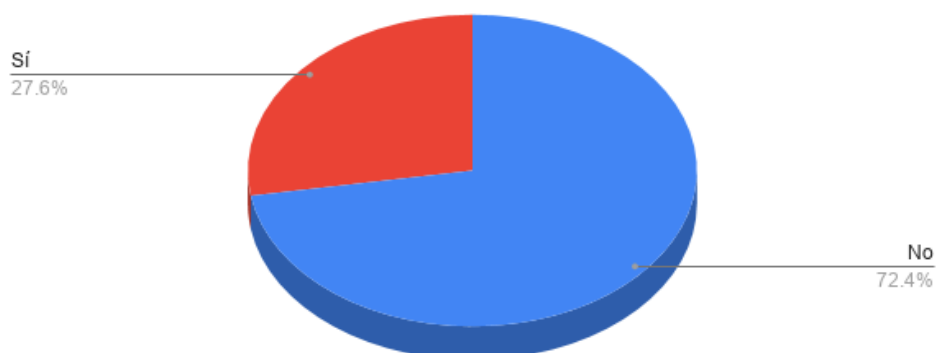
Subsiguientemente se realiza una pregunta de opciones múltiples donde se les pregunto en que parte creían ellos que es el momento más crítico en el cuál el piloto, el avión y los pasajeros podrían encontrarse en mayor presencia de peligro. La mayoría cree en orden de prioridad el despegue y aterrizaje son los más críticos, lo siguen la aproximación y el descenso, en tercer lugar la puesta en marcha, vuelo crucero y maniobras y en último lugar los rodajes a pista y a plataforma y estacionamiento



*Figura N° 12: Gráfico de las respuestas de Formularios. Título de la pregunta: Según usted, ¿Cuál es el momento más crítico en el cuál el piloto, el avión y los pasajeros podrían encontrarse en mayor presencia de peligro de accidente o incidente?*

Se les pregunto también si en los últimos 10 años ha sufrido algún accidente o incidente en aviación, la especificación del tiempo fue para comparar datos con los ofrecidos por la ANAC.

Recuento de ¿En los últimos 10 años ha sufrido algún accidente o incidente en aviación?

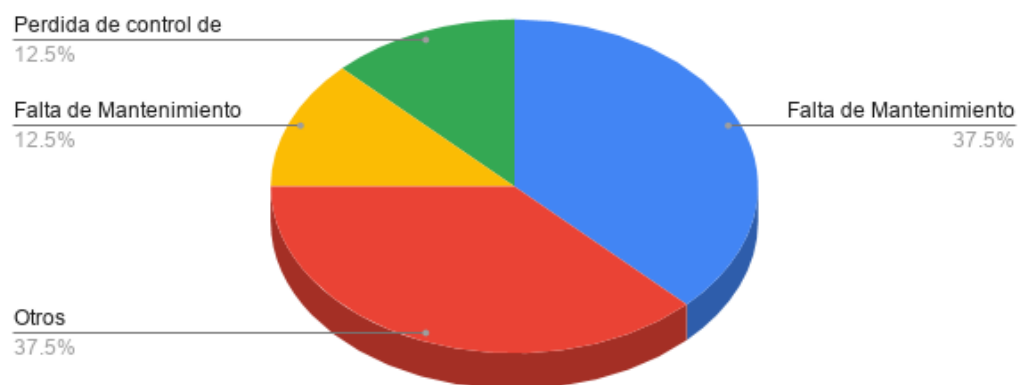


*Figura N° 13: Gráfico de las respuestas de Formularios. Título de la pregunta: ¿En los últimos 10 años ha sufrido algún accidente o incidente en aviación?*

A continuación a los pilotos que respondieron afirmativamente a la respuesta anterior, se les pidió que indicaran cual había sido la probable causal de dicho accidente, entre las opciones indicadas estaba la falta de mantenimiento y/o aeronavegabilidad, deficiente instrucción y/o habilitación, pérdida de control de vuelo, falta de identificación de deficiencia de seguridad operacional y otros.

Dando el 37.5% falta de mantenimiento y/o aeronavegabilidad, 37.5% indico que por otra situación, 12.5% falta de mantenimiento y/o aeronavegabilidad y falta de identificación de deficiencia de seguridad y con el 12.5% pérdida de control de vuelo

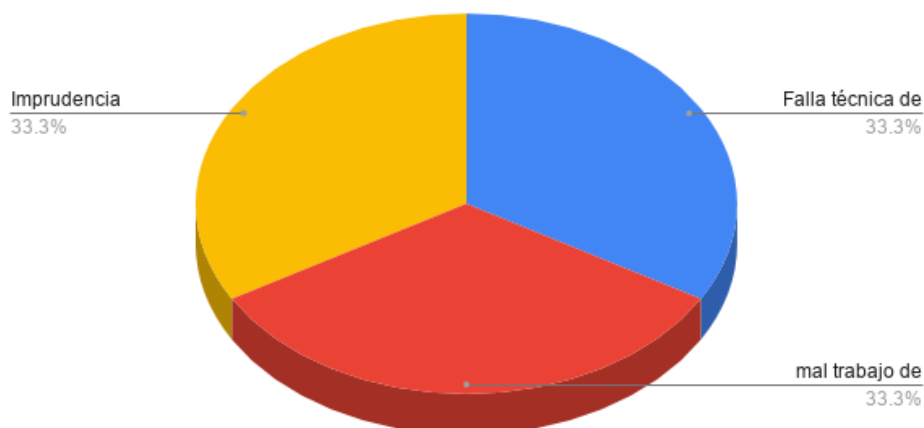
En el caso de de ser afirmativa su respuesta anterior, ¿Podría indicar cuál fue la causalidad de dicho accidente o incidente en



*Figura 14: Gráfico de las respuestas de Formularios. Título de la pregunta: En el caso de ser afirmativa su respuesta anterior, ¿Podría indicar cuál fue la causalidad de dicho accidente o incidente en el cual estuvo involucrado/a?*

A los que indicaron otros, nuevamente se les pidió que informaran cual había sido la causal de su accidente o incidente, uno indico que por imprudencia (factor humano), el segundo piloto informo tener fallas técnicas de equipo que no se debió a la falta de mantenimiento y el ultimo piloto informo mal trabajo de talleres certificados.





*Figura 14: otras causalidades de accidente o incidente*

Teniendo en cuenta las últimas preguntas, preguntamos a los pilotos por qué creían ellos que según datos publicados por la JIAAC (Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil), en los últimos 10 años (2009-2019) el número de sucesos (accidentes, incidentes graves e incidentes) han aumentado considerablemente, en base a su experiencia ¿cómo podría definir a esta circunstancia? Dándose 3 opciones a elegir, una de ellas es el deterioro del sistema de seguridad operacional, otra es un monitoreo más severo del sistema y por ultimo le pedimos que dijera algún otro posible.

Dando como resultado el 69% dijo que es por el deterioro del sistema. 27.6% indico que es otra la causal y solo el 3.4% dijo que era por un monitoreo más severo.

Recuento de: Según datos publicados por la JIAAC (Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil), en los últimos

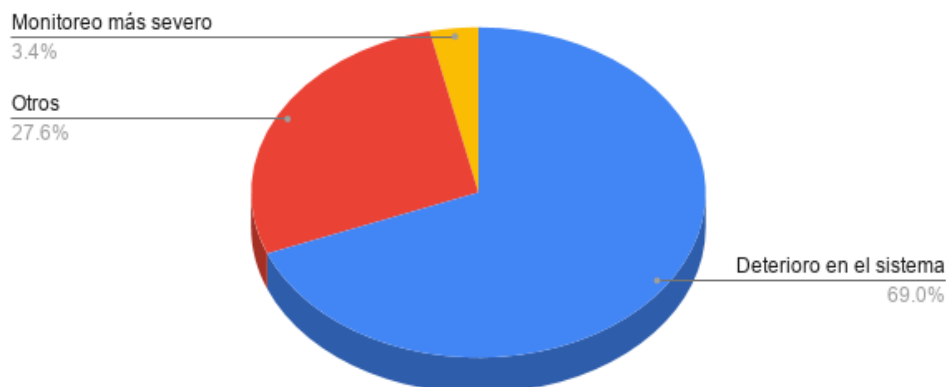


Figura 15: Gráfico de las respuestas de Formularios. Título de la pregunta: Según datos publicados por la JIAAC (Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil), en los últimos 10 años (2009-2019) el número de sucesos (accidentes, incidentes graves e incidentes) han aumentado considerablemente, en base a su experiencia ¿cómo podría definir a esta circunstancia?



Gráfico anual estadístico 2018, JIAAC (publicado en Mayo 2019), el año 2019 término con 112 accidentes, incidentes e intervenciones según lo establecido por la JIAAC en su estadística anual.

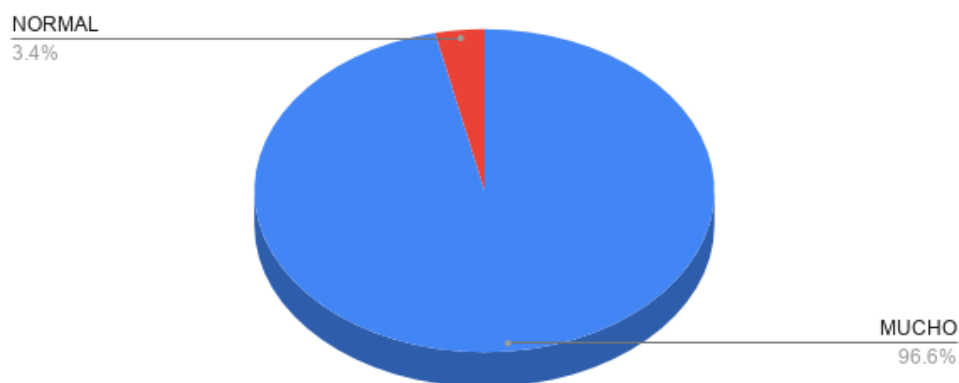
Los pilotos que pusieron otros, dieron distintos motivos por los cuales creen que el nivel elevado de accidentes e incidentes de distintas índoles, algunas fueron:

- Considero que se dieron por infraestructura inadecuada y factores humanos.
- Exceso de burocracia en la aplicación de normas de mitigación, generan un sentido contra producente en las tripulaciones de vuelo.
- Aumento de la cantidad de aeronaves volando.
- Falta de conciencia situacional.
- Crecimiento del parque aeronáutico que sumado a la falta de infraestructura eleva los accidentes.
- Sigue habiendo una mala formación de pilotos en escuelas de vuelo o aeroclubes donde no les dedican el tiempo suficiente o esquivan los estándares de seguridad por ejemplo por estar en aeródromos no controlados.
- Incremento de operaciones y no del sistema aeroportuario.
- Considero que no hay un nivel de instrucción en general en los niveles iniciales (PPA, PCA) con instructores que en muchos casos no cuentan con la experiencia suficiente en situaciones adversas como tampoco en tipos de aeronaves que operan. Creo que sería de mucha utilidad levantar ese nivel armando foros, capacitaciones obligatorias para los mismos dictadas por gente con experiencia.
- El crecimiento de la aviación y el mismo tamaño del sistema de control existente hace muchos años.

Se les pregunto también si entendían que el Factor Humano podría ser un componente importante a la hora de que vuelo sea exitoso, en el cual se dieron tres opciones a elegir: Poco, Normal, Mucho. Los datos dieron en un 96.6% en mucho y

3.4% cree que lo normal a cualquier tarea, aunque ninguno creyó que fuera de poca importancia.

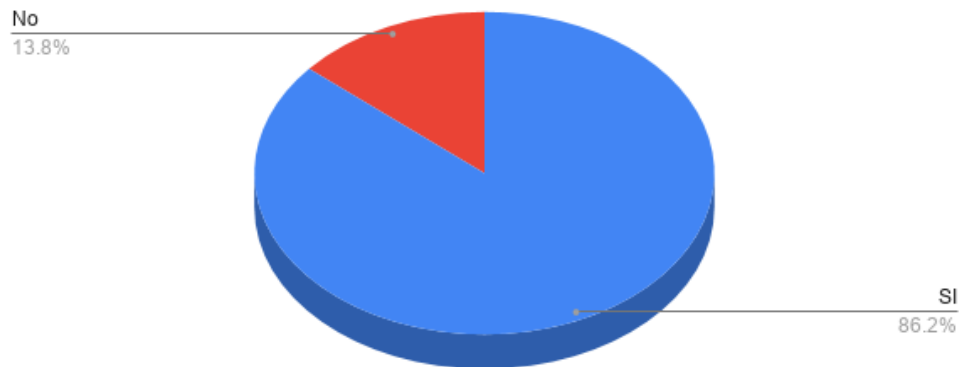
Recuento de: ¿El Factor Humano es un componente importante a la hora de que vuelo sea exitoso?



*Figura 15: Gráfico de las respuestas de Formularios. Título de la pregunta: ¿El Factor Humano es un componente importante a la hora de que vuelo sea exitoso?*

Siguiendo con la temática del factor humano se le pregunto sí se podría decirse que un piloto uno de los factores de riesgo a su salud y a la seguridad es el estrés laboral durante alguna emergencia (aun sin ejercerlo laboralmente). Según OMS “el estrés laboral es la reacción que puede tener el individuo ante exigencias y presiones laborales que no se ajustan a sus conocimientos y capacidades, y que ponen a prueba su capacidad para afrontar la situación”. El 86.2% dijo que si es factible que sufra estrés ante situaciones adversas y el 13.8% indico que no es posible que sufran de estrés.

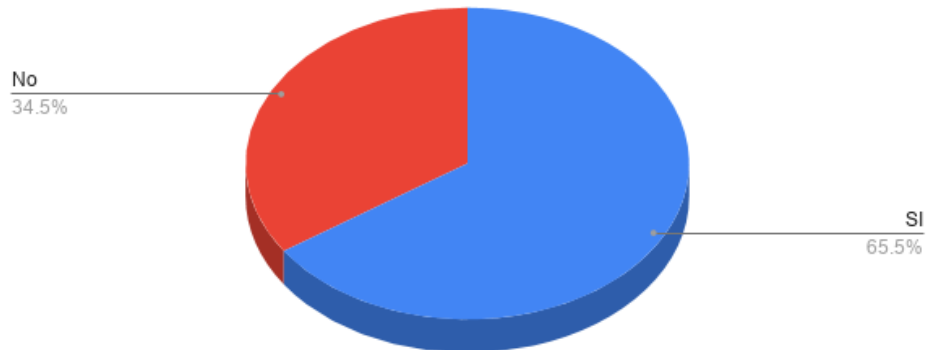
Recuento de: ¿Se podría decirse que un piloto sufre de estrés laboral durante alguna emergencia (aun sin ejercerlo



*Figura 16: Gráfico de las respuestas de Formularios. Título de la pregunta: ¿Se podría decirse que un piloto sufre de estrés laboral durante alguna emergencia (aun sin ejercerlo laboralmente)? Según OMS “el estrés laboral es la reacción que puede tener el individuo ante exigencias y presiones laborales que no se ajustan a sus conocimientos y capacidades, y que ponen a prueba su capacidad para afrontar la situación”.*

Por último y siguiendo con la misma temática, se consultó sobre si la fatiga y el estrés eran mitigados por instrumentos tales como el TCAS, el piloto automático, emergency autoland, GNSS, y equipos de unidad de medición inercial entre otros instrumentos. Se evidencia una notable diferencia en donde el 65.5% dijo que si, efectivamente estos instrumentos ayudan a mitigar la fatiga y el estrés en los pilotos y el 34.5% dijo que no era posible que los instrumentos mitigaran el estrés y la fatiga.

Recuento de: ¿La fatiga y el estrés son mitigados por instrumentos tales como el TCAS, el piloto automático,



*Figura 17: Gráfico de las respuestas de Formularios. Título de la pregunta: ¿La fatiga y el estrés son mitigados por instrumentos tales como el TCAS, el piloto automático, emergency autoland, GNSS, y equipos de unidad de medición inercial entre otros instrumentos?*

## DISCUSIÓN

El objetivo de esta investigación era verificar el nivel de la seguridad operacional en aviación civil de todo el país dentro de lo establecido por la OACI dentro del marco del Convenio Internacional de Chicago y del Documento 9859/13 AN/747. Los resultados de este trabajo demostraron un elevado interés en los pilotos y sobre todo un conocimiento del mismo, no obstante se puede evidenciar una falta de control que se ve reflejada en las estadísticas de accidentes e incidentes formuladas por la JIAAC (Junta de Investigación de Accidente en Aviación Civil)

En principio se indagó a los pilotos sobre las operaciones aéreas que realizan y posteriormente sobre el concepto de Seguridad Operacional aplicada al Vuelo, lo que denoto que a pesar de las diferentes actividades que realizaban la mayoría tenían conocimiento de que es lo que representa y sus beneficios, teniendo en cuenta que la mayoría de ellos pertenecen a la aviación general 82.7%, es decir que a su vez dentro de él que existen dos grandes grupos generalizados, el primero son los pilotos que realizan la actividad de modo recreativo y el segundo grupo como proyección profesional que son el de mayor numero, es por ello que demuestran un interés elevado sobre la seguridad operacional y lo referido a la seguridad y protección del vuelo, del personal en tierra y a terceros.

Lo que derivó en el segundo objetivo planteado, en el cual se propuso las épocas para que se identificaran en la cual se encontraba la aviación civil en Argentina, el cumplimiento de las normas de seguridad por la mayoría de los pilotos y su aplicación por la organización rectora ANAC dieron números alarmantes en cuanto al control, notándose un desinterés en el tema con recomendaciones vetustas del año 2016 y con la

creciente cantidad de accidentes e incidentes aéreos según lo indicado por la JIAAC, en comparación con sus pares de Estados Unidos, la FAA (Federal Aviation Administration) en trabajo conjunto con la NTSB (National Transportation Safety Board) al mes de Mayo de 2020 ingresa recomendaciones que no son necesariamente obligatorias pero sirven para realizar vuelos seguros (NTSB, 2020).

La eficacia de una cultura de seguridad operacional puede medirse y controlarse, en realidad, mediante métricas tangibles. La OACI propone llevar adelante análisis de datos de incidentes, accidentes y riesgos. (Marangone, F. y Córdoba, E., 2019, Seguridad operacional aeronáutica: Riesgos psicosociales en pilotos civiles). Dando cuenta por las diferentes visiones y experiencias esto no es lo que ocurre en nuestro país u ocurren en menor medida.

Cabe destacar, que la seguridad y salud en el trabajo obtiene día a día un alto nivel de importancia de acuerdo con la normatividad legal vigente con la finalidad de establecer un ambiente de trabajo saludable y seguro, se debe identificar los peligros, evaluar y valorar los riesgos para poder realizar una mitigación de los accidentes e incidentes futuros. La normatividad OACI aplicada (Documento 9859/13 AN/747) ha estado en permanente armonización basándose en las regulaciones emitidas por importantes entidades a nivel mundial, como la OMS y la OIT.

El administrador (ANAC y empresas privadas) de la organización aeronáutica debe ser el principal promotor de la seguridad al interior de la compañía y debe estar lo suficientemente dispuesto a aprender del análisis de datos que se recopilan desde cada sistema de gestión para así tomar las acciones correctas y oportunas. (Téllez, J. P., 2019).



En el anexo 19 de la OACI exige a los estados un conjunto integrado de reglamentos y actividades para mejorar la gestión de la Seguridad Operacional que notoriamente es lo que no se ve reflejado en la práctica en nuestro país. Es de gran incidencia a la hora de aplicación de la seguridad.

No obstante debemos decir que el factor humano juega un papel importante, distintos estresores específicos de estos ámbitos se suman a los cotidianos, pudiendo afectar la performance humana y por ende la seguridad no solo de los pilotos sino también de la población.

Siendo el factor humano otro objetivo más de estudio junto con la fatiga y el estrés, que son factores de riesgo potenciales en accidentes por las cuestiones organizacionales, las actitudes gerenciales, los conflictos gremiales, la desmotivación, la incertidumbre, la cultura del puesto de comandante, la interacción en la cabina, la carga de trabajo, la disponibilidad de equipamientos de ayuda al vuelo, el tráfico aéreo, el ruido, las vibraciones, la automatización, el estilo de personalidad, problemas en el dormir, problemas personales, el estado de ánimo, el uso de medicaciones o sustancias, enfermedades, enfermedades adictivas (tabaquismo, alcoholismo).

Como se nombró anteriormente existen problemas laborales extras en aviación general (tanto económicos como organizacionales) debido a que normalmente un piloto debe de tener otra fuente de ingresos para sustentar la inversión por el elevado costo de las operaciones aéreas para la realización del mismo, son todos factores que inciden en la capacidad del piloto y en la seguridad del vuelo.

La mayor tasa de accidentes ocurren en las situaciones de despegues, aterrizajes y vuelo crucero, los dos primeros son críticos por su intensidad entre elementos que hay

que revisar y el periodo en el cual se lo realiza y las condiciones en la cual se opera. No obstante, cabe aclarar que el vuelo crucero tiene dos grandes problemas la falta de instrumentación para realizar ciertos vuelos y el exceso de confianza en las capacidades propias de los pilotos, demostrando una falencia en la instrucción y habilitación de los mismos. Entre el periodo 2015-2019 los sucesos de accidentes e incidentes para los despegues y aterrizajes han sido de 131 eventos de esta índole mientras que para los vuelos cruceros 118 según los datos estadísticos proporcionados por la JIAAC, que fueron los momentos con más sucesos denunciados pero estos en su gran mayoría por el sector de aviación general. (JIAAC, 2020.)

En cuantos a las aplicaciones de instrumentos siempre y cuando se pueda realizar instrucción y obtención de instrumental moderno es un atenuante de los efectos de la fatiga y estrés por los que deben pasar los pilotos, debiendo ser controlados esporádicamente por los pilotos. La aparición de instrumentales como el GNSS (GPS aéreo), TCAS (Traffic alert and Collision Avoidance System) Sistema de alerta de tráfico y evasión de colisión y el piloto automático han hecho que el piloto se concentre más en el avión y en el vuelo eliminando cálculos y correcciones constantes, para ejemplificar este hecho el puesto de ingeniero de vuelo o navegante era el encargado de realizar constantes cálculos y correcciones en los grandes aviones comerciales y con la aparición de los nuevos instrumentos inerciales ese puesto fue eliminado y el porcentaje de error humano decreció.

Otro instrumento que alcanzo grandes avances fue el ILS cat III el cual puede realizar aproximaciones y aterrizajes automáticos con cero de visibilidad. En menor medida los instrumentos de los aviones de menor porte también fueron actualizándose.

En conclusión, quedo evidenciado que mientras la tecnología avanza a pasos agigantados las instituciones deberían actualizar sus normas pero no descuidar que la aviación argentina se mueve a pasos más lentos con una organización más compleja debería cambiar a una con mayor dinamismo y prestancia para una mejor manejo en la seguridad operacional y así mismo capacitar y promover el empleo de seguridad operacional en los pilotos de todo el país de las diferentes operaciones aéreas que realizan.

## Bibliografía

Agencia Telam (19 de Agosto de 2017). La Nación. Obtenido de <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/los-accidentes-mas-importantes-de-la-historia-de-la-aviacion-civil-en-argentina-nid2054963>

Alonso, Modesto M. (2011). Estrés y seguridad operacional en la actividad aeroespacial. III Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XVIII Jornadas de Investigación Séptimo Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Fuerza Aérea Argentina. El Vuelo del Cóndor: Centenario de la Fuerza Aérea Argentina. Dirigido por Oscar Luis Durañona. Primera edición 2012. Páginas 16-17.

INFOBAE, Los diez trabajos más estresantes. Obtenido de: <https://www.infobae.com/tendencias/2017/02/09/los-10-trabajos-mas-estresantes/>

INFOLEG, Decreto 1770/2007 Administración Nacional de Aviación Civil. Recuperado de: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/135000-139999/135069/norma.htm>

INFOLEG, Resolución 857/2011 Administración Nacional de Aviación Civil. Apruébese la Declaración de Política de Gestión de la Seguridad Operacional. Recuperado de: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/185000-189999/188998/norma.htm>

JIAAC (2011) Informe Final Accidente Avión Saab 340 A MATRÍCULA: LV-CEJ Recuperado de: <https://jiaac.gob.ar/files/96-11.pdf>

JIAAC (Mayo 2019) Anuario estadístico 2018 Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/productos-de-seguridad-operacional/anuario-estadistico-2018>

JIAAC (2019) Estadística 2019 Recuperado de: <https://so.jiaac.gob.ar/estadisticas/?anio=2019>

JIAAC (2020), Sucesos en fase de vuelo (2015-2019). Recuperado de: <https://so.jiaac.gob.ar/estadisticas/>

Marangone, Florencia y Córdoba, Esteban Hernán (2019). Seguridad operacional aeronáutica: Riesgos psicosociales en pilotos civiles. XI Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología. XXVI Jornadas de Investigación. XV Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. I Encuentro de Investigación de Terapia Ocupacional. I Encuentro de Musicoterapia. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. Recuperado de: <https://www.academica.org/000-111/902>

National Transportation Safety Board (NTSB), (2020). Recuperado de: [https://translate.googleusercontent.com/translate\\_c?depth=1&hl=es&prev=search&rurl=https://translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&u=https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Pages/aviation.aspx&usg=ALkJrhg8sbSznlwi4iuRIbBgEgSynJGAg](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=es&prev=search&rurl=https://translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&u=https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Pages/aviation.aspx&usg=ALkJrhg8sbSznlwi4iuRIbBgEgSynJGAg)

National Transportation Safety Board (NTSB), (2020). Recuperado de: [https://www.nts.gov/safety/safetyrecs/\\_layouts/nts.recsearch/RecsByYear.aspx?Year=2020](https://www.nts.gov/safety/safetyrecs/_layouts/nts.recsearch/RecsByYear.aspx?Year=2020)

OACI (2013) Manual de gestión de la seguridad operacional (SMM) (Doc 9859 AN/747) de la OACI tercera edición, publicada en 2013. Recuperado de: [https://www.anac.gov.ar/anac/web/uploads/ssp-sms/doc\\_oaci\\_9859.pdf](https://www.anac.gov.ar/anac/web/uploads/ssp-sms/doc_oaci_9859.pdf)

OACI. (2011). Sobre la OACI. Recuperado de: [https://www.icao.int/about-icao/Pages/ES/default\\_ES.aspx](https://www.icao.int/about-icao/Pages/ES/default_ES.aspx)

OACI. (2011). Fatigue Management. Recuperado de: <https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/Pages/default.aspx>

OACI. (2016). Plan Global para la Seguridad Operacional de la Aviación. Obtenido de <https://www.icao.int>

OACI. (2016). Anexo 19. Obtenido de: [https://www.icao.int/SAM/Documents/2017-SSP-JIAAC-ARG/Anexo19\\_2daEdition\\_es.pdf#search=anexo%2019](https://www.icao.int/SAM/Documents/2017-SSP-JIAAC-ARG/Anexo19_2daEdition_es.pdf#search=anexo%2019)

Sánchez Rubio, Lina María, El estudio del factor humano en accidentes de aviación, *Pensamiento Psicológico*, vol. 7, núm. 14, enero-junio, 2010, pp. 141-153. Pontificia Universidad Javeriana. Cali, Colombia.

Téllez, J. P. (2019). Integración de los sistemas de gestión de calidad: Seguridad Operacional y HSEQ. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/31747>.

## ANEXO 1

### FORMULARIO GOOGLE FORMS:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe9sgQoRUte0q8E-XspMbIxrqK3T8V0osGevD3q84vVW9pMVQ/viewform?vc=0&c=0&w=1>

1) Nombre y Apellido. \*(Solamente se utilizara esta casilla para darle autenticidad al resto del formulario).

2) Localidad.

3) EDAD.

4) Año de obtención de la primer licencia.

5) HORAS TOTALES DE VUELO.

6) ¿Conoce el concepto de Seguridad Operacional aplicada al vuelo?

- SI
- NO
- TAL VEZ

En caso de responder afirmativamente la pregunta anterior, expláyese brevemente.

7) En caso de ser positiva la respuesta anterior, ¿Cómo obtuvo la información?

(Pregunta Múltiple elección)

A) Capacitación de ANAC B) Capacitación CIAC C) Charla informal D) Instructor/Instrucción E) Otras.

8) ¿Qué tipo de operaciones aérea realiza? (múltiple elección)

A) AVIACION GENERAL

B) AVIACION COMERCIAL

C) TRABAJO AEREO

9) ¿En su actividad ha padecido de algún tipo de peligro? Según la OACI, un peligro como una condición u objeto con el potencial de matar, causar lesiones al personal, dañar el equipo o las estructuras, perder material o reducir la capacidad de realizar funciones prescritas. Para propósitos de la gestión de riesgos de seguridad operacional de la aviación, el término peligro debe enfocarse en aquellas condiciones que pueden causar o contribuir con una operación insegura de la aeronave o del equipo, los productos y servicios relacionados con la seguridad operacional de la aviación.

10) Indique cuál de los posibles peligros sufrió, si fue afirmativa su respuesta anterior. (De múltiple elección).

A) Condiciones meteorológica (ej: viento cruzado para aterrizaje)

B) Indicaciones erróneas por parte del ATZ.

C) Falla de instrumento o motor (fallas técnicas o falta de mantenimiento).

D) Condición de vuelo temerario.

E) Otros.



11) Si usted en la respuesta anterior tildó en Otros y padeció de algún otro peligro expláyese brevemente.

12) Normalmente esta/s situaciones de peligro en que momento del día cree que es más propensas a ocurrir.

- Amanecer
- Día
- Atardecer
- Noche

13) Según usted, ¿Cuál es el momento más crítico en el cuál el piloto, el avión y los pasajeros podrían encontrarse en mayor presencia de peligro de accidente o incidente? (Múltiple elección).

- A) Rodaje
- B) Despegue
- C) Ascenso
- D) Vuelo Crucero
- E) Maniobras
- F) Aproximación
- G) Descenso

- H) Aterrizaje
- I) Rodaje a plataforma, Estacionamiento
- J) Puesta en marcha / Detención de motor/es

14) Como cree usted, mediante su experiencia, que se aplica la seguridad operacional en el país. La OACI define a la seguridad operacional como “el estado donde la posibilidad de dañar a las personas o las propiedades se reduce y mantiene al mismo nivel o debajo de un nivel aceptable mediante el proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos de la seguridad operacional”

- MUY MALA.
- MALA.
- DEFICIENTE.
- BUENA.
- MUY BUENA.
- EXCELENTE.

15) Según la OACI, la historia de la aviación civil mundial se divide en 3 épocas, la época técnica 1900-1960, la de los factores humanos 1960-1990 y la época institucional 1990 hasta la actualidad. ¿Usted en qué etapa cree que este la aviación civil de la República Argentina?

- ÉPOCA TÉCNICA

- ÉPOCA DE FACTORES HUMANOS
- TRANSICIÓN A LA ÉPOCA INSTITUCIONAL
- ÉPOCA INSTITUCIONAL

16) ¿El Factor Humano es un componente importante a la hora de que vuelo sea exitoso?

- POCO
- NORMAL
- MUCHO

17) ¿Se podría decirse que un piloto sufre de estrés laboral durante alguna emergencia (aun sin ejercerlo laboralmente)? Según OMS “el estrés laboral es la reacción que puede tener el individuo ante exigencias y presiones laborales que no se ajustan a sus conocimientos y capacidades, y que ponen a prueba su capacidad para afrontar la situación”

- SI
- NO

18) ¿La fatiga y el estrés son mitigados por instrumentos tales como el TCAS, el piloto automático, emergency autoland, GNSS, y equipos de unidad de medición inercial entre otros instrumentos?

- SI

- NO

19) ¿En los últimos 10 años ha sufrido algún accidente o incidente en aviación?

- SI
- NO

20) En el caso de ser afirmativa su respuesta anterior, ¿Podría indicar cuál fue la causalidad de dicho accidente o incidente en el cual estuvo involucrado/a?  
(Múltiple elección)

- A) Falta de Mantenimiento y/o aeronavegabilidad
- B) Falta de identificación de deficiencia de Seguridad Operacional
- C) Pérdida de control de vuelo
- D) Deficiencia en la Instrucción y/o habilitación
- E) Otros

21) SI USTED ANTERIORMENTE PUSO OTROS, EXPLÁYESE BREVEMENTE.

22) Según datos publicados por la JIAAC (Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil), en los últimos 10 años (2009-2019) el número de sucesos (accidentes, incidentes graves e incidentes) han aumentado considerablemente, en base a su experiencia ¿cómo podría definir a esta circunstancia? \*2019 = 112. 48 accidentes, 64 incidentes y sucesos.



Gráfico anual estadístico 2018, JIAAC (publicado en Mayo 2019), el año 2019 terminó con 112 accidentes, incidentes e intervenciones según lo establecido por la JIAAC en su estadística anual.

- Monitoreo más severos del sistema de seguridad operacional
- Deterioro del sistema operacional
- Otros

23) SI USTED ANTERIORMENTE PUSO OTROS, EXPLÁYESE BREVEMENTE.

24) ¿Usted cree cumplir con todas las normas de Seguridad Operacional cuando sale a volar?

- SI
- NO
- TAL VEZ