

ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS DE ENTRENAMIENTO TÉCNICO PARA EL  
PERSONAL EN TALLERES DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO



ROCIO JACQUELINE IBÁÑEZ APONTE

DIRECTOR

ING. FREDY SANTAMARÍA HERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

ESPECIALIZACIÓN EN ADMINISTRACIÓN AERONÁUTICA

BOGOTÁ

2013

# **ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS DE ENTRENAMIENTO TÉCNICO PARA EL PERSONAL EN TALLERES DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO**

**Roció Jacqueline Ibáñez Aponte**

## **Introducción**

Los avances tecnológicos de la aviación a nivel mundial, han llevado a una regulación más acorde con los procesos de mantenimiento aeronáutico para que sean soportados por un componente de entrenamiento igualmente dinámico y práctico, el cual pueda responder a los desafíos y problemas existentes actualmente en las organizaciones aprobadas para efectuar trabajos en aeronaves.

Hoy en día son mayores los recursos requeridos para impartir el entrenamiento técnico, teniendo en cuenta factores importantes como la tecnología incorporada a los nuevos modelos de aeronaves, la necesidad de darle vida útil a los modelos antiguos, materiales más livianos y sistemas electrónicos más complejos y de difícil manejo, entre otros, todo lo cual influye en la necesidad de disponer de apropiados recursos tecnológicos didácticos para prevenir el aumento del impacto de los errores humanos en la generación de actos inseguros que con lleven a propiciar accidentes aéreos por deficiencias en la formación del recurso humano responsable del mantenimiento técnico de las aeronaves.

La seguridad aérea es un tema de mucha responsabilidad. Según la Oficina de Registro de Colisiones Aéreas (2011), (ACRO: Aircraft Crashes Record Office) ubicada en Ginebra, entidad

que recopila estadísticas de accidentes aeronáuticos de aviones que están en capacidad de llevar más de seis pasajeros, para el año 2011 fueron reportados 117 accidentes, de los cuales un 6% se debió a fallas mecánicas y de mantenimiento, cifras que permiten deducir la importancia que tienen los procesos de mantenimiento aeronáutico.

Por lo tanto, se requiere replantear la orientación de la educación en el sector aeronáutico y específicamente en el entrenamiento del personal de mantenimiento, ya que alineándose a las nuevas tendencias mundiales en políticas de gestión del conocimiento y atendiendo la alta dinámica y evolución de la tecnología en aviación, es necesario un nuevo enfoque mediante el cual se asegure la interacción del entrenamiento con la solución de problemas reales existentes en las organizaciones y en su entorno.

Ahora bien, considerando lo expuesto en el presente ensayo, el objetivo de éste es tratar el tema dando gran importancia a la formación que requiere el personal de mantenimiento, dado que tiene la responsabilidad de retornar al servicio las aeronaves.

El tema que se debate lleva a formular la siguiente hipótesis: Los requerimientos regulatorios establecidos en Colombia para la formación técnica aeronáutica no garantizan las necesidades de capacitación del personal que labora en las organizaciones de mantenimiento.

Se justifica este análisis, porque como profesional en el sector aeronáutico y con un conocimiento amplio de esta problemática, reforzado por el trabajo de campo y la experiencia que da el ejercicio de la profesión, la motivación se hace personal y por lo mismo justificable, debido a la necesidad de debatir estos problemas en los trabajos que puedan servir como aporte a la disciplina, además de ser un apoyo para la consulta de los estudiantes de la Universidad a quienes les interese el tema.

Se considera que es imperativo analizar los requerimientos que regulan el entrenamiento técnico, lo consignado en las guías para la elaboración de los manuales que son obligatorios para su formación y los tipos de entrenamiento que se le imparte al personal aeronáutico, con el fin de señalar las debilidades existentes en esa formación.

A continuación se iniciará con los requerimientos relacionados con el entrenamiento técnico, las regulaciones en el contexto colombiano y a nivel internacional, las guías para la elaboración de los manuales de Entrenamiento correspondientes y los equipos que facilitan el aprendizaje en aviación, para finalmente dar las conclusiones que permitan confirmar la hipótesis planteada y hacer algunas reflexiones sobre la temática objeto de análisis.

## **REQUERIMIENTOS REGULATORIOS PARA EL ENTRENAMIENTO TÉCNICO EN LOS TALLERES AERONAUTICOS**

El entrenamiento técnico ha sido considerado como parte importante en el desarrollo de la aviación en el mundo. A medida que fueron creándose nuevas aerolíneas de transporte de pasajeros, carga y trabajos aéreos especiales, el mantenimiento técnico se hizo una necesidad y las empresas fueron estableciendo sus propios procedimientos y reglas para llevarlo a cabo. Posteriormente, fue evidente que se debían elaborar los protocolos que incluyeran regulaciones establecidas a nivel general y que fueran básicas para los manuales de entrenamiento de cada país y fueran estándar a nivel internacional.

Hoy en día la industria aeronáutica toma en cuenta los protocolos establecidos por la Joint Aviation Authority (JAA) de la Unión Europea, la Agencia Europea para la Seguridad en la Aviación (European Aviation Safety Agency EASA), la Organización Internacional para la Aviación Civil (International Civil Aviation Organization, ICAO), la Autoridad para la Aviación Civil (Civil Aviation Authority, CAA), la Asociación Estadounidense de Estaciones de Reparación (American Repair Station Association, ARSA) y la Federal Aviation Administration (FAA), las cuales han ido incluyendo normativas que deben ser aplicadas para los requerimientos de un entrenamiento técnico entre muchas otras normas y en general son el modelo de las regulaciones que en este respecto establecen los países, (ARSA, 2012).

## **Regulaciones en el contexto colombiano**

Realizando una comparación en Colombia se tienen en cuenta las regulaciones emitidas por los entes aeronáuticos antes mencionados, las cuales son una base para la elaboración de los manuales de entrenamiento de los centros de instrucción, que son orientados por lo señalado en las circulares informativas y en las circulares reglamentarias establecidas para que un programa de entrenamiento de conformidad con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) y sea considerado y/o aprobados por la Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil (UAEAC), entidad encargada de la validación y finalmente de su aprobación. A continuación se presenta la circular relacionada con el tema objeto de análisis.

*Circular Informativa, CI-5103-082-29, certificación de centros de instrucción aeronáutica para personal de tierra y personal de vuelo.*

De esta Circular solo se tendrá en cuenta el Entrenamiento técnico que respecta a los Talleres Aeronáuticos, ya que el propósito de esta circular es informar y dar una guía y lineamientos para crear un centro de instrucción aeronáutico regulado bajo el control de la UAEAC; además indica las responsabilidades y requisitos técnicos aceptables por la autoridad aeronáutica con el objeto de obtener el certificado de funcionamiento bajo un certificado de centro de instrucción (CCI-Certificado como Centro de Instrucción Aeronáutica), requisito indispensable para luego obtener el permiso de funcionamiento otorgado por la oficina de transporte aéreo, que le permite dictar los programas de entrenamiento que le hayan sido aprobado, que pueden ser básico para técnicos, inicial, recurrente, familiarización en algún tipo

de aeronave o de mercancías peligrosas, manejo de recursos de mantenimiento MRM y sistema de gestión operacional (SMS).

Otra característica de la circular informativa establecer y explicar claramente el contenido y porcentaje de cada una de las fases involucradas en el proceso de certificación de los Centros de Instrucción. Adicional a ello, indica la documentación técnica necesaria para todo el proceso y los formatos tales como, formulario IDSI (Intención de Solicitud Inicial), Cronograma de trabajo, Circulares Informativas y reglamentarias, Manuales de Entrenamiento y Carta de Cumplimiento, con la cual los centros de instrucción presentarán esta documentación al grupo de aeronavegabilidad de la UAEAC.

La circular entonces se constituye en un procedimiento informativo de carácter técnico y/o administrativo generado por la Secretaria de Seguridad Aérea y es únicamente aceptable para la UAEAC. En ningún momento este procedimiento exime al solicitante de cumplir con las demás disposiciones vigentes y los requisitos exigidos por el RAC, la Guía del Inspector de Aeronavegabilidad y los demás que sean solicitados por otras dependencias de la autoridad aeronáutica colombiana.

Por otra parte, esta Circular Informativa, ayuda a los establecimientos de entrenamiento que deseen obtener un certificado de funcionamiento como Centro de Instrucción Aeronáutica más conocido como (CCI) para dar formación al personal técnico de mantenimiento aeronáutico, entendiendo que se les exige presentar todo un proceso de certificación incluyendo documentación donde se evidencia todo el entrenamiento a desarrollar como son los programas y contenidos temáticos.

Ahora bien, antes de iniciar a analizar las fases de certificación, se debe contar con un visto bueno de inicio del proceso por parte de la oficina de Transporte Aéreo de la UAEAC, a continuación se describe brevemente cada una de las fases a realizar:

*Fase 1. Pre solicitud*, la cual tiene un porcentaje del 5% en el proceso de certificación a desarrollar, esta consiste en informar al aplicante sobre cada una de las fases del proceso de certificación, el personal directivo requerido y encargado de llevar todo el proceso de certificación el cual es escogido por parte de la organización y presentado a la Aeronáutica Civil, la cual asignara quien será el inspector que guiara el proceso y el que deberá hacer entrega del paquete informativo al aplicante.

*Fase 2. Solicitud formal*, la cual tiene un porcentaje del 5% en el proceso de certificación. El aplicante envía a la UAEAC una carta de aplicación formal donde vienen consignados los datos de contacto de la persona encargada de llevar a cabo el proceso por parte de la organización, adicionalmente se realiza un cronograma en el cual se reflejan las actividades programadas que se van a llevar a cabo durante el proceso de certificación junto con las fechas en las que se desarrollará cada una de las tareas, este cronograma podrá ir cambiando dependiendo de la dinámica del proceso el cual debe ser aceptado por ambas partes.

*Fase 3. Evaluación de documentación*, la cual tiene un porcentaje del 30%, en esta fase se evalúa toda la documentación presentada por el aplicante como lo son, manuales, directivas de instrucción, programas de entrenamiento, carta de cumplimiento y requisitos del personal administrativo los cuales al final se aprueban.

*Fase 4. Demostración e inspección*, la cual tiene un porcentaje del 40%, el aplicante deberá demostrar que lo que se le aprobó lo puede cumplir, entonces debe realizar primero una auditoría interna que le ayude a prepararse para la verificación que realizara la UAEAC, con el fin de evaluar así la efectividad de las facilidades de entrenamiento, el nivel de organización, instalaciones, material didáctico, políticas, métodos, procedimientos e instrucciones descritos en los. En dado caso que en esta auditoría se generen reportes deberán ser corregidos por el CCI, para continuar con el proceso y seguir a la siguiente fase.

*Fase 5. Certificación*, la cual tiene un porcentaje del 20%, ésta consiste en la realización final de las Especificaciones de Operación donde se consignan una lista de los cursos a dictar las cuales deben ser aprobadas por la UAEAC, para luego culminar con la emisión del certificado de funcionamiento correspondiente el cual le permite desarrollar todas las actividades de entrenamiento propuestas.

Por otra parte, una vez otorgado el permiso de funcionamiento, la UAEAC periódicamente realizará auditorías al centro de entrenamiento y en el evento que se evidencie incumplimiento de faltas graves a los procesos y procedimientos se podrá suspender y/o cancelar el certificado de funcionamiento.

En el caso que se requiera adicionar un nuevo programa de entrenamiento al certificado de funcionamiento aprobado, se deberá realizar una petición a la oficina de transporte aéreo de la UAEAC, quien evaluara la solicitud y en caso favorable dará el visto bueno para que la secretaría de seguridad aérea inicie el proceso de adición, que consta de cuatro fases.

## **Regulaciones en el contexto de Entrenamiento Aeronáutico Internacional**

La FAA en la AC (Advisory Circular) 145-10, donde hace referencia al programa de mantenimiento para estaciones de reparación, determina todos los requisitos básicos que debe cumplir un programa de entrenamiento para ser aprobado por la entidad, además determina los requisitos básicos, que aunque no son de obligatorio cumplimiento, son importantes en la elaboración del programa de entrenamiento, para así asegurar que todo el personal que labora en las organizaciones esté correctamente capacitado para llevar a cabo todas las tareas que le son asignadas en la organización.

Teniendo en cuenta estas regulaciones que sirven en la mayoría de los casos como base para las regulaciones aeronáuticas colombianas, se extraerán los parámetros más importantes de ella para realizar una comparación entre las regulaciones FAA y las regulaciones emitidas por la UAEAC.

Considerando que en las organizaciones aeronáuticas, el entrenamiento del personal técnico es de vital importancia, ya que al tenerlo altamente capacitado se pueden obtener mejores estándares de calidad, y garantizar que todos los procedimientos realizados, en el área de mantenimiento que contemplan reparación, overhaul, servicios de mayores y de línea según sean necesarios en las diferentes áreas de la organización, se debe contar con un programa de entrenamiento donde se estipulen los requisitos que deben cumplirse en cada área específica.

En esta Advisory Circular AC 145-10 Repair Station Training Program, también se provee información para un programa de entrenamiento y en ella coloca ejemplos, dejando muy

en claro que son necesarios algunos parámetros para que la capacitación sea adecuada y permita que el personal asimile los conocimientos requeridos e incremente sus habilidades y destrezas a favor de su desempeño.

Sin embargo, es muy explícita en que cada empresa a nivel individual debe incorporar en su programa de entrenamiento las normas exigidas en cada país y anexar las que considere pertinentes, porque se entiende que cada estación reparadora puede tener necesidades diferentes según sea el tipo de mantenimiento que ofrece.

Respecto a lo anterior, la Secretaría de Seguridad Aérea colombiana (2010) señala: “En cualquier organización un sistema de calidad puede ser establecido para mejorar los procesos, productos y servicios que la organización crea y produce. Donde las regulaciones requieren un sistema de calidad, generalmente lo requieren ‘independiente’, con el fin asegurar que todo el mantenimiento es realizado apropiadamente en un taller aeronáutico de reparaciones (p.19).

Las Normas de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), que son recomendadas internacionales, presentan los aspectos básicos para la expedición de licencias al personal técnico, estableciendo algunos parámetros que deben ser cumplidos, dentro de los cuales considera importante cumplir antes con los requisitos establecidos por cada país en materia aeronáutica, lo cual garantiza que se cumple con el entrenamiento de acuerdo al tipo de aeronave a la cual el técnico le va a realizar mantenimiento.

Estas licencias tienen una vigencia durante la cual, si el técnico incumple, la autoridad aeronáutica la puede suspender o cancelar. Este aspecto es de suma importancia porque permite que las organizaciones de mantenimiento tengan el personal licenciado y calificado para

beneficio propio y para evitar inconvenientes en las auditorías que la UAEAC realiza periódicamente en Colombia, a las diferentes empresas de aviación.

Ahora bien, los manuales de entrenamiento forman parte del control para cumplir los requisitos que exigen las diferentes autoridades aeronáuticas, por lo tanto de ellos, a continuación se hará un análisis.

En las tablas 1 y 2 que se observan a continuación, se hace un comparativo de las licencias técnicas establecidos por la FAA y la UAEAC. En donde se demuestra que en Colombia, existen una variedad de licencias técnicas para el personal de mantenimiento (técnicos, inspectores e instructores). Cada licencia requiere de estudio en una escuela aprobada por la Aerocivil (UAEAC) y una experiencia como ayudante en una organización de mantenimiento aprobada, posteriormente cada determinado tiempo requiere de un curso de repaso; Para la licencia de ingeniero se obtiene con título profesional y no requiere repaso.

En cuanto a las licencias por parte de la FAA solo tiene tres, estas licencias técnica son requeridas para el personal de mantenimiento la Airframe and Power Plant (sistemas de avión y motores) y no existen licencias técnicas para especialistas como en el caso colombiano. También existe una para inspector técnico (Inspector autorizado).

Cada licencia requiere de estudio en una escuela aprobada por la FAA y una experiencia en una organización de mantenimiento aprobada, posteriormente no requiere de curso de repaso; únicamente para la de inspector autorizado que realiza trabajos directamente en aeronaves. Estos requerimientos difieren de los de la aviación civil de colombiana.

Las organizaciones de mantenimiento tienen la delegación de la autoridad (FAA) para dar autorizaciones de trabajo a sus técnicos bajo un programa de entrenamiento que aprueba la

FAA y para inspectores de trabajos efectuados en talleres (no en aeronaves directamente) emite una aprobación dirigida a cada organización denominada "REPAIRMEN", que es como una licencia para inspector técnico solo de taller.

Otro aspecto en el que difieren son los tiempos de estudio y experiencia técnica, así como la tecnología empleada en el entrenamiento técnico (emplean cursos por computador y vía electrónica y un entrenamiento en el trabajo denominado OJT (On Job training o entrenamiento en el puesto de trabajo)).

Tabla 1. Instructivo requerimientos para licencias técnicas - Aviación Civil Colombiana – UAEAC.

CUADRO INSTRUCTIVO REQUERIMIENTOS PARA LICENCIAS TECNICAS - AVIACION CIVIL COLOMBIANA – UAEAC							
NO.	CLASES DE LICENCIAS	TIPO DE LICENCIAS	NOMBRE DE LA LICENCIA	CURSO BASICO	REGLAMENTO RAC / HORAS INICIALES REQUERIDAS	HORAS RECURRENTES REQUERIDAS	REQUISITOS TENER UNA LICENCIA
1	LICENCIAS TECNICAS BASICAS INICIALES	TIPO 2	TÉCNICO DE LÍNEA AVIONES	TLA	1600	40	N/A
		TIPO 2	TÉCNICO DE LÍNEA HELICÓPTEROS	TLH	1600	40	N/A
2	LICENCIAS TECNICAS PARA ESPECIALISTAS	TIPO 1	TÉCNICO ESPECIALISTA EN AVIÓNICA	TEEI (4)	1600	40	N/A
		TIPO 1	TÉCNICO ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS METÁLICAS Y MATERIALES COMPUESTOS TÉCNICO ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS METÁLICAS Y MATERIALES COMPUESTOS	TEMC	400	40	TLA/TLH
		TIPO 1	TÉCNICO ESPECIALISTA EN SISTEMAS HIDRÁULICOS	TESH	400	40	TLA/TLH
		TIPO 1	TÉCNICO ESPECIALISTA EN REPARACIÓN DE MOTORES	TERM	400	40	TLA/TLH
		TIPO 1	TÉCNICO ESPECIALISTA EN HÉLICES	TEH	400	40	TLA/TLH
3	LICENCIAS PARA INSPECTORES TECNICOS	N/A	INSPECTOR TÉCNICO AUTORIZADO	AIT	100	40	Poseer Licencias Tipo 1 O 2 Inferiores a 3.500 KG ( tres (3) años de Experiencia) Superiores a 5.700 KG (cinco (5) años de Experiencia)
1	LICENCIAS PARA INSTRUCTORES TECNICOS	IET	INSTRUCTOR DE TIERRA EN ESPECIALIDADES AERONÁUTICAS	IET	Curso inicial		Metodología de la enseñanza (120 h)
					60 horas		Practica supervisadas por un instructor IET certificada por la escuela
				IET CIAC	Examen		Centro de Instrucción
					CITA EXM PRATICO PMI		Habilita todo lo que tiene en las básicas
					AERONAUTICA		Ej. TLA (sistema de aeronave básico algunos de escuelas)
					Ej. TLA adicionada la aeronave o equipo		
1	LICENCIAS PARA INGENIEROS ESPECIALISTAS	IEA	INGENIERO ESPECIALISTA AERONÁUTICO	Pregrado Ingeniero Mecánico, Aeronáutico, Electrónico, Electricista o Metalúrgico		No requiere	Experiencia en estudios de ingeniería para alteraciones y reparaciones mayores en aeronaves.

Tabla 2. Instructivo requerimientos para licencias técnicas - Aviación Civil - USA (FAA).

<b>CUADRO INSTRUCTIVO REQUERIMIENTOS PARA LICENCIAS TECNICAS- AVIACION CIVIL- USA (FAA)</b>				
1	Licencias técnicas básicas iniciales	A & P	Técnico en aeronave y sus motores	Presentar un curso en escuela aprobada, aun fuera de los EEUU y presentar un examen teórico y una entrevista práctica.
2	Licencias para inspectores técnicos	IA	INSPECTION AUTHORIZATION (Inspector autorizado)	Tener licencia A & P ser propuesto por una organización de mantenimiento para presentar examen teórico y entrevista ante la FAA
3	Licencias para ingenieros especialistas		Existe una delegación o autorización a ingenieros pero no es en sí una licencia	
4	Licencias para instructores técnicos		Existe una autorización para instructores pero no es en sí una licencia	Tener licencia básica o carrera profesional en la especialidad a ser dictada.

**OTROS PAISES:** En otros países como en EUROPA (EASA) existe también una licencia técnica para el personal de mantenimiento (sistemas de avión y motores) y no existen licencias técnicas para especialistas como en el caso colombiano. También existe una para inspector técnico (Inspector autorización).

### Los manuales de entrenamiento como requisitos de certificación

Como fue señalado en el apartado anterior, las organizaciones de mantenimiento deben presentar para el proceso de certificación de un Centro de Instrucción (CCI), manuales de entrenamiento con el fin de asegurar que las políticas, procedimientos y criterios técnicos presentados por el aplicante cumplan con todos los requisitos de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.

En la *Circular Informativa, CI-5103-082-32 de la Rev. 01 del año 24/09/2010, Procedimiento para la elaboración de los manuales de Directivas de Instrucción y Programa de Entrenamiento de un centro de instrucción aeronáutica*, se establece un manual llamado Manual Directivas de Instrucción (MDI) y otro que es el Manual Programa de Entrenamiento (MPE).

*Directivas de Instrucción (MDI)*: Describe los ‘procedimientos y requerimientos aprobados por la UAEAC a un centro de instrucción aeronáutica para el desarrollo de los programas de entrenamiento aprobados. Este manual debe ser diseñado de acuerdo a las directivas señaladas por la UAEAC y el centro de instrucción debe ceñirse estrictamente a lo aprobado en dicho manual’. (p. 1).

*Programa de Entrenamiento (MPE)*: Es el ‘programa que desarrolla el contenido de las materias y temas propios de algún área o especialidad para la formación básica, avanzada, de especialización, de habilitaciones, de transición o de repaso (recurrente) 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’. (p 1).

La UAEAC con el fin de estandarizar el tamaño de los manuales de entrenamiento estableció que deberían ser elaborados en hoja tamaño carta, adicional a esto debe estar encuadernado con algún método de paginación removibles para tener más facilidad en algún cambio de hoja de una forma fácil y rápida lo cual evita daños en el manual de entrenamiento.

Se debe demarcar el manual de entrenamiento con el nombre del centro de instrucción, el nombre del manual, letras y números del certificado de funcionamiento y otros datos adicionales que requiera el aplicante convenientes, esto debe de ir tanto en la caratula como en el lomo del manual del entrenamiento.

En estos manuales es necesario que lleven separadores ya sean de cartón, cartulina o plástico, con un índice para separar cada uno de los capítulos o anexos de los manuales de entrenamiento, las hojas deberán ir enumeradas, demarcadas con la fecha de elaboración o la revisión vigente correctamente por cada capítulo.

*Contenido del manual Directivas de Instrucción.*

Teniendo como base de referencia de la *Circular Informativa, CI-5103-082-32 de la Rev., 01 del año 24/09/2010(p. 2)*. El manual Directivas de Instrucción deberá contener fundamentalmente como mínimo los siguientes capítulos o secciones:

Portada.

Control de revisiones.

Control de páginas efectivas.

Tabla de contenido.

Reseña del centro de instrucción y marco legal.

Misión y visión del centro de instrucción.

Organigrama de centro de instrucción.

Personas responsable de los cargos directivos del centro de instrucción.

Perfil, funciones y responsabilidades del personal de centro de instrucción.

Cursos que imparte el centro de instrucción, conforme a las especificaciones de operación.

Reglamento interno para estudiantes, incluyendo el del personal administrativo y personal docente.

Descripción detallada y ubicación de cada una de las instalaciones destinadas a impartir la instrucción teórica y práctica, así como de las instalaciones administrativas.

Descripción, uso y método de control y actualización de cada uno de los formatos utilizados por el centro de instrucción.

Procedimiento para inscripción, selección y admisión de estudiantes.

Procedimiento para actualización y distribución del manual de directivas de instrucción. Se debe enunciar las copias existentes de este manual, el método de control y actualización y la persona responsable por este.

Procedimiento para la admisión de la biblioteca del centro de instrucción.

Procedimiento para programación de cursos con sus respectivas facilidades, materiales, ayudas y asignación de instalaciones.

Procedimiento para realizar y enviar los informes pertinentes a la UAEAC como el cumplimiento de la circula reglamentaria OCSA-006.

Procedimiento para la selección y admisión de instructores, discriminados por tipo de instructor.

Procedimiento para controlar la asistencia de estudiantes y las horas impartidas por los instructores.

Procedimiento para recuperación de clases no impartidas.

Procedimiento para asegurar que el desarrollo del programa de entrenamiento es realizado de acuerdo con lo aprobado por la UAEAC.

Procedimiento para la solución de reclamos y quejas por parte de los estudiantes.

Procedimiento para manejo de archivo, detallado la documentación a archivar. Se debe establecer responsable de cada archivo (Estudiantes, instructores, calificaciones, certificaciones, cursos impartidos y demás información que el aplicante considere necesaria).

Descripción, funciones y responsabilidades de los comités y / o consejos con los que cuente el centro de instrucción.

Descripción detallada de la jornada académica.

Procedimiento y reglamentos de almacén y talleres de centro de instrucción.

Procedimiento para control de integridad, cantidad y existencia de herramientas, bibliografía, ayudas didácticas y demás elementos necesarios para el desarrollo de la instrucción.

Procedimiento para el control de instructores. Se debe incluir el instructor asignado a cada una de las materias o cursos que imparte el centro de instrucción y las respectivas vigencias de cada instructor.

Procedimiento y reglamentos para el desarrollo de instrucción práctica.

Descripción detallada de los convenios o contratos con los que cuenta el centro de instrucción.

Procedimiento para el control de calificaciones.

Procedimiento para la supervisión de instructores aspirantes a licencia IET.

Políticas y requisitos para el desarrollo de programas de entrenamiento iniciales y recurrentes de aeronaves, si es aplicable.

Procedimiento para el sistema de mejoramiento continuo del centro de instrucción y sus programas de entrenamiento.

#### *Contenido del manual Programa de Entrenamiento.*

Portada.

Control de revisiones.

Control de páginas efectivas.

Tabla de contenido.

Filosofía, objetivos generales y específicos del programa de entrenamiento.

Perfil y requisitos para admisión de estudiantes al programa.

Perfil y requisitos del instructor por asignatura o por tema según sea aplicable.

Mapa curricular y cuadro que relacione la intensidad horaria teórica, práctica y nombre de cada una de las prácticas por materia.

Explicación del desarrollo de la metodología con la cual se impartirá el programa.

Se debe anexar un listado de todas las materias con su asignación horaria teórica y práctica

y todas las prácticas que se realizarán dentro de cada materia.

Objetivos generales y específicos por asignatura.

Contenido temático de cada asignatura. Plan de lección pormenorizado para cada asignatura, las unidades y temas a tratar en cada una de estas.

Intensidad horaria desglosada. Tiempo de instrucción destinado para cada uno de los temas incluidos en cada una de las asignaturas (En bloques de máximo 4 horas de instrucción) y prácticas contenidas en el programa de entrenamiento.

Material didáctico requerido para el desarrollo de cada asignatura incluida en el programa propuesto.

Listado de ayudas de instrucción (Por asignatura o por tema según sea aplicable) necesarias para el desarrollo del programa.

Bibliografía por tema propuesto en el programa.

Métodos, porcentajes y momentos de evaluación.

Requisitos para aprobación del programa.

Guías para el desarrollo de cada una de las prácticas propuestas dentro del programa. Estas guías deben contener por lo menos introducción, objetivos, materiales, bibliografía, manuales herramientas, lugar, equipo, procedimientos de seguridad, desarrollo paso a paso de la práctica y parámetros para presentación del informe de práctica.

## Conclusiones.

Para llevar a cabo un buen aprendizaje, se hace necesario tener los elementos adecuados y actualizados como son los manuales de entrenamiento de las aeronaves en los cuales se describen los sistemas de un avión específico, su funcionamiento y su reparación, que deben incluir las imágenes de cada modelo para facilitar el aprendizaje.

*Figura 1.* Entrenamiento práctico en las aeronaves (OJT)



Fuente: Imágenes Google

Otra herramienta importante que deben tener las organizaciones de mantenimiento, son unas instalaciones que sirvan de laboratorio o una zona dentro de la empresa, donde el personal técnico pueda realizar las prácticas para que el entrenamiento no se limite únicamente al aula de clase, esta práctica le ayudara a desarrollar una mejor destreza en su trabajo cotidiano que redundara en mejorar los estándares de la organización de mantenimiento de cara al cliente, en el caso que sean contratados.

*Figura 2. Prácticas de entrenamiento en laboratorio aeronáutico.*



Fuente: Imágenes Google

Un aspecto que debe tenerse en cuenta, es la facilidad que representa una sala de cómputo, donde los estudiantes tengan acceso a internet que les permita buscar la información que necesite y a la vez la posibilidad de descargar cualquier aplicativo, situación que hoy en día es usada por muchas empresas que le permite entregarles a sus educandos los diferentes tutoriales a los cuales tiene acceso por tener suscripción con los fabricantes de aeronave, lo cual permite tener más a la mano la información y un mayor desarrollo de la capacidad de análisis del estudiante

En las salas con acceso a internet los estudiantes pueden nutrirse y sacar conclusiones que lo lleven a un auto aprendizaje, porque puede acudir a diversas fuentes que le suplen las deficiencias que se puedan presentar en las aulas de clase.

Figura 3. Simulador CBT.



Fuente: Imágenes Google

Figura 4. Simulador instrumentos de aviónica



Fuente: Imágenes Google

Es importante relacionar lo señalado en un artículo de Biscay (2012), que hace alusión a las especificaciones y estándares orientados a un entrenamiento virtual, que se conoce en la industria de la aviación como entrenamiento basado en computador (CBT) Computer Basic Training, donde se dice: “La industria de la aviación ha sido tradicionalmente un gran consumidor de e-learning, por lo que en 1992 decidieron crear un comité que desarrollase una normativa para sus proveedores de formación basada en computador” (p.63), lo cual ratifica lo expuesto anteriormente sobre la importancia de los equipos de cómputo para programas de entrenamiento. Por lo tanto, es de suma importancia conocer y aplicar estas tecnologías ya que son un avance en el desarrollo de las organizaciones de mantenimiento y permiten que el técnico se entrene por sí solo y una vez tenga dudas se las pueda transmitir a los instructores idóneos.

Lo anterior ayuda a minimizar los costos en las organizaciones de mantenimiento ya que no tendrían que desplazar al personal a los centros de instrucción y se ahorraría tiempo y dinero, debido a que este entrenamiento lo pueden realizar en cualquier momento varias veces al día o

cuando crean que es conveniente, porque la información y/o programa pueden estar instalados en línea o acceder directamente a un computador portátil, fijo o tabletas que normalmente están siendo suministradas por las organizaciones para su consulta.

Al realizar un entrenamiento en forma virtual el técnico podrá interactuar con cada uno de los sistemas de la aeronave y operar los diferentes mecanismos e interruptores que permitan visualizar el comportamiento de la aeronave.

El estudiante puede cometer errores al mover virtualmente estos mecanismos sin causar daños a las aeronaves o a las personas, y se pueden corregir los errores por el mismo o por el instructor, por lo tanto el estudiante podrá adquirir una experiencia sobre los errores cometidos, así cuando termine el curso estará mejor entrenado cuando se enfrente a casos reales frente a la aeronave.

Por otra parte si un centro de entrenamiento no cuenta con los recursos para dictar un entrenamiento puede considerar contratar un centro que si los tenga, mediante un contrato de prestación de servicios lo facilita el entrenamiento y ayuda a disminuir costos.

Otra oportunidad que se debe aprovechar son las capacitaciones que ofrecen las organizaciones de mantenimiento, cuando envían el personal técnico a las casas fabricantes de las diferentes aeronaves a recibir este entrenamiento, para luego ser retroalimentado a los demás técnicos de la organización, la ventaja es que el personal sale al exterior en donde amplía su visión y lo motiva a seguir superándose profesionalmente.

Entendiendo que las organizaciones poseen un elemento muy valioso como es el recurso humano, en quien descansa la responsabilidad de lograr los objetivos institucionales, no se puede desconocer que para el sector aeronáutico es imprescindible y su formación es uno de los

factores que debe ser tenido en cuenta porque la capacidad, el liderazgo y el conocimiento obran como uno de los activos más representativos para las empresas.

Las tareas de mantenimiento que se realizan sobre aeronaves dada su complejidad y responsabilidad exigen de un entrenamiento especializado que garanticen un nivel de calidad excelente a fin de evitar que se cometan errores durante la ejecución de las diferentes tareas; si no se tiene un entrenamiento de primer nivel en ejecución de mantenimiento y en el manejo de manuales el técnico puede cometer errores simples que pueden conducir a fallas de componentes que pueden terminar en incidentes, accidentes o catástrofes aéreas que pueden llevar a una empresa a la quiebra.

Así las cosas, se puede decir que de la formación que se reciba en los centros de entrenamiento técnico, dependerá la capacidad de desempeño del futuro profesional, a quien debe enseñarse a trabajar con confianza en sus habilidades y destrezas para que, a la hora de ser exigido se apoye la instrucción recibida que le da la confianza para ejecutar un trabajo en forma segura.

Por otra parte, con la realización del presente análisis se permite dar a conocer los procedimientos para la elaboración de programas de entrenamiento de organizaciones aeronáuticas, aspectos que enriquecen el conocimiento en este tema.

Inicialmente se podría pensar en replantear las regulaciones aeronáuticas colombianas relacionadas con el entrenamiento técnico, de tal forma que queden a tono con los estándares mundiales aceptados e implementados en otros países con aviación más desarrollada (Estados Unidos, Canadá, Australia, Europa y Brasil) Ya que por ejemplo la práctica ha demostrado a nivel nacional que los cursos recurrentes no aportan más que un recordéris y son realizados mas

por cumplir una norma que por realmente retroalimentar al técnico en nuevas formas de ejecutar el mantenimiento basados en el análisis de fallas y en los programas de confiabilidad que permiten atacar la fallas más frecuentes de mantenimiento.

En segundo lugar sería importante pensar en implementar programas de entrenamiento más dinámicos que permitan optimizar el tiempo disponible del personal en relación al tiempo necesario disponible para efectuar el mantenimiento requerido para mantener las aeronaves en operación de tal forma que obtengan mayores niveles de disponibilidad y rentabilidad. Para esto se puede emplear capacitación mediante métodos virtuales guiados por programas de entrenamiento y tutores “online”, y mediante las nuevas tecnologías que sean debidamente aprobadas por la autoridad.

Adicionalmente para los centros de instrucción aeronáutica es de suma importancia contar con instructores bien capacitados con un buen manejo del idioma aeronáutico (ingles) con una amplia experiencia en las prácticas de mantenimientos de aeronaves porque ellos son los transmisores de conocimiento, aspecto importante para la formación de los estudiantes que serán los futuros especialista en el ámbito aeronáutico.

Finalmente, y en respuesta a la hipótesis planteada, se puede decir que lo argumentado en ella se confirma, dado que a pesar de existir una reglamentación y normatividad básica para conseguir un entrenamiento aeronáutico adecuado al personal que presta sus servicios en el área de mantenimiento, no han sido considerados los aspectos que obliguen a la facilitación de una mejor infraestructura de los centros de instrucción, acorde a los requerimientos que implica la necesidad de estar continuamente actualizando el recurso humano en los adelantos tecnológicos que se están dado con el ingreso de aeronaves más modernas,.

Esta situación exige invertir en maquetas para que practiquen los futuros profesionales del mantenimiento, que así ven limitado el acceso al conocimiento porque las empresas capacitadoras no responden a las exigencias que tiene el entorno, principalmente porque deben invertir mayor capital en la actualización de sus equipos, situación que no ha sido considerada en la normatividad vigente de Colombia, a pesar de estar elaborada con base en las normas internacionales muchas de ellas no están actualizadas.

Lo expuesto demuestra que para crear óptimas condiciones de seguridad operacional y ser más eficientes, es necesario impartir directrices claras de cultura encaminadas a reducir errores que ocasionen accidentes de aviación, por tal motivo los Centros de Instrucción representan una fuente valiosa en la cadena que alimenta la operación aérea día tras día y el entrenamiento o capacitación de personal debe ser constante, dado que la tecnología avanza y los procedimientos para adoptarla son dinámicos así que el ser humano debe constantemente actualizarse y buscar la mejor forma para contribuir en que la aviación siga siendo una forma de transporte segura.

## Referencias

ATA (Air Transport Association), (2001). *Specification 104. Guidelines for Aircraft Maintenance Training*. Revisión 1.

Biscay, Carlos Emilio, (2012). Los estándares de e-learning. Recuperado de:  
<http://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/CyT5/CYT506.pdf>

Centro de Escritura Javeriano, (2009). *Normas APA*. Bogotá. Sexta actualización.

Federal Aviation Administration - FAA, (2005). *Advisory Circular AC 145-10 Repair Station Training Program*. Recuperado de: [http://www.airweb.faa.gov/Regulatory\\_and\\_Guidance\\_Library/rgAdvisoryCircular.nsf/0/366d94db1a9d8ba18625703d0051282c/\\$FILE/AC%20145-10.pdf](http://www.airweb.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgAdvisoryCircular.nsf/0/366d94db1a9d8ba18625703d0051282c/$FILE/AC%20145-10.pdf). Traducción de la autora”. (Ibáñez, A., Rocío, J., Bogotá 2012)

Oficina de Registro de Colisiones Aéreas (ACRO), (2011). Recuperado de:  
[http://www.google.com.co/#sclient=psyab&q=Seg%C3%BAAn+la+Oficina+de+Registro+de+Colisiones+A%C3%A9reas+\(2011\)+\(ACRO:+AircraftCrashes+Record+Office\)+&oq=Seg%C3%BAAn+la+Oficina+de+Registro+de+Colisiones+A%C3%A9reas+\(2011\)+\(ACRO:+AircraftCrashes+Record+Office\)+&gs\\_l=serp.12...8531.8531.1.10343.1.1.0.0.0.172.172.0j1.1.0...0.0...1c.1.11.serp.NXsvubfMnqo&psj=1&bav=on.2,or.r\\_qf.&fp=ca2e8e2e40094472&biw=1360&bih=543](http://www.google.com.co/#sclient=psyab&q=Seg%C3%BAAn+la+Oficina+de+Registro+de+Colisiones+A%C3%A9reas+(2011)+(ACRO:+AircraftCrashes+Record+Office)+&oq=Seg%C3%BAAn+la+Oficina+de+Registro+de+Colisiones+A%C3%A9reas+(2011)+(ACRO:+AircraftCrashes+Record+Office)+&gs_l=serp.12...8531.8531.1.10343.1.1.0.0.0.172.172.0j1.1.0...0.0...1c.1.11.serp.NXsvubfMnqo&psj=1&bav=on.2,or.r_qf.&fp=ca2e8e2e40094472&biw=1360&bih=543)

Organización de Aviación Civil Internacional, (2001). *Anexo 1 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Licencias al Personal*. Recuperado de: <http://www.icao.int/Pages/default.aspx>

Repair Station Manual. Recuperado de: <http://arsarepairstationmanual.com>

Secretaría de Seguridad Aérea, Dirección de Estándares de Vuelo, (2010). *Guía para el inspector de aeronavegabilidad, Capítulo 5*.

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, (2010). *Circular Informativa CI-5103-082-29, Certificación de centros de instrucción aeronáutica para personal de tierra y personal de vuelo*. Recuperado de: [http://portal.aerocivil.gov.co/portal/pls/portal/!PORTAL.wwwpob\\_page.show?\\_docname=15659723.PDF](http://portal.aerocivil.gov.co/portal/pls/portal/!PORTAL.wwwpob_page.show?_docname=15659723.PDF)

Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, (2012). *Reglamento Aeronáutico Colombiano, Parte Segunda*. Recuperado de: <http://www.aerocivil.gov.co/AAeronautica/Rrglamentacion/RAC/Paginas-/Inicio.aspx>

Virhuez Polleri, Jéssica. (2008, 22 de Julio). Factores humanos y el modelo Shell. Recuperado de: <http://aeronoticias.com.pe/blogsjessica/?p=3>