

UNIVERSIDAD MILITAR

NUEVA GRANADA



HACIA UNA FASE DIGITAL

John Fredy Leal Sánchez

Proyecto de Grado

Asesora:

Patricia Carreño Moreno

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

ESPECIALIZACION EN ADMINISTRACION AERONÁUTICA

Bogotá

2013

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	2
INDICE DE TABLAS	3
INDICE DE GRÁFICOS	4
INDICE DE IMAGENES	4
INTRODUCCIÓN	5
SOBREVOLANDO POR LA HISTORIA	7
EL CAMINO A LA EVOLUCIÓN.....	9
MANUALES ESTÁTICOS CON RESULTADOS DINÁMICOS	12
MÚLTIPLES OPCIONES SIMPLES REALIDADES	15
UN CORTO ENTRENAMIENTO, UNA GRAN RESPONSABILIDAD.....	17
DE LA MANO CON LA AUTORIDAD.....	21
EJECUTANDO LA OBRA.....	22
EL VIAJE INFORMATIVO	25
DENTRO DEL MOLINO.....	25
LA APROXIMACIÓN GARANTIZA EL ATERRIZAJE	29
LAS RUEDAS EN LA PISTA	30
CONCLUYENDO CON LOS PIES EN LA TIERRA.....	33
GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS	34
REFERENCIAS.....	40

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Beneficios de eDoc.....	11
Tabla 2 Perfil Human Machine Interface	15
Tabla 3 Beneficios de la Administración Documental.....	18
Tabla 4 Facultades de un HMI	20

INDICE DE GRÁFICOS

Ilustración 1 Flujo Documental	23
--------------------------------------	----

INDICE DE IMAGENES

Figure 1 Cabina de un A380 con EFB.....	30
Figure 2 LPC Browser	31
Figure 3 EFB Clase 1	31
Figure 4 Informacion de Vuelo fisica	32

RESUMEN

El mundo aeronáutico se encuentra en constante evolución, desde sus inicios la documentación ha sido un tema inherente a esta actividad por lo que es importante no dejar de lado el crecimiento de la misma; así mismo la tecnología ejerce un poder directo sobre todos los frentes que componen a las actividades aeronáuticas y como es de esperarse la documentación técnica no es la excepción. Es por ello que a continuación se propone un plan de administración documental que sirve como herramienta que permite gestionar de manera eficiente las actividades necesarias para lograr un buen resultado con los documentos operacionales utilizados en las diarias operaciones de las aeronaves a nivel mundial. Para ello se inicia con un breve paso a través de la historia navegando por la evolución del mundo aeronáutico haciendo un especial énfasis en el papel que ocupa la documentación en las tareas diarias de cualquier aeronave hasta lograr describir y proponer un sistema de administración documental que permita una operación aeronáutica segura.

ABSTRACT

The aviation world is in constant evolution since its inception has been a documentation issue inherent to this activity so it is important not to ignore the growth of the same, likewise technology has direct power on all fronts up to aeronautical activities and as expected the technical documentation is no exception. That is why then a document management plan that serves as tool to efficiently manage the activities required to achieve a good result with operational documents used in daily aircraft operations worldwide is proposed. This begins with a brief passage through browsing history evolution aeronautical world with special emphasis on the role that the documentation in the daily tasks of any aircraft to achieve describe and propose a document management system that allows a safe aircraft operation.

PALABRAS CLAVE

Operaciones, documento, administración, aeronáutica, aeroplano, autoridad, regulatorio, Airbus, Boeing, digital, manual.

KEYWORDS

Operations, document management, aviation, airplane, authority, regulatory, Airbus, Boeing, digital, manual.

INTRODUCCIÓN

Desde la existencia del hombre antiguo, se han conocido diversas historias acerca de la evolución del ser humano y de sus intentos por imitar, implementar y perfeccionar los fenómenos que observaba a su alrededor, que de una u otra manera contribuyeron al desarrollo de tecnologías y herramientas para su beneficio gracias a las inquietudes y deseos que generaban las maravillas que se presentaban a su alrededor; es así como el conocimiento de la existencia de la aviación se remonta a los días en el que *“el hombre prehistórico se detuvo a observar el vuelo de las aves y de los demás seres voladores existentes en su entorno”* (Petit, 1967).

La empresa Aerovías del Continente Americano “AVIANCA”, es una aerolínea de bandera colombiana pionera en el sector que desde 1919 se ha caracterizado por ser pionera en la implementación de prácticas que benefician el desarrollo aeronáutico del país y que a su vez cuenta actualmente para el desarrollo de sus operaciones con la explotación de aeronaves de las familias Airbus 320 Series (A-32S) y Airbus 330 así como conforme a su plan de incorporación futura de aviones de este tipo.

En el transcurrir de los últimos años el desempeño en el área de operaciones fundamentalmente con temas de índole documental permiten que la amplia experiencia vivida con los procesos contribuyan en un porcentaje superior en el desarrollo de este escrito y en la interpretación de los procesos que brinda el fabricante de aeronaves Airbus; así mismo conforme a los procesos facilitados de instrucción, capacitación y desarrollo que buscan el mejoramiento continuo de sus procesos operacionales tanto internos como externos de por parte del fabricante de aviones nombrado; y de acuerdo con el proceso de modernización, homologación de la flota de aviones operadas y de la utilización de la más avanzada tecnología aeronáutica disponible actualmente por parte de la aerolínea

colombiana. Se hace necesario el conocimiento, la instrucción, la divulgación e implementación al interior de la compañía un sistema de administración documental de manera eficiente de tal manera que se garantice la correcta gestión de la información por parte de la aerolínea tal como lo propone el fabricante y las autoridades aeronáuticas a nivel mundial.

De no tomar en cuenta las recomendaciones aquí desarrolladas podría incurrirse en graves fallos en las operaciones aéreas de la aerolínea dada la ausencia de controles que garanticen la efectividad y veracidad de la información que es actualmente utilizada; duplicidad en procesos en el manejo de la documentación, así como pérdidas de dinero por las demoras generadas por la ausencia de información o por información operacional no aplicable a distintos grupos de aeronaves. De igual manera podría incurrirse en faltas a la seguridad de cada vuelo por cuanto la información en formato físico como se encuentra actualmente en la aerolínea tiende a presentar duplicidad en la información y/o con información innecesaria que carece de aplicabilidad para la aeronave en la que la tripulación se encuentra volando. Finalmente se podría incurrir en un desaprovechamiento de los recursos tecnológicos que ofrece el fabricante al tiempo que se tendría un proceso con fallas en la concordancia conforme a los procesos de flujo de información emitidos por Airbus lo que en última instancia podría ser penalizado por las autoridades aeronáuticas nacionales y extranjeras por incumplimiento en sus regulaciones.

Por consiguiente en este escrito se trabajan elementos de análisis que van desde un breve paseo por la historia hasta la descripción los procesos administrativos de la documentación al interior de las compañías aéreas.

SOBREVOLANDO POR LA HISTORIA

“Donde hay una empresa de éxito;

Alguien tomó alguna vez una decisión valiente”.

Peter Drucker.

El deseo de volar ha estado presente en el ser humano desde hace siglos, aunque muchas personas decían que volar era algo imposible para las capacidades del ser humano; aun así, el deseo nunca dejó de existir. Posteriormente varias civilizaciones contaron historias de personas dotadas de poderes divinos, que podían volar. *“El ejemplo más conocido es la leyenda de Ícaro y Dédalo”* (Boadas, 2010), este mítico relato ya era un aviso augurando los intentos de alcanzar el cielo, y de hacer realidad el deseo milenario del hombre de volar.

La historia moderna de la aviación es compleja. Durante siglos se dieron tímidos intentos por alzar el vuelo, fracasando la mayor parte de ellos, pero ya desde el siglo XVIII el ser humano comenzó a experimentar con globos aerostáticos que lograban elevarse en el aire, desafortunadamente tenían el inconveniente de no poder ser controlados (Amendola, 2000). Este problema se superó ya en el siglo XIX con la construcción de los primeros dirigibles, que sí permitían su control. *De estar esto en manos de nuestras grandes empresas colombianas nunca se hubiesen visto los frutos.* A principios de ese mismo siglo, muchos investigaron el vuelo con planeadores, máquinas capaces de sustentar el vuelo controlado durante algún tiempo, de igual manera se inició la construcción de los primeros aeroplanos equipados con motor, pero que, incluso siendo impulsados por ayudas externas, apenas lograban despegar y recorrer unos metros. No fue hasta principios del siglo XX cuando se lograron los primeros

vuelos con éxito. *“El 17 de diciembre de 1903 los hermanos Wright se convirtieron en los primeros en realizar un vuelo en un avión controlado, no obstante algunos afirman que ese honor le corresponde a Alberto Santos Dumont quien realizó el primer vuelo oficial el 13 de septiembre de 1906.”* (Forero, 1964)

A partir de entonces, los avances se fueron sucediendo a pasos agigantados, cada vez se lograron desarrollos sustanciales que ayudaron a formar la aviación hasta tal y como la conocemos en la actualidad. Los diseñadores de aviones se siguen esforzando aras de mejorar continuamente las capacidades y características de estos, tales como su autonomía, velocidad, capacidad de carga, facilidad de maniobra y la seguridad; es allí, donde juega un papel importante la documentación utilizada por cada aeronave, tanto abordo como en tierra, por cuanto de ello depende el correcto funcionamiento de la operación de una aeronave y por consiguiente de su respectiva aerolínea. (Airbus North America, 2010)

El flujo que realiza la documentación no puede estar ajeno a la evolución continua de los procesos internos de una aerolínea, y gracias a su directa relación con la aviación hace que su desarrollo y mejoramiento continuo sean tan necesarios como son los sistemas de navegación y otros componentes imperiosos que facilitan el perfecto desempeño de cada aeronave que se encuentra en los cielos del mundo; tema que por obvias razones no es desconocido por quienes diseñan y construyen los aviones, situación que lleva al punto de motivar proyectos tecnológicos que se hacen inevitables de implementación por las aerolíneas en el mundo como requisito que permite facilitar uno de los valores de más interés por todas y cada uno de los operadores de aviones a nivel mundial; la seguridad.

EL CAMINO A LA EVOLUCIÓN

El fabricante de aeronaves europeo AIRBUS ha sido uno de los pioneros en el desarrollo de una de las tecnologías de consulta de información de manera digital a bordo de una aeronave llamado Electronic Flight Bag (EFB) a través del proyecto Less Paper Cockpit (LPC) que por su traducción del inglés significa: *menos papel en la cabina de mando*. El proyecto LPC inicio a mediados de los años 90's. el cual despertó una nueva era de la documentación electrónica en la cabina de mando del avión; en su primera fase se intentaba la disminución de papel abordo y posteriormente se buscaría su completa eliminación. Lo que se pensó como un negocio para ellos y disminución de sus procesos internos trasladándolos a las aerolíneas, resulto ser una excelente opción de mejoramiento administrativo. El segundo paso dependía de dos factores; primero la implementación del dispositivo EFB a la aeronave y segundo la introducción de uno de los manuales Flight Crew Operations Manual (FCOM) a dicho dispositivo; este manual fue basado en un metalenguaje de sistemas SGML de fácil lectura por parte de los componentes electrónicos de cada avión; obviamente súper complejo para el conocimiento de una aerolínea común y corriente; solución, que proporcionaría a las tripulaciones de vuelo una información actualizada y optimizada para la ejecución de las tareas operativas a bordo de las aeronaves, su entorno de trabajo.

Este avance continuamente presentaría numerosas ventajas de reducción de costos en la gestión de la información a las compañías aéreas gracias a la simplificación de la tediosa y costosa preparación del papel, aun cuando camufló una generosa inversión que se debería hacer para acceder a ello; así como el mejoramiento del proceso de distribución y el suministro de datos optimizado para cumplir con necesidades operativas específicas de aplicabilidad de la información a las aeronaves; con este innovador proyecto LPC, y su introducción, Airbus ganó

una amplia experiencia en los avances de la documentación digital y del nacimiento del EFB; sin analizar las grandes ganancias que les generaría este resultado.

Con la llegada de sistemas y aviones con muchas más bondades tecnológicas, como el caso del avión Airbus 380 (A-380) surgieron nuevas oportunidades que incentivaron con mayor fuerza un concepto de documentación operacional totalmente digital, mostrada en las terminales Onboard Information Systems (OIS) integradas a con los sistemas operativos de cada aeronave; este nuevo concepto para el A-380 de la documentación electrónica, no solo beneficiaría la experiencia obtenida durante el desarrollo del LPC, adicionalmente se complementaría con las nuevas oportunidades ofrecidas por el desarrollo de un formato digital y con la integración de las OIS. A todo esto se llamaría sistema electrónico de documentación (electronic Documentation, eDoc); dicho sistema estaría diseñado para adaptarse a un formato completamente digital, el cual permite la introducción de un número considerable de nuevas funciones dentro de la documentación operacional del A-380. Un nuevo ejemplo que aclara que definitivamente la aviación no es económica y para desempeñarse y lograr un somero desarrollo se necesita dinero; mucho dinero.

En particular optar por un desarrollo documental eficiente involucraría entre otros beneficios lo siguiente:

Nueva documentación electrónica, estructurada dividida en unidades documentales (Du´s)
Una nueva y simplificada interface humana, Human Machine Interface (HMI)
Modos mejorados de consulta.
Niveles de importancia de la información.
Nuevo proceso de administración.
Múltiples opciones de personalización para cada aeronave.

Tabla 1 Beneficios de eDoc.

Lo anterior permite considerar que el uso de la tecnología se ha convertido en un factor determinante que facilita las operaciones internas de las compañías aéreas, lo que concede como resultado el logro de un inminente desarrollo operacional traducido en un aseguramiento de la calidad, efectividad en sus actividades y un excelente aprovechamiento de los recursos.

MANUALES ESTÁTICOS CON RESULTADOS DINÁMICOS

Desde la invención de la imprenta, los libros se han convertido en la fuente común de apoyo para almacenar, distribuir y conservar la información así como el canal directo para generar y compartir el conocimiento, como soporte de actividades o simplemente como referencia; No obstante el uso de la impresión se hace una actividad mucha más amplia y compleja, pues supone la evolución de diversas tecnologías que hoy hacen posible hacerlo mediante múltiples métodos de impresión y reproducción pero que traduce una inversión considerable y el uso excesivo de recursos naturales.

El mundo aeronáutico no se alejó de esta situación y desde los inicios de la aviación comercial un gran número de documentos fueron utilizados como referencia en la diaria operación de las aeronaves, los manuales para las operaciones de vuelo se convertirían en una parte altamente importante de esta documentación. Sin embargo, los documentos en papel presentan algún tipo de desventajas, los manuales de una aeronave son documentos muy dinámicos que pretenden dotar a las tripulaciones con la información necesaria para cada vuelo en el tiempo correcto y exacto, por tal motivo está sujeta a regulares revisiones al igual que actualizaciones con el ánimo de mantenerse con las instrucciones adecuadas siendo estas las más acertadas para lograr el correcto desempeño de las flotas; de ello nace el proceso documental que hace que toda esta información aeronáutica desarrolle un flujo continuo que se hace necesario administrar.

Dentro del flujo de la información actualmente utilizado por el sector aeronáutico, el papel tiene una baja y un tanto lenta capacidad de operación. Es necesario tener un buen conocimiento de la estructura de cada manual para obtener la información necesaria y descubrir la habilidad para buscar la información dentro de varios libros, consiguientemente el papel ofrece poca

flexibilidad, y un alto costo en la administración de la documentación debido a sus respectivas revisiones personalizadas mencionadas anteriormente; Las nuevas tecnologías electrónicas en la gestión de la información, ofrecen modernas capacidades para introducir nuevos conceptos con respecto al uso de los manuales de operaciones de vuelo de manera electrónica como por ejemplo el uso del Electronic Flight Bag (EFB), que se ajustan firmemente al desarrollo tecnológico que ha sufrido el sector aeronáutico en los últimos años.

Gracias a lo anterior se da el nacimiento de esta fase de avance tecnológico que poco a poco ha ido favoreciendo el desarrollo de una operación completamente digital que pretende a futuro hacerse extensiva a todas las aeronaves en el mundo y a sus respectivas aerolíneas; aun así, este expansionismo sin control tendería a desconocer las opciones, los limitantes y deseos con los que cuenta cada una de las mismas, finalmente como es sabido el sector aeronáutico no es de operaciones económicas sencillas; es decir, no es una industria pobre aun cuando finalmente según los desarrolladores de estas maravillas se hace un gran esfuerzo por pretender acercar dichos beneficios para cada una de estas empresas, pero en definitiva lo más importante se presenta en la disminución de las probabilidades de error en la operación de las aeronaves, haciendo el trabajo más fácil para el personal de las aerolíneas tanto en tierra como en vuelo, simultáneamente se garantiza un fuerte ahorro en inversión con disminuciones de recursos y de información innecesaria con la que supuestamente están saturadas las cabinas de las aeronaves actualmente; a esta situación Airbus la llamaría "GOING DIGITAL"

Si bien inicialmente el objetivo principal del Going Digital parecía enfocado a la implementación del EFB a bordo de las aeronaves, lo que intuía un objetivo netamente comercial, con la evolución de los objetivos de la eDoc, finalmente se tomó en cuenta a la totalidad de los operadores de aeronaves en el mundo lo que permite tener en cuenta las limitaciones y necesidades con las que de manera inmediata cuenta cada uno de sus usuarios; es por ello que para facilitar los

procesos de implementación de este tipo de opciones de documentación digital, se ha desembocado en un nuevo concepto de logística de la información reconocido como administración de manuales de fabricante que permitirá a los operadores de aeronaves ir accediendo de manera paulatina a los beneficios de la fase digital, sin desconocer por parte de los mismos la necesidad de alinearse con los procesos que determinara cada fabricante a partir de su implementación.

MÚLTIPLES OPCIONES SIMPLES REALIDADES

Con el ánimo de garantizar que las aerolíneas usuarias de los aviones de familia Airbus contaran con la información y la capacidad de implementar el proyecto Going Digital, este fabricante de aeronaves inició desde mediados del año 2008, un proceso de capacitación a todos sus clientes para lo que se solicitó a cada uno de los operadores la designación de un Human Machine Interface (HMI); quien sería la persona que serviría a partir de la capacitación dictada como enlace entre los clientes y el fabricante para la coordinación e implementación al interior de cada aerolínea de este proyecto. Por obvias razones no puede evitar verse como el dulce que genere la necesidad de adquirir el producto final; Los parámetros tomados en cuenta para la designación de cada responsable fueron los siguientes:

Profesional Administrativo en áreas de operaciones de la aerolínea.
Amplio conocimiento de la documentación de operaciones de las aeronaves.
Conocimiento básico del idioma Ingles y de los términos aeronáuticos.
Conocimientos básicos de sistemas operativos (Windows, Mac, etc.)

Tabla 2. Perfil Human Machine Interface.

La suma de los anteriores requisitos muestra que no son necesarios perfiles con excesivos conocimientos y que la tecnología aeronáutica mundial está cada vez más al alcance de las aerolíneas (Leal, 2010) sin incurrir en gastos excedidos, la falta de presupuesto no sustentaría una excusa ponderable que realmente justifique una decisión negativa a la opción de una implementación de administración documental de fabricante enfocada al medio digital.

El entrenamiento fue dictado en los centros de entrenamiento con los que cuenta Airbus en las ciudades de Miami (USA), Toulouse (Francia) y Beijing (Japón), allí se desarrollaron las capacidades y el conocimiento de cada HMI para la implementación de este importante proyecto. Igualmente se dio a conocer la principal herramienta con la que será administrada la información, un software desarrollado por el fabricante que permitirá realizar tareas de lectura, edición, personalización y publicación de los documentos llamado: Flight Operation Documentation Manager (FODM); La nueva documentación será distribuida en un metalenguaje informático llamado XML (eXtensible Markup Language), que a su vez permitirá la interacción de la información con los diferentes componentes de cada aeronave, pero a su vez puede ser administrada en cualquier otro tipo de dispositivo electrónico.

UN CORTO ENTRENAMIENTO, UNA GRAN RESPONSABILIDAD

En ocasiones en el interior de las compañías la administración documental no es llevada a un nivel de importancia que realmente debería desarrollar, por el contrario se deja bajo el albedrío de personal con poca formación que terminan por enfocar los procesos administrativos propios de este menester en simples practicas operativas que derivan en tramites nocivos para las operaciones o que transforman a esta práctica en simples procedimientos propios de ejercicios de correspondencia o distribución de documentos; una situación es transitar un documento y otra muy diferente es gestionarlo.

El éxito de una administración documental al interior de cada aerolínea dependerá del nivel de importancia que logre adquirir la misma, el nivel de entrenamiento que se brinde a los ejecutores de estas tareas y de las capacidades de los responsables de las tareas propias de este flujo; la conciencia situacional de los integrantes de este equipo juega un papel preponderante para la consecución de los resultados que se necesitan desde el ámbito documental por la influencia operacional que ejercen los documentos; gracias a un proceso de administración documental eficiente las compañías aéreas en el mundo se permitirían asegurar los siguientes aspectos:

Prevenir situaciones que generen incidentes o accidentes en la operación.
Asegurar el cumplimiento de requisitos de las autoridades aeronáuticas nacionales y extranjeras evitando sanciones.
Ayudar a anticipar procedimientos.
Permitir contacto directo entre la información y los usuarios de esta.
Estandarización de procedimientos.
Aumentar la confiabilidad de la información.

Asertividad y pro actividad en las operaciones
Garantizar la efectividad y oportunidad de la información.
Brindar soporte a las áreas técnicas de las compañías.
Rápida implementación de procesos.
Efectivo seguimiento y control de los documentos.
Asegurar la seguridad de la información.
Contribuir a la solución de conflictos en la operación.
Evitar aviones en tierra inoperativos.
Prevenir malas interpretaciones de la información.
Regular el uso de las aeronaves.
Prevenir costos excesivos de mantenimiento.
Evitar demoras en la operación por acciones correctivas
Eliminar reproceso.
Evitar la utilización de procedimientos no documentados.
Garantizar el cumplimiento regulatorio.
Identificar opciones de mejora.

Tabla 3 Beneficios de la Administración Documental

Esta situación no es por ningún motivo desconocida por los que construyen las aeronaves, gracias a ello se presenta el desarrollo de iniciativas que desencadenan en optimas prácticas de operación que benefician la industria mundial aeronáutica y a quienes están involucrados en ella. En concordancia con ello el fabricante Airbus otorgó la facultad a cada persona encargada de la documentación al interior de las aerolíneas (HMI) de llevar a cabo las funciones propias asignadas al igual que sus respectivos alcances y responsabilidades entre las que se mencionan:

<p>Coordinar la implementación del proyecto Going Digital en la aerolínea.</p>
<p>Garantizar el correcto uso de las herramientas que el fabricante otorgara para facilitar la eficiente administración de la información.</p>
<p>Ser la interface de comunicación responsable ante el fabricante que permitirá una efectiva implementación del nuevo flujo de la información.</p>
<p>Afianzar los conocimientos adquiridos durante el entrenamiento compartido, de tal manera que se logren disminuir a su más mínima ocurrencia inconvenientes operativos en cada aerolínea en el momento de iniciar la implementación de una posible fase digital.</p>
<p>Ejecutar las tareas que se presenten durante el desarrollo del proyecto y cualquier actividad adicional que emita el fabricante o que se torne necesaria para la óptima implementación del proyecto dentro de la aerolínea respectiva.</p>
<p>Hacer extensiva la información al interior de las aerolíneas.</p>
<p>Participar activamente de los encuentros que posterior a la capacitación brindara el fabricante con el ánimo de mantener actualizados los conocimientos de cada HMI.</p>
<p>Imperar por la adquisición de las herramientas tecnológicas e informáticas necesarias para el correcto desempeño de la tecnología digital.</p>
<p>Debido a que el HMI es el canal de comunicación entre la aerolínea y el fabricante en lo referente al tema de información operacional digital, es responsabilidad de este, revisar constantemente el portal del fabricante con el ánimo de contar siempre con los recursos y la información actualizados para el éxito en la implementación del Going Digital.</p>
<p>Definir, validar e implementar junto con el área técnica de cada aerolínea el nuevo flujo de la información, así como sus niveles de importancia y las necesidades propias de cada operador con el ánimo de garantizar la</p>

instalación de la información necesaria en las aeronaves de la compañía.
Desempeñar, delegar e implementar cualquier nuevo proceso que sea necesario para la optimización del proyecto al interior de la aerolínea para la cual es el HMI designado.

Tabla 4 Facultades de un HMI

DE LA MANO CON LA AUTORIDAD

Las autoridades aeronáuticas internacionales no son ajenas a los procesos documentales al interior de las aerolíneas en el mundo; por el contrario, están alineadas a los requisitos documentales para operaciones aeronáuticas seguras y confiables al punto de fiscalizar los contenidos mediante la aceptación de los documentos operacionales que utiliza cada operador para sus actividades tanto en tierra como en vuelo y lo expresa mediante reglamentos de estricto cumplimiento por quienes desarrollen actividades de índole aeronáutico.

Para el caso colombiano, la autoridad aeronáutica es la Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil (UAEAC), quien mediante sus inspectores y personal técnico delegados a cada aerolínea colombiana, vigilan y actúan en pro de la seguridad aeronáutica de las aeronaves utilizadas por las aerolíneas nacionales y por las aerolíneas extranjeras que visitan nuestro país (UAEAC, 2013); tarea que la autoridad ejecuta satisfactoriamente con el reglamento aeronáutico colombiano (RAC) como herramienta, que para nuestro caso puntual la normatividad se encuentra dispuesta en su numeral “**4.14.1.11 Documentos de abordaje**” (UAEAC, 2013).

La máxima organización aeronáutica civil internacional se encuentra ubicada en la ciudad de Montreal, Canadá y está conformada por algo más de 190 países miembros, La Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO por sus siglas en inglés, OACI por su denominación en español) es un organismo especializado de las Naciones Unidas, que se ocupa a nivel mundial de la aviación civil. La ICAO/OACI “trabaja para lograr su visión de desarrollo seguro, protegido y sostenible de la aviación civil mediante la cooperación de sus Estados miembros” (ICAO, 2013). Para realizar esta visión, la Organización ha establecido sus objetivos estratégicos entre los que se destacan la “*Seguridad operacional, Seguridad de la aviación, Protección del medio ambiente, Eficiencia, Continuidad, Imperio de la ley*”, divulgados en su página oficial de internet www.icao.org (ICAO, 2013)

Algunas de las funciones de la ICAO son la de actuar como mediador, entre las autoridades específicas de cada país, y de celebrar convenios de cooperación en actividades específicas entre sus países miembros.

EJECUTANDO LA OBRA

Cada operador cuenta con un área técnica de operaciones de vuelo, (AVIANCA, 2012) quien es la encargada de gestionar y procurar por una administración documental eficiente y por brindar el soporte necesario a cada HMI, así como también será la encargada de solicitar, validar y autorizar cualquier cambio en el contenido de la información de tipo operacional realizada por el mismo; cabe aclarar que dichos cambios deben ser consultados previamente con el fabricante antes de hacer cualquier uso operacional de esta documentación. Por otro lado el área técnica debe ser la encargada de definir las necesidades operacionales de personalización de los manuales y asegurarse de la correcta ejecución de los procesos de adaptación realizados por su correspondiente designado.

Finalmente esta división de la aerolínea debe ser la encargada de evaluar, definir la necesidad y los medios de implementación de las fases digitales siguientes a la inicial de distribución e instalación a bordo de cada aeronave, que garanticen la obtención de un máximo de beneficios del proyecto digital. De la adecuada y correcta interacción entre dicha área de la compañía y el HMI designado dependerá el logro de los objetivos del proyecto. Esto no propone ser una camisa de fuerza pero si clarifica las acciones al interior de cada área generando responsables y los alcances de cada actor del futuro proceso.

Aerolínea Operaciones de Vuelo



Gráfico 1. Flujo Documental. Fuentes: Airbus. (Airbus North America, 2010)

La administración documental se debe dirigir hacia una sencilla y efectiva logística del flujo de la información que debe ir a bordo de cada aeronave de una manera regulada, confiable y exacta. Desde su inicio se ha hecho más extensa como resultado de la evolución de dicho flujo; desde la emisión inicial por parte del fabricante, hasta la instalación en la cabina de mando y la consulta por parte de las áreas que requieren el conocimiento de esta información es imperativo ejercer un celoso control que de cómo resultado un correcto desempeño de las operaciones en aire y en tierra. Así para facilitar un sobrevuelo sobre la tan nombrada administración de la información entraremos en diferentes frentes de acción destacados a lo largo de este proceso lo cual para mi experiencia permite

interiorizar efectivamente el camino para conducir una información hacia un documento de vital importancia en la operación de una aeronave.

EL VIAJE INFORMATIVO

Como el balón es en el fútbol, los documentos deben ser el objetivo en una administración documental eficiente, el trato que le demos a cada archivo, cada componente de este, será el resultado que se obtenga; por ello la importancia del seguimiento al que es sometido un documento desde su etapa inicial del flujo de la información, desde la liberación de la documentación por parte del fabricante hasta el paso previo a la publicación y distribución interna por parte de la aerolínea a sus diferentes áreas involucradas en el proceso (Ingeniería de operaciones, Mantenimiento, etc.), de la misma manera que lo está el área encargada de la instalación de la información a bordo de cada aeronave.

Posterior a su obtención como en los molinos el documento deberá iniciar un circuito conductual que lo lleve de manera sistemática por los diferentes engranajes que le darán vida y calidad al final de su transformación; de lo cual nacen las grandes cabezas que se mencionan a continuación sensibles a resaltar por la incidencia que tiene cada paso en el documento. Previo a su publicación, se deberá someter a cada documento a una serie de pasos que con toda seguridad es necesario tener para dar la importancia que necesitamos a toda información.

DENTRO DEL MOLINO

No todas las aeronaves en una aerolínea, ni en el mundo son iguales; aun cuando su apariencia sugiera lo contrario. Tal como los vehículos convencionales, cada aeronave presenta particularidades que lo hacen único de donde se colige que sus documentos de manera semejante lo son.

Consecuentemente la administración de dichos documentos son sensibles a especiales cuidados tarea que debe ser realizada por parte cada aerolínea para la obtención, manipulación, adaptación, personalización y publicación de la

información emitida originalmente según sus necesidades; todo ello preferiblemente designado en nuestro conocido y designado HMI, encargado de la coordinación del proyecto interno en cada aerolínea aplicando las instrucciones otorgadas por parte del fabricante, quien a su vez “*otorgará el soporte técnico necesario a través del área de Airbus destinada para ello (softair@airbus.com)*” (Airbus Europa, 2008); para la correcta implementación del flujo de la información y del proyecto en general de acuerdo a las necesidades de cada uno de los operadores en el mundo.

Es importante recordar que cada uno de los procesos aquí mencionados llevan una determinada secuencia para lo que el personal debe ser instruido y entrenado durante determinado tiempo estipulado por cada aerolínea, el entrenamiento en temas técnicos y software especializados deben ser de vital importancia, lo que se creería que facilita la comprensión y la ejecución de las tareas. Por tanto podemos descifrar que uno de los puntos de éxito en las operaciones aéreas están basadas y enfocadas en el entrenamiento, que no es un objetivo neto de las tripulaciones, es necesario hacerlo extensivo a todas las aristas de la organización, quien no lo adquiera como propio tendría su tiempo contado en el sector.

¿Qué sería de un documento sin ser validado? Es por ello que con la ayuda de los conocedores se debe hacer una verificación técnica del contenido de la información y que mejor que por parte de los que día a día manipulan las aeronaves y realizan constantemente el sueño de muchos VOLAR; esta tarea debe ser ejecutada por parte de la vicepresidencia de operaciones de cada aerolínea, quien a su vez deberá instruir al designado HMI acerca de las necesidades de personalización y consulta de la información tanto abordo como en tierra; sin omitir que este a su vez deberá ser quien a través de su área técnica de operaciones, valide los posibles cambios u opciones de adaptación más convenientes para su compañía.

La autoridad es vigilante, por tal motivo el toque legal a la información debe hacerse público gracias a la etapa en la que una vez personalizada y validada la información se oficializa su veracidad y se aprueba para su publicación y posterior uso; esta etapa debe ser ejecutada por parte del área de la aerolínea destinada para tal fin a través de las autoridades aeronáuticas del país por las que este regida cada aerolínea. Para el caso de Colombia es la Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil (UAEAC).

Todo este “trabajo en el molino” si bien aparenta ser sencillo, dependerá de la complejidad de los procesos internos de cada explotador de aeronaves, así como de la cantidad de aeronaves con las que cuente para su operación. Esta etapa es la que se hace necesaria alinear con los procedimientos designados por el fabricante. Las acciones posteriores dependen de la capacidad de cada operador y de la decisión de implementarlas o no; todo depende de los alcances de cada aerolínea de sus capacidades económicas, de la modernidad de las aeronaves con las que cuenta, de sus políticas de operación y del uso que le dé a la documentación.

Desde su concepción, la administración documental se focalizó para su implementación en los aviones de familia A-380 de gran tecnología y envergadura, con el transcurrir del tiempo se ha hecho extensible a todos los demás tipos de aviones Airbus, gracias a la universalidad de la administración y a los beneficios que su eficiente aplicación desencadenan. No todos los operadores están obligados a llegar por ahora a la era tecnológica de consulta totalmente electrónica en las cabinas de mando de las aeronaves, ni a la eliminación paulatina de consulta de manuales en papel abordo LPC; pero si se hace necesario y de manera casi intrínseca la implementación de una administración de sus documentos; para finales del año 2014, todas las aerolíneas del mundo deberán estar alineadas a esta etapa de administración documental eficiente. Independiente a los contratos establecidos con cada operador, se iniciara un proceso de eliminación total de envío de la información en formato físico por parte

de Airbus, todo se hará de manera digital vía internet por intermediación de los HMI de cada aerolínea.

LA APROXIMACIÓN GARANTIZA EL ATERRIZAJE

El paso entre ser un documento y ser información lo hacemos gracias a su divulgación, nuestro canal de comunicación nos permite que sea divulgado, que se vuelva noticia, por defecto y como materia de la física hará que sea calificado, conocido y valorado por quienes lo necesitan. Hasta el más neófito y desinteresado en algún punto de este eslabón resultara involucrado. Esta etapa comprendida entre el momento de publicación de la información hasta la difusión de la misma; tanto para el personal de tierra como para las tripulaciones, el propósito de entrar en una era avanzada es la consulta cien por ciento (100%) en formato digital tanto en tierra como en vuelo, para ello se propone la utilización de sistemas que faciliten las múltiples consultas en dispositivos diferentes evitando divergencias en la información, un ejemplo puede ser la creación de un modelo sistematizado que sea administrado por sistemas integrados por una red que permita la consulta por todos y cada uno de los usuarios en forma simultánea de la información, desde un punto único que alimente la información; que como en el gráfico adjunto el fabricante de aeronaves Airbus permite ejemplarizar un sistema integrado de consulta de la información. El mercado de los sistemas ofrece un vasto conocimiento y grandes posibilidades de adquirir soluciones que se ajusten a las necesidades y gustos de cada aerolínea

Como se destacó con anterioridad para cada tipo de proceso intervienen las necesidades, capacidades y alcances de cada operador de manera independiente. “Sin pedir peras en un árbol de manzanas” Lo verdaderamente importante de este proceso nace en que se garantice la distribución de la información y la consulta de manera eficiente y a tiempo, por parte del personal de la compañía tanto en tierra como en vuelo de los cambios emitidos por parte el fabricante y del área técnica de la aerolínea.

LAS RUEDAS EN LA PISTA

Así bien, podemos acentuarnos en la ubicación del resultado final de nuestra administración documental, la oficina habitual de los miles de aviadores alrededor del mundo es una cabina de mando de un avión; y es allí en lugar donde debemos ubicar de manera impecable la información que estos necesitan para el desarrollo de sus actividades. Planteada así la cuestión permitiría ello concluir que la etapa final de este flujo informativo está determinada por la acción comprendida entre la publicación final del documento que debe ir a bordo hasta su instalación final en la cabina de mando para consulta dentro de la aeronave; el objetivo ideal de una fase digital sería la instalación a bordo de un EFB o un LPCBrowser instalado en computadores externos, que para contextualizar, recordamos que el LPCBrowser es un software que permite la visualización de la información abordo en diferentes dispositivos electrónicos como computadores o diferentes clases de EFB como se ejemplariza a continuación.



Figura 1 Cabina de un A380 con EFB. Fuente: Airbus. (Airbus North America, 2010)



Figure 2 LPC Browser. Fuente: Airbus. (Airbus North America, 2010)



Figure 3 EFB Clase 1. Fuente: Airbus. (Airbus North America, 2010)

Finalmente con la implementación de una administración documental eficiente, el resultado es optativo para cada tipo de aerolínea en cuanto a sus formatos, ya sea en papel, en computadores, en dispositivos portátiles o en unidades inteligentes integradas a las aeronaves; todo depende, (reiteradamente se ha expresado) de la capacidad operativa de la cada aerolínea; lo que brindaría miles facilidades y beneficios aun sin interferir a atentar contra la calidad de los productos finales, todo esto gracias a una eficiencia administrativa en la documentación.



Figure 4 Información de Vuelo física.

CONCLUYENDO CON LOS PIES EN LA TIERRA

Para nuestro caso colombiano, el subdesarrollo parece no ser el pecado que más abunda; por el contrario la resistencia a los cambios se evidencia de manera intempestiva lo que denota una incapacidad de lograr proyectos de este calibre y a lo que en ocasiones parece ganarle la batalla a opciones que como esta se hacen necesarias de adoptar y más en un mundo tan sistematizado como lo es el aeronáutico; y en el que a pesar de las situaciones la aviación se ha abierto paso por nuestros cielos durante ya casi 100 años.

Así bien, como se ha expuesto en algunos párrafos esta apasionante industria no es de presupuesto cómodo, y la evolución de ello solicita una gran inversión, aun así el aparente compromiso de los dueños del recurso por la actualización de nuestra industria harán que esta se mantenga entre las primeras de la región y permita a boca llena jactarse de ser pioneros en el uso de altas tecnologías, esperemos que el resultado en el corto plazo permita dar fe de tanta magnificencia.

Lo que si es cierto es que la homogeneidad de las operaciones se enfocan en la administración de la información, con la culminación de un ciclo se inicia otro que permite mejorar el sistema y al finalizar este un nuevo documento iniciara su flujo por cuanto así la gestión documental es cíclica, es reiterativa y siempre necesaria de mantener en óptimas condiciones de funcionamiento lo que genera un gran reto para quienes están de lleno en el maravilloso y a su vez peligroso mundo aeronáutico, y para quienes se ven involucrando en esta gran familia que con el transcurrir de los tiempos ha tenido la fortuna de permanecer vigente.

Factores cruciales determinan el actuar de una compañía, desde su más mínima tarea hasta la grandeza que magnifica sus operaciones esta empapada de pequeñas minucias que una a una van abonando todo un sin número de oportunidades de mejora o causales de falla; es por ello que la mirada hacia cada uno de los componentes de una actividad son tan importantes que merecen ser tenidos en cuenta desde lo particular a lo general, más aun, en ciertas actividades diarias que como en el caso aéreo impactan a poblaciones gigantescas que magnifican día a día la necesidad de cumplir con calidad y ofrecer procesos internos a las compañías que contribuyan al logro de la satisfacción de los involucrados.

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

Actividad: El tiempo durante el cual un tripulante está realizando tareas de algún tipo, encomendadas por el operador. El período de actividad comienza cuando un tripulante sea requerido para realizar dichas tareas y termina cuando queda relevado de todas ellas

Actividad en Tierra: Abarca el resto de las actividades no comprendidas en la actividad aérea, que pueden serle asignadas a un tripulante por requerimiento de la Compañía. A título indicativo serán entre otras, las dedicadas a instrucción, cursos, cualquier tipo de entrenamiento, simuladores de vuelo, reconocimiento médico y actividades similares

Actividad Laboral: Todo el tiempo en que se permanece a disposición de la Compañía para realizar los trabajos programados que ésta puede asignar. Comprende los tiempos de actividad, tanto aérea como en tierra.

Aerolínea: Transportista aéreo.

Aeródromo: Una área definida sobre tierra o agua (incluyendo cualquier edificio, instalaciones y equipo) destinado para ser usada ya sea total o parcialmente para arribos, salidas o movimientos en superficie de una aeronave.

Aeronave: Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra.

Aeropuerto: Se considera aeropuerto todo aeródromo en el que existen de modo permanente, instalaciones y servicios con carácter público, para asistir de modo regular al tráfico aéreo, permitir el aparcamiento y reparaciones de material aéreo y recibir o despachar pasajeros o carga.

Aeronavegable: Aeronave en condiciones óptimas para realizar un vuelo.

AFM: Manual de aeronave Airplane Flight Manual.

Autonomía: Derechos inherentes al titular de una licencia, permiso de operación, o autorización para ejercer las funciones o actividades del ramo aeronáutico

Autoridad: El cuerpo competente responsable por la seguridad de la aviación civil.

Autoridad Aeronáutica: Autoridad de un Estado contratante de la OACI, a cargo entre otras funciones, de la regulación y control de la aviación civil y la administración del espacio aéreo.

Avión (aeroplano): Aeronave más pesada que el aire, propulsada mecánicamente, que debe su sustentación en vuelo principalmente a reacciones aerodinámicas ejercidas sobre superficies que permanecen fijas en determinadas condiciones de vuelo.

Componente: Conjunto, parte, artículo, pieza o elemento constitutivo de una aeronave según las especificaciones del fabricante, y por extensión, de la estructura, motor, hélice o accesorio de aquella.

Configuración: Disposición de los espacios interiores de una aeronave, incluyendo entre otros, cantidad, clase y disposición o ubicación de sillas para pasajeros o espacios para carga y la separación de unos y otros.

Control de Calidad: Proceso de regulación, a través del cual se puede medir la calidad real, compararla con las normas y actuar sobre la diferencia. Dentro de la organización de una empresa de servicios aéreos comerciales, dependencia responsable por dicho proceso y por la condición de aeronavegabilidad del equipo de vuelo.

Control de Operaciones: La autoridad ejercida respecto a la iniciación, continuación, desviación o terminación de un vuelo en interés de la seguridad de la aeronave y de la regularidad y eficacia del vuelo.

Copiloto: Piloto titular de licencia y habilitación adecuada al tipo y/o clase de aeronave al que está asignado y que presta servicios de pilotaje sin estar al mando de la aeronave, exceptuándose el caso del piloto que vaya a bordo de la aeronave, con el único fin de recibir instrucción de vuelo.

Destino: Lugar al que un tripulante tiene que desplazarse fuera de su residencia habitual, por necesidades de la Dirección de la Compañía.

Directiva de aeronavegabilidad (AD). Comunicación o publicación escrita de carácter mandatorio, emanada de la autoridad aeronáutica colombiana o la del país de origen de algún producto aeronáutico, que establece un trabajo, acción, método o procedimiento para aplicar a dichos productos aeronáuticos.

Explotador, (Operador): Toda persona, organismo o empresa que se dedica, o propone dedicarse, a la explotación de aeronaves.

GPS: Sistema de Posicionamiento Global. (Global Position System)

GPWS: Sistema de Advertencia de Proximidad del Terreno. (Ground Proximity Warning System)

IATA: Siglas en inglés para “International Airlines Transport Association”.

Identificación de Aeronave: Grupo de letras o de cifras o una combinación de ambas idéntico al distintivo de llamada de una aeronave para las comunicaciones aeroterrestres o dicho distintivo expresado en clave, que se utiliza para identificar las aeronaves en las comunicaciones entre los centros terrestres de los servicios de tránsito aéreo.

Incidente: Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que no llegue a ser un accidente, que afecte o pueda afectar la seguridad de las operaciones.

Inspector: Funcionario de la UAEAC o persona particular licenciada y/o autorizada por dicha autoridad para realizar inspecciones sobre la aptitud técnica del personal aeronáutico, de las aeronaves o las operaciones de vuelo.

Instrumento: Componente que utiliza un mecanismo o sistema interno para mostrar visual o auditivamente la actitud, altura y operación de una aeronave o una parte de la misma. Esto incluye dispositivos electrónicos para controlar automáticamente a una aeronave en vuelo, (piloto automático).

Línea aérea: Empresa de servicios aéreos comerciales de transporte público.

Lista de Equipo Mínimo: Lista autorizada que especifica, para un determinado modelo de aeronave, el número mínimo de equipos operables que se requieren, teniendo en cuenta las reglas de funcionamiento, dadas las condiciones ambientales existentes para la continuación del vuelo.

Mantenimiento: Inspección, revisión, reparación, conservación y cambio de partes; tendientes a conservar las condiciones de aeronavegabilidad de una aeronave y/o componente de ella.

Manual de Vuelo de la Aeronave: Manual relacionado con el certificado de aeronavegabilidad, contiene limitaciones dentro de las cuales la aeronave debe considerarse aeronavegable, así como las instrucciones e información que necesitan los miembros de la tripulación de vuelo para la operación segura de la aeronave.

Manual General de Operaciones: Manual preparado por el explotador de una aeronave y aprobado por la UAEAC para instrucción y orientación del personal responsable de operaciones y procedimientos a que estas deben ajustarse.

Matrícula: Acto mediante el cual se confiere nacionalidad a una aeronave y consiste en la inscripción de la misma en el Registro Aeronáutico Nacional.

Modificación: Cambio en una aeronave o componente de ella, concebidos por el fabricante, con objeto de introducir mejoras o actualizarla de acuerdo al desarrollo técnico aeronáutico.

OACI (ICAO): Organización de Aviación Civil Internacional. (International Civil Aviation Organization)

Ocupante (de aeronave): Persona que se encuentra a bordo de una aeronave.

Operador: Una persona, organización o empresa contratada en/o proponiendo contratar una operación de una aeronave.

Pasajero: Persona que se encuentra a bordo de una aeronave en virtud de un contrato de transporte aéreo.

Permiso de Operación: Autorización otorgada por la Oficina de Transporte Aéreo de la UAEC a una empresa de servicios aéreos comerciales para que esta pueda desarrollar las actividades objeto de tal autorización. Dicho permiso está sujeto a la previa obtención por parte del solicitante, de un Certificado de Operación, ante la Oficina de Control y Seguridad Aérea.

Personal Aeronáutico: Conjunto de personas que, a bordo de las aeronaves o en la superficie terrestre, estando debidamente licenciadas o autorizadas por una autoridad aeronáutica, cumplen funciones directamente vinculadas a la técnica de la navegación aérea o el empleo de aeronaves.

Piloto al Mando: Es el piloto designado por la compañía para ejercer el mando, quien será la máxima autoridad a bordo.

Plan de Vuelo: Información específica suministrada por/a las unidades de servicio de tráfico aéreo, relacionadas a un tipo de vuelo o parte de un vuelo de una aeronave.

Programa de Entrenamiento: Programa que desarrolla el contenido de las materias y temas propios de alguna área o especialidad para la formación básica, avanzada, de especialización, de habilitación, de transición o de repaso para personal aeronáutico; diseñado conforme a las directivas señaladas por la UAEAC y que puede impartir un centro de instrucción aeronáutica, previa aprobación de dicha autoridad.

RAC: Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.

Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC): Conjunto de normas de carácter general y obligatorio, emanadas de la UAEAC a través de su Director General, en ejercicio de facultades que le otorga la Ley en tal sentido, que regulan aspectos propios de la aviación civil, en concordancia con otras normas nacionales e internacionales sobre la materia y en especial con la Parte Segunda del Libro Quinto del Código de Comercio y con el Convenio de Chicago de 1.944 Sobre Aviación Civil Internacional y sus anexos técnicos.

Sistema de Operaciones de Vuelo: Conjunto de normas, procedimientos y medios dispuestos para la planificación, despacho y vigilancia de vuelos, así como para la supervisión de las operaciones de soporte al vuelo desde tierra.

Tránsito Aéreo: Movimiento de las aeronaves que se hallan en vuelo y las que circulan por el área de maniobras de un aeródromo

UAEAC: Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.

Vuelo Controlado: Todo vuelo que está supeditado a una autorización de control de tránsito aéreo.

REFERENCIAS

- Airbus Europa. (2008). *Centro de soporte Tecnico*. Toulouse: AIB.
- Airbus North America. (2010). *Going Digital Project*. Miami: AIB.
- Amendola, G. (2000). *La Ciudad Postmoderna*. Madrid: Celeste Ediciones.
- AVIANCA. (2012). *Manual de operaciones de Vuelo*. Bogota: AVA.
- Boadas, C. (2010). Agudeza y Arte de Ingenio. *La Trasmision textual de Locuras de Europa*, .
- Forero, J. (1964). *Historia de la aviacion en Colombia*. Bogota: Aedita.
- ICAO. (2013). *Organizacion de Aviacion Civil Internacional*. Montreal: www.icao.org.
- Leal, J. F. (2010). *Administrados de Empresas*. Bogota: .
- Petit, E. (1967). *Historia del mundo de la Aviacion*. Punto Fijo: .
- UAEAC. (2013). *Reglamento Aeronautico Colombiano*. Bogota: Aeronautica Civil Colombiana.
- Drucker, P. F., & Leal, A. C. (1975). *La gerencia*. El ateneo.
- Drucker, P. F. (1986). *La innovación y el empresariado innovador: la práctica y los principios*.
- Profanter, G. (2011). *Going digital!* (Doctoral dissertation, uniwiien).
- Marenco, A., Thouret, V., Nédélec, P., Smit, H., Helten, M., Kley, D., ... & Cook, T. (1998). Measurement of ozone and water vapor by Airbus in-service aircraft: The MOZAIC airborne program, An overview. *Journal of Geophysical Research*, 103(D19), 25631-25.
- Briere, D., Ribot, D., Pilaud, D., & Camus, J. L. (1995). Method and specification tools for Airbus onboard systems. *Microprocessors and Microsystems*, 19(9), 511-515.
- Robinson, J., & Kamgarpour, M. (2010, September). Benefits of continuous descent operations in high-density terminal airspace under scheduling constraints. In *10th AIAA Aviation Technology, Integration, and Operations (ATIO) Conference, Fort Worth, TX* (pp. 13-15).
- De Cartier, S., & Sunglasses, C. Alberto Santos-Dumont.