



PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE EXÁMENES MÉDICOS PARA OPERADORES DE AERONAVES NO TRIPULADAS

CARLOS FRANCISCO LASPRILLA GARZÓN

Dirigido Por: **Jaime Enrique Orduy Rodriguez M.Sc.**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Especialista en Sistemas de Aeronaves No Tripuladas.

Fundación Universitaria Los Libertadores.
Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas.
Bogotá, Colombia.

2022

Tabla de contenido

Resumen.....	3
Abstract.....	4
Introducción.....	5
Metodología	6
Propuesta de implementación de exámenes para operadores de aeronaves remotamente tripuladas.....	6
• Examen médico General	9
• Exámenes paraclínicos a tener en cuenta para los aspirantes	9
• Valoración por salud mental	10
• Valoración neurológica:	10
Presentación de la disminución de la capacidad psicofísica	11
Factores Humanos.....	14
Factores Ambientales	14
Factores cognitivos	15
Factores Fisiológicos	15
Efectos en la operación y sobre el operador.....	15
Discusión y Conclusión	18
Referencias	19

Resumen

Con el desarrollo de la tecnología, cada vez más personas buscan cumplir actividades de vuelo con aeronaves remotamente tripuladas, esto se ha integrado a la vida cotidiana, desarrollando tareas que previamente requerían de aeronaves convencionales. Por esta razón aspectos psicofísicos de estas personas que desarrollan diversas actividades con drones no están controlados, y se desconoce su integridad física, mental y emocional para realizar actividades aeronáuticas; además de no tener un factor de seguridad que evalúe al operador en esta rama de la aviación, que se encuentra surgiendo. Para ello, se propone que los operadores de drones, como sucede con los pilotos de las aeronaves convencionales al realizar su capacitación para operar aeronaves, cumplan con una serie de valoraciones médicas y aprobarlas para poder acceder a su certificación, su aplicación será un eslabón en la cadena de la seguridad aérea, lo que también le permitirá al ente regulador del país identificar los diferentes síntomas, enfermedades que podrían llegar a sufrir esta nueva generación de operarios y así evitar incidentes, accidentes y sucesos que podrían llegar a pasar al efectuar estas actividades. También le permitirá al ministerio encargado del país realizar estudios y agregarlos a los parámetros de seguridad laboral. De esta forma se realiza una revisión bibliográfica de los documentos del ente regulador de la aviación civil la UAEAC¹, en donde partiendo de las pruebas médicas que se le aplican a los pilotos tradicionales se seleccionan las que podrían ser aplicadas a los operadores de aeronaves no tripuladas; uno de los beneficios de la implementación de estas valoraciones medicas es el respaldo de las entidades de salud, incluyendo el ámbito profesional y puedan tener un soporte para cumplir con su profesión. Finalmente se realizó una parametrización de las necesidades y actitudes que se requieren para adquirir esta certificación como operarios de aeronaves remotamente tripuladas.

Palabras clave: UAV, seguridad operacional, operadores, exámenes médicos.

¹ AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA. Disponible en: <https://www.aerocivil.gov.co/>

Abstract

The technology development generates that more and more people seek to carry out flight activities with remotely manned aircraft; this has been integrated into daily life, developing tasks that previously required conventional aircraft. For this reason, the psychophysical aspects of these people who carry out various activities with drones are not controlled, and their physical, mental and emotional integrity to carry out aeronautical activities is unknown; in addition to not having a safety factor that evaluates the operator in this branch of aviation, which is emerging. For this, It is proposed that drone operators, as happens with conventional pilots comply with a series of medical assessments and approve them in order to access their certification. Their application will be a link in the air safety chain, which will also allow the country's regulatory body to identify the different symptoms, diseases that this new generation of operators could suffer and thus avoid incidents, accidents, and events that could happen when carrying out these activities. It will also allow the mystery in charge of the country to carry out studies and add them to the parameters of job security. In this way, a bibliographic review of the documents of the regulatory entity of civil aviation, the UAEAC², is carried out, where based on the medical tests that are applied to traditional pilots, those that could be applied to operators of unmanned aircraft are selected. ; One of the benefits of implementing these medical assessments is the support of health entities, including the professional field, and they may have support to fulfill their profession. Finally, a parameterization of the needs and attitudes required to acquire this certification as operators of remotely manned aircraft was carried out.

Keywords: UAV, operational safety, operators, medical examinations.

² Colombian Civil Aviation Authority. Available at: <https://www.aerocivil.gov.co/>

1. Introducción

Desde 1970 en la conferencia departamental de licencias al personal aeronáutico realizada por la OACI “Organización De Aviación Civil Internacional” el tema de la salud del personal quien era titular de una licencia se convirtió en un requerimiento para ejercer labores en la industria aeronáutica, esta exigencia debía ser controlada, ya que era clave al determinar los factores en los accidentes que se presentaban en ese entonces, y tenían como factor común a las personas, lo que se conocemos desde 1973 como factores humanos (Helmreich, Merritt y Wilhelm, 1999). La OACI fomentó un grupo de estudio que se encargó específicamente de la tarea de desarrollar un manual de medicina aeronáutica civil (OACI, 2012) el cual tuvo su primera edición en 1974. Como resultado de este grupo de estudio y toda su investigación. Con los avances de la ciencia y los descubrimientos en el área de la tecnología han permitido desarrollar nuevos aspectos y campos en la medicina, lo que a su vez también llegó al campo de la medicina de la aviación, en donde el personal médico que tiene su especialización en el mundo aeronáutico también ha puesto de su parte para desarrollar nuevos métodos de control a la salud y descubrir nuevas afecciones que podrían perjudicar a los titulares de las licencias. Con el tiempo este manual médico ha tenido actualizaciones y mejoras para el control de la salud del personal que se encuentra en la aviación. En el manual de medicina de la aviación se puede observar que la categoría de las aeronaves remotamente tripuladas, no se encuentra, sin embargo, los exámenes que se les realizan a los pilotos de la aviación convencional también algunos podrían aplicar a los operadores de aeronaves remotamente tripuladas.

El control de la salud física y mental de los pilotos, clasificados dentro de las licencias del personal aeronáutico, se convirtió en un punto crucial en la aviación civil, de acuerdo con Godoy (2011) con los datos obtenidos de NTSB “*National Transportation Safety Board*” entre 1993 y 2005 se evidencio que de 26.343 eventos e incidentes aéreos, 807 fueron por factores médicos donde el 5,6% fue por problemas cardiovasculares, 2,9% presentó desorientación espacial y fatiga, 2,7% por perdida de la conciencia, 2,3% por alteraciones neurológicas, y 2% por anoxia/hipoxia por lo que la responsabilidad de

operar una aeronave es estricta después de todo son los responsables de llevar, pasajeros, carga de un lugar a otro por lo que tienen un deber importante en la sociedad.

2. Metodología

Este trabajo de investigación se desarrolla bajo los parámetros de Análisis de contenido de Sampieri (2003) obteniendo información en los manuales y documentos oficiales de los entes regulatorios de la aviación civil a nivel nacional e internacional, analizando, revisando y clasificando los diferentes exámenes médicos que le realizan a los pilotos de aviación civil tradicional que podrían también evaluar a los operadores de aeronaves remotamente tripuladas en orden de poder ejercer un control de este aspecto psicofísico de los operarios. Este documento se realiza con en aras de proponer ante la autoridad o ente regulador de la aviación civil Colombiana, UAEAC.

3. Propuesta de implementación de exámenes para operadores de aeronaves remotamente tripuladas

Para el 2022 en Colombia no se cuenta con una serie de controles psicofísicos en los operadores de aeronaves remotamente tripuladas, o coloquialmente pilotos de drones, debido a que la tecnología avanza más rápido que los procesos de control del ente regulador, generando un vacío en la reglamentación que puede afectar las operaciones ya que una serie de factores que son importantes para la aviación no son tenidos en cuenta aún. Se desarrolla este trabajo con el fin de presentar una propuesta de exámenes para evaluar los aspectos psicológicos y físicos de los operadores, todo esto teniendo en cuenta factores médicos que afectan a un piloto de una aeronave convencional.

Para ello, es necesario tener en cuenta que el operador de la aeronave remotamente tripulada puede presentar antecedentes médicos, estos si no se tiene una trazabilidad, pueden ser causantes de accidentes y eventos peligrosos tanto para el propio operador como para el entorno, por lo cual, se propone realizar un control de estos antecedentes

para verificar, medir y registrar los posibles causantes de los posibles accidentes dados por factores médicos de los operadores de aeronaves remotamente tripuladas. La Tabla 1 presenta la comparación de los factores médicos en aeronaves no tripuladas como en tripuladas.

Tabla 1. Comparación de los factores médicos.

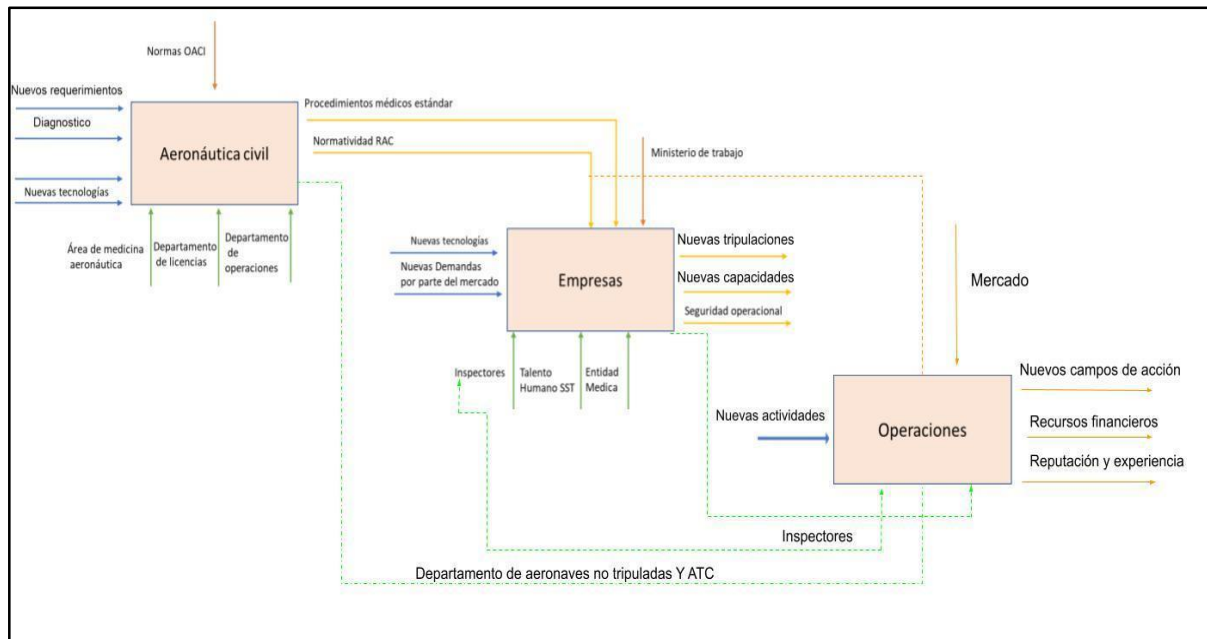
Factor Médico	Aviación convencional	Controlado	Aviación no tripulada	Controlado
Visión	Alta	Control por parte del ente regulador y el empleador	Alta	controlado por parte del ente regulador (límites de operación)
Audición	Media	Ambiente diseñado y controlado	Alta	Ambiente desconocido
cardiorrespiratorios	Media/Alta	Control por parte de empleado	Media/Alta	Sin control
Ciclo circadiano	Medio/ Alto	Control por parte de empleador	Alta	Sin control
Hipotensión Ortostática	Media/Baja	Ambiente controlado Sillas con estudio de diseño	Alta	Sin control ambiente desconocido
Toxicológico	Alta	Control por parte del ente regulador y el empleador	Alta	Sin control por parte del ente regulador o empleador
Neurológico	Alta	Control por parte del ente regulador y el empleador	Alta	Sin control por parte del ente regulador o empleador
Psicológicos	Alta	Control por parte del ente regulador y el empleador	Alta	Sin control por parte del ente regulador o empleador

Fuente: Autor

Para el 2022, se observa el desarrollado de la tecnología de manera veloz, ahora no solo existen los pilotos de la aviación comercial o privada, también existen los operarios de aeronaves no tripuladas que desempeñan nuevas labores que no implican transportar un gran número pasajeros o de carga de un lugar a otro, si no que están inmersos en la vida diaria de las personas en entornos más cercanos a las comunidades. De acuerdo con Mehmet, Yildiz (2014) el 65% de los accidentes que se presentan son debido a factores humanos, siendo este el común denominador entre los dos tipos de aviación. Por lo que estos operarios de drones también requerirían ser evaluados en los aspectos físicos, mentales, aunque su riesgo sea menor y no se vea su vida envuelta en un accidente, se debe recordar que una aeronave no tripulada puede llegar a herir de gravedad o matar a una persona; por lo que es bueno tener el control de los operadores de estas aeronaves y conocer sus capacidades físicas y mentales, lo que permitirá designar límites, recomendaciones y controles para estos operadores cómo se controla a los pilotos de la aviación general.

En la creación de un proceso estándar para realizar el control de la salud física de estos operadores, se debe contemplar lo establecido por la Organización de aviación civil internacional (OACI), junto con lo que determine la Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil (UAEAC) para cumplir los requisitos y lograr de forma eficiente la estandarización de este proceso para así tomar los datos necesarios para contribuir con la seguridad de esta nueva rama de la aviación, además debe contemplarse las capacidades de los operadores y el diseño de las aeronaves no tripuladas. La Figura 1 presenta un diagrama IDEFØ (por sus siglas en inglés: *Integration Definition for Function Modeling*) o Definición de integración para el modelado de funciones, este es un método diseñado para modelar decisiones, acciones, con el objetivo de ver el comportamiento de los actores o personas interesadas y sus requerimientos. Las flechas hacia abajo determinan los mecanismos de control sobre el actor, las flechas hacia arriba determinan los mecanismos que tiene cada actor, las flechas de izquierda a derecha, antes del actor, determinan las entradas, y por último las flechas izquierda a derecha, después del actor, determinan las salidas.

Figura 1. Comparación de los factores médicos



Fuente: Autor

Los exámenes propuestos para estos operarios también deben ser realizados por médicos especialistas en medicina aeronáutica, que puedan brindar una evaluación correcta del estado de salud del operador. De acuerdo con el Reglamento Aeronáutico de Colombia (RAC) parte 67 capítulos B y Manual de medicina de aeronáutica civiles de la OACI parte tercera, los aspirantes a piloto de aeronave remotamente tripulada deberán cumplir con los siguientes requisitos, (RAC, 2022):

- **Examen médico General**

Revisión general de los sentidos de la vista el oído capacidad pulmonar, preguntas si se encontraba bajo medicación o si tiene antecedentes familiares de problemas médicos (presión arterial, problemas cardiovasculares, alergias, diabetes, Casos de epilepsia)

- **Exámenes paraclínicos a tener en cuenta para los aspirantes**

ECG, Hemograma, perfil lipídico, perfil hepático, Uroanálisis, perfil toxicológico, glicemia, examen de enfermedades de transmisión sexual. Optómetra: revisión de la vista y mirar

si tiene algún defecto para corregir (defectos refractivos). Además de una prueba de Ishiria para la percepción de los colores y las deficiencias que puede presentar la persona

- **Valoración por salud mental**

Tener un diagnóstico que asegure que el candidato no tenga un historial médico o un diagnóstico o discapacidad psiquiátrica o un trastorno crónico agudo o congénito que pueda interferir con la operación de la aeronave como:

- Esquizofrenia o un trastorno esquizotípico o delirante.
- Trastorno del humor (afectivo).
- Trastorno neurótico, relacionado con el estrés o somatoforme.
- Síndrome de comportamiento relacionado con perturbaciones psicológicas o factores físicos.
- Trastorno de la personalidad o del comportamiento adulto, particularmente si se manifiesta a través de actos manifiestos repetidos.
- Retardo mental (discapacidad).
- Trastorno del desarrollo psicológico.
- Trastorno del comportamiento o emocional, con aparición en la infancia o en la adolescencia.
- Trastorno mental que no se ha especificado de otra manera.
- El conocimiento de lesiones autoinfligidas, intento de suicidio o conductas anormales repetitivas en cualquier momento de la vida, debidamente documentadas desde el punto de vista clínico es, de entrada, descalificante.

- **Valoración neurológica:**

El solicitante no debe tener historia clínica ni diagnóstico clínico comprobado de ninguna de las siguientes afecciones:

- Enfermedad progresiva o no progresiva del sistema nervioso.
- Epilepsia.

- Cualquier otro trastorno recurrente del conocimiento, sin explicación médica satisfactoria de su causa, o que siendo ésta comprobada, no sea tratable al grado de eliminarse tal riesgo.
- Trastornos neurológicos que produzcan pérdida del equilibrio, sensibilidad y fuerza muscular o de la coordinación neuromuscular.
- Neurocirugía el solicitante no habrá sufrido ningún traumatismo craneoencefálico, o cirugía neurológica mayor.

3.1. Presentación de la disminución de la capacidad psicofísica

De acuerdo con el manual de medicina de la aviación civil de la OACI cuando un poseedor de una licencia aeronáutica tenga conocimiento de la disminución de su aptitud psicofísica que pudiera impedirles ejercer en condiciones de seguridad y de debidamente dichas atribuciones, se investigará si los casos que presentaron una disminución de su capacidad psicofísica se presentaron en el poseedor debido a efectos de una enfermedad, lesión, consumo de alcohol u otras sustancias psicotrópicas, administración de medicamentos, fatiga, alteración del sueño por el cambio de husos horarios, condiciones climáticas adversas o alteración de los periodos de trabajo y descanso que hicieran que el poseedor de la licencia no reuniera los requisitos psicofísicos de su licencia. Por su parte, el manual en su capítulo 2 parte 2.4 brinda la guía del procedimiento de evaluación de casos dudosos que podrían aplicar a los aspirantes de la habilitación. Cuando se dan casos donde se requiere evaluar un caso dudoso de un aspirante se deberá establecer si es un mal que avanza con el tiempo y se continúa afectado al operador en un futuro o puede llegar a ser una incapacidad de por vida. Esto es importante debido a que esta información se debe extrapolar a la regulación de los exámenes de los operadores de aeronaves no tripuladas. Por ejemplo, si el aspirante para ser operario de aeronave remotamente tripulada no reúne los requerimientos psicofísicos exigidos por la autoridad de aviación, pero el médico examinador determina que no son obstáculos para el desarrollo normal de una operación área con aeronaves

no tripuladas y que se mantiene la seguridad de esta, se deberán evaluar la pericia y experiencia que el solicitante demuestre.

Estas pruebas buscan estimar la capacidad del individuo para desempeñarse tanto en condiciones de vuelo normales como adversas, operaciones de emergencia, recuperación de la aeronave de un desperfecto en los motores y de esta forma evaluar las capacidades del aspirante a desarrollar múltiples tareas al mismo tiempo. Se deberá realizar un informe del procedimiento de la prueba y el evaluador deberá incluir los comentarios y observaciones de la prueba más los procedimientos que se evaluaron al aspirante

Defectos en la audición

Estos defectos se pueden evaluar en un entorno controlado que simule los factores externos y de la operación que pueden llegar a presentarse, tales como:

- El aspirante debe ser capaz de escuchar las señales sonoras que tenga el equipo para ayudarlo a realizar la operación, se tendrán en cuenta los momentos de despegue, aterrizaje y la proximidad a los objetos que rodeen la aeronave;
- El aspirante debe ser capaz de comprender una conversación ordinaria en tierra con los motores funcionando y los motores apagados (tener en cuenta que el aspirante no lea los labios)

Defectos en la visión

En esta evaluación se determinará si el aspirante cumple con las condiciones exigidas y la capacidad que tiene el aspirante para realizar tareas específicas para la cual se realizarán durante una operación y comprobar si puede:

- El aspirante debe identificar un lugar de aterrizaje seguro a distancia y en un terreno que no le resulte familiar;
- El aspirante debe efectuar una aproximación y un aterrizaje donde pueda reconocer obstáculos (árboles, rocas, zanjas);
- El aspirante debe tener la capacidad de calcular distancias como la distancia a la que se encuentra otra aeronave o la tierra y reconocer puntos de referencia que el examinador alcanza a ver;
- El aspirante debe tener la capacidad de interpretar mapas y tener una ubicación sin la ayuda de los equipos de la aeronave;
- El aspirante debe tener la capacidad de leer el panel de instrumentos con gran agilidad con diferentes perspectivas, luces y sombras.

El manual recomienda la prueba de la aviación Cromática en el sub ítem 2.4.11 en donde el procedimiento para llevar a cabo la evaluación se menciona a continuación:

Un individuo que no alcance el puntaje mínimo en las pruebas con láminas pseudoisocromáticas puede, sin embargo, ser considerado apto de acuerdo con lo dispuesto en el párrafo 6.2.4.4 del Anexo 1, para lo cual deberá ser capaz de distinguir con facilidad los colores que se usan en la navegación aérea e identificar correctamente las luces de colores de uso en la aviación.

Para determinar si el candidato puede distinguir los colores de las luces usadas en la aviación (rojo, verde y blanco) se puede usar una linterna de percepción de colores reconocida por la autoridad otorgadora de licencias. Si el solicitante no logra nombrar correctamente cada color en el tiempo en que la luz se mantiene encendida (generalmente cuatro segundos), se considerará que no ha pasado la prueba. En los Estados se usan distintas linternas de este tipo recomendaciones médicas para los aspirantes de la licencia de operador de aeronaves no tripuladas

- Los exámenes médicos tendrán un periodo de vigencia de dos (2) años en pilotos menores de cuarenta (40) años. Los pilotos desde los cuarenta (40) años deberán realizar el examen de forma anual.
- Los pilotos que requieran corregir defectos de visión deberán usar los lentes formulados para su requerimiento y deberá portar un par adicional de lentes (gafas o lentes de contacto) durante su vuelo (Rodríguez, 2020).

Los anteriores exámenes médicos se seleccionaron y se evaluaron para que fueran aplicados a los operarios de aeronaves remotamente tripuladas para cumplir con los requisitos que solicitan la OACI y la UAEAC al personal de pilotos, también serán uno de los eslabones de la cadena de seguridad operacional además de contar con una serie de factores a evaluar en el caso del personal aeronáutico de esta aviación. En un futuro cuando esta aviación se halla establecido y se tengan más datos de las enfermedades que se presenten a los operadores además de las actividades se puedan clasificar los exámenes médicos de acuerdo a los requerimientos y habilidades que requiera el operador, así como lo realiza la Armada de los Estados Unidos donde clasifica a los operadores de acuerdo a la aeronave y su tipo de misión (U. S. Navy Aeromedical Reference and Waiver Guide, 2021).

Factores Humanos

Para las aeronaves remotamente tripuladas, los factores humanos son de las características más difíciles de identificar, ya que al no estar el operador en la aeronave si no en un punto distante genera la pérdida de varios aspectos sensoriales. Esto se refleja en la parte de control generando problemas para la identificación de lo que rodea a la aeronave.

Factores Ambientales

Se pueden presentar en el organismo del operario por varios factores externos o internos entre los que se presentan frecuentemente se encuentran el estrés, el estrés

autoimpuesto, los cambios de clima, la medicación, la ergonomía de los mandos, la ergonomía desde donde se realiza la operación y los factores psicofísicos.

Factores cognitivos

Esto genera en el operador una disminución de su capacidad cognitiva y de conciencia perdiendo habilidades, y disminuyendo la conciencia situacional lo que no genera una operación segura (DOD, 2005)

Factores Fisiológicos

Puede presentarse sucesos o accidentes por efectos de: desorientación, pérdida de la conciencia, epilepsias, desorientación, hipotensión ortostática (por cambios bruscos o repentinos en la posición) hipoglucemia, astenia, arritmias.

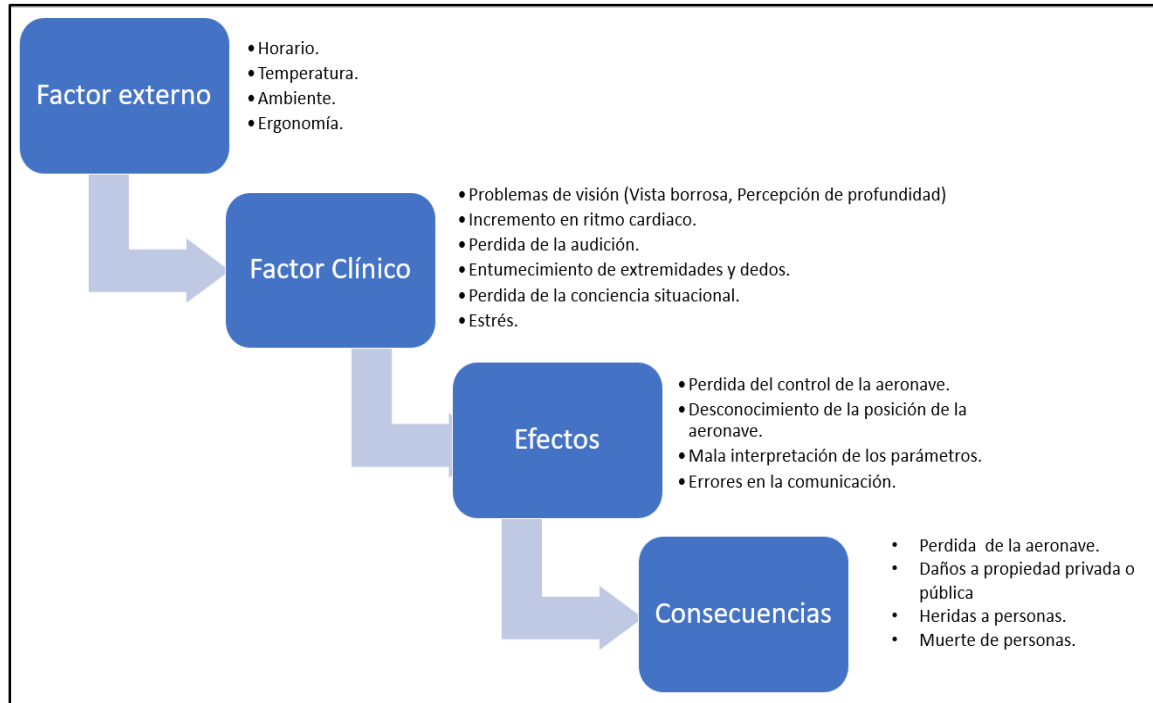
Efectos en la operación y sobre el operador

Estos factores se pueden presentar en diferentes casos, de acuerdo con Mehmet, Yildiz 2014 se pueden presentar 287 factores que afecten la operación de la aeronave y son por causa del factor humano, estos se pueden presentar en cualquiera de las etapas de la misión y podrían acarrear una serie de responsabilidades en donde se puede tener desde una pérdida momentánea de comunicación con la aeronave hasta un accidente donde se vean involucrados daños a propiedad privada o lesiones o la muerte de personas. Una de las mejoras que ayudarán a prevenir una serie de factores que podrían afectar la operación, o inclusive el operador de la aeronave, es realizar una planeación de todas las actividades donde se puedan calcular los tiempos que requiere para la misión, y si tiene un operador que le ayuda con la navegación entre los dos deberán realizar la planeación de la misión y cada uno debe inspeccionar y revisar las actividades que realiza su compañero para estar seguros (Murray, Park 2013).

También es posible observar los parámetros y los datos que la aeronave captó después de la operación para realizar un análisis y observar cuales falencias y que fortalezas se presentaron, y por supuesto cuáles fueron factores humanos y que se podría realizar

para la próxima misión y no se repitan para ganar más seguridad en las misiones futuras, también permitirá analizar qué factores externos afectaron al operador y que se puede mejorar (Murray, Park 2013). La Figura 2 presenta el consolidado de los factores médicos que se deben implementar para el uso seguro de los drones en Colombia.

Figura 2. Consolidado de los factores médicos



Fuente: Autor

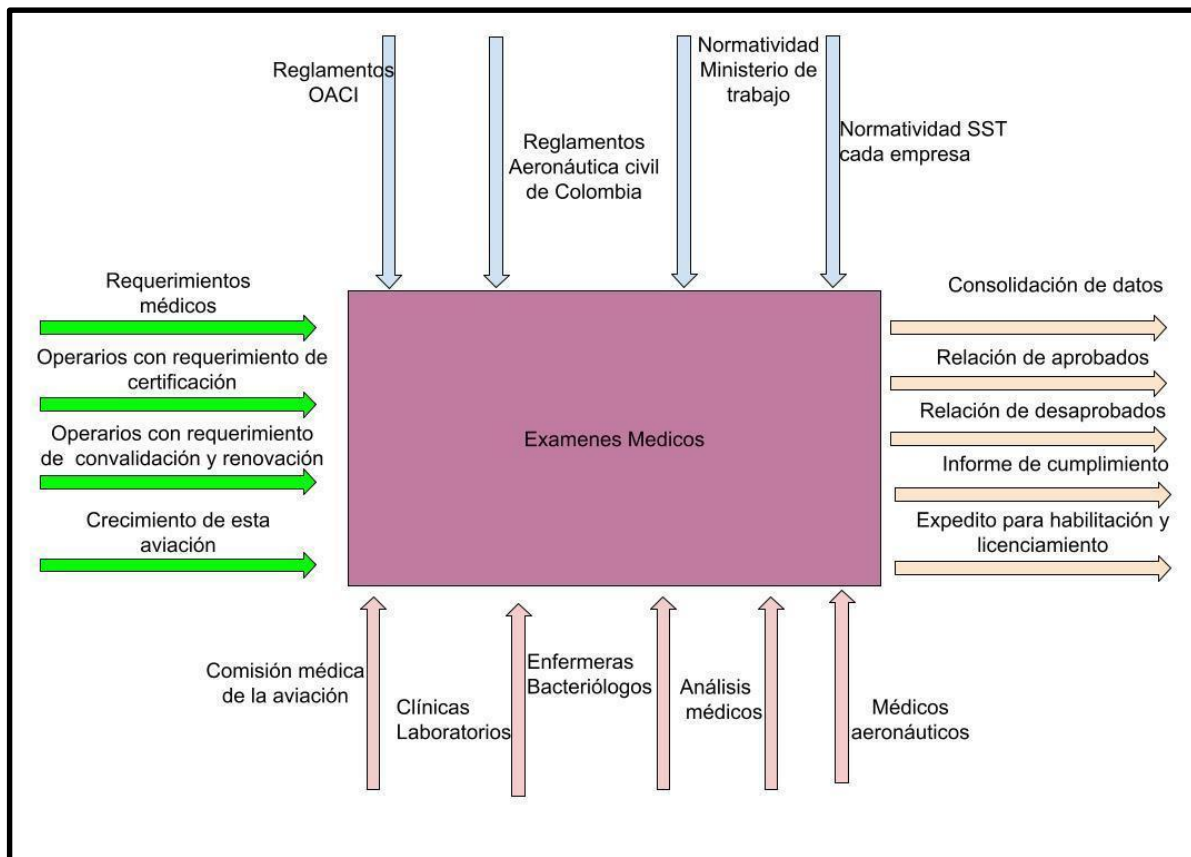
3.2. Inclusión de forma obligatoria de un Observador

Cuando la misión requiera la asignación de más tareas al operador que esté a cargo de volar la aeronave no tripulada, se recomienda que esté acompañado y otra persona que lo asista para que el operador que vuela pueda tomar las decisiones correspondientes a la navegación y el vuelo en estos casos se sugiere escalonar y asignar las tareas esto se debe ver reflejado durante la realización el cronograma. Se sugiere que el personal observador que esté apoyando al operador de la aeronave y que no tenga la habilitación de operador de aeronaves remotamente tripuladas se le realice un control médico por

parte de la empresa con exámenes similares ya que su trabajo podría afectar la operación o podría generar incidentes o accidentes (Williams, 2007). El desarrollo de misiones con compañía le permite al operador tener una segunda perspectiva además de contar con una supervisión que puede llegar a ser recíproca y podrán corregir, resaltar, mejorar factores que se presentan durante la operación lo que ayudará a fortalecer la seguridad operacional.

Por último se presentan los resultados de forma gráfica de la implementación de exámenes médicos en Colombia, el aporte a la industria es poder entregar un análisis de lo que generaría la inclusión de los exámenes médicos para mejorar la seguridad de la aviación no tripulada, como se muestra en la Figura 3.

Figura 3. IDEF0 de los exámenes médicos para operadores de UAVs



Fuente: Autor

4. Discusión y Conclusión

Con la implementación de estos controles médicos, a los aspirantes y operarios de aeronaves no tripuladas permitirá tener un control del estado psicofísico además de tener un control por parte del ente regulador de la aviación y empezar a formar una cultura en de seguridad de la aviación no tripulada para prevenir posibles irregularidades e identificar factores que se puedan presentar.

Los exámenes que se proponen en este documento fueron determinados para poder analizar los factores que más se ven relacionados con la acción de volar una aeronave ya que los aspirantes y operarios de éstas deben cumplir, y estar pendientes de la regulación, ya que hay facultades que se van perdiendo con la edad, por lo que requieren ser evaluados de acuerdo con el manual de medicina aeronáutica civil, que busca estandarizar estos factores en la aviación general pero que también son válidos en esta aviación.

Con la implementación de estos nuevos exámenes a los operarios de estas aeronaves generara tener una mayor seguridad operacional durante el uso de estas aeronaves; además de generar una buena reputación a las empresas que cumplan con este nuevo procedimiento y se pueda volver un protocolo estándar como lo es en la aviación general y comercial donde las empresas tienen la vigilancia del estado de sus tripulaciones, y se fomente la formación dentro de estas organizaciones, con programas de salud ocupacional y que mantengan la salud de los operarios; también se quiere mostrar cómo estos exámenes permitirán tener datos para realizar análisis de las posibles enfermedades profesionales que tendrán estos operarios y cómo se pueden prevenir y tratar.

Referencias

- Godoy Méndez, G. (2011). Causas de incapacitacion en pilotos de la aviacion civil de los Estados Unidos involucrados en accidentes o incidentes desde 1993 a 2005
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/20598>
- Helmreich, R. L., Merritt, A. C. y Wilhelm, J. A. (1999). The evolution of Crew Resource Management training in commercial aviation. International Journal of Aviation Psychology, 9(1), 19-https://doi.org/10.1207/s15327108ijap0901_2
- Murray, Park (2013). Incorporating Human Factors Considerations in Unmanned Aerial Vehicle Department of industrial engineering Seoul National University
http://www.chasemurray.com/UAV_optimization_with_human_factors.pdf
- OACI, (2012). Manual de medicina de aeronáutica civil (tercera edición). Organización de aviación civil internacional 9 Robert-Bourassa Boulevard, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7 https://www.icao.int/publications/Documents/8984_cons_es.pdf
- Oncu Mehmet, Yildiz Suleyman (2014) An analysis of human causal factors in Unmanned Aerial Vehicle (UAV) accidents Dudley Knox Library Naval postgraduate school Monterrey California <https://calhoun.nps.edu/handle/10945/44637>
- U. S. Navy Aeromedical Reference and Waiver Guide (2021) Navy Medicine Operational Training Command
https://www.med.navy.mil/Portals/62/Documents/NMFSC/NMOTC/NAMI/ARWG/Waiver%20Guide/ARWG%20COMPLETE_210811.pdf?ver=pLPzFrtl8E2swFESnN4rA%3D%3D
- Williams (2007) Unmanned Aircraft Pilot Medical Certification Requirements Civil Aerospace Medical Institute Federal Aviation Administration Final Report Oklahoma City, OK 73125 <https://irp.fas.org/program/collect/ua-pilot.pdf>