



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA

MECÁNICA Y ELÉCTRICA

UNIDAD TICOMÁN



**“ANÁLISIS DE LA CONFORMIDAD DE UN PROCESO ESTRATÉGICO DE UN
TALLER MRO DE ALA ROTATIVA DE ACUERDO AL ESTÁNDAR AS 9110”**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN AERONÁUTICA

PRESENTAN

CESAR CUAUHEMOC GARCÍA MARTELL

IVÁN LEONARDO OROZCO CASTILLO

ASESORES

ING. JOSÉ JAVIER ROCH SOTO

ING. JUAN ESCAMILLA GARCÍA

MÉXICO D.F FEBRERO DE 2010

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
UNIDAD TICOMÁN

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE: INGENIERO EN AERONÁUTICA
POR LA OPCIÓN DE TITULACIÓN: SEMINARIO
DEBERÁ PRESENTAR: LOS C. PASANTES:
CÉSAR CUAUHTÉMOC GARCÍA MARTELL
IVÁN LEONARDO OROZCO CASTILLO

**“ANÁLISIS DE LA CONFORMIDAD DE UN PROCESO ESTRATÉGICO DE UN TALLER MRO
DE ALA ROTATIVA DE ACUERDO AL ESTÁNDAR AS 9110”**

CAPÍTULO I
CAPÍTULO II
CAPÍTULO III

INTRODUCCIÓN
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
SISTEMA-GESTIÓN-CALIDAD
ESTÁNDARES DE CALIDAD
ANÁLISIS DE LA CONFORMIDAD DE UN PROCESO ESTRATÉGICO DE UN TALLER
MRO DE ALA ROTATIVA DE ACUERDO AL ESTÁNDAR AS9110
PROPUESTA
CONCLUSIONES
REFERENCIAS

México, DF., a 02 de febrero de 2010.

A S E S O R E S

ING. JOSÉ JAVIER ROCH SOTO

ING. JUAN ESCAMILLA GARCÍA

Vo. Bo.

ING. MIGUEL ALVAREZ MONTALVO
DIRECTOR



I. P. N. -
ESCUELA SUPERIOR DE
INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
UNIDAD TICOMÁN
DIRECCIÓN

Agradecimientos

Agradecemos a nuestros asesores **Javier Roch Soto** y **Juan Escamilla García** por su dedicación y compromiso en el desarrollo de este proyecto.

También queremos reconocer el apoyo incondicional de los Ingenieros **Eduardo Mendoza** y **Eugenia Reyes** del área de Calidad de la empresa **Eurocopter de México S.A. de C.V.**

Iván Leonardo Orozco Castillo

Gracias a Dios y a la vida por darme la oportunidad de finalizar mi preparación universitaria y de seguirme formando como Ser Humano.

Gracias a mi madre Carmen, a mi hermano Carlos y a mi padre Rogelio por su apoyo y consejos en la vida y que a su vez me sirvieron de inspiración para desarrollar este proyecto.

César Cuauhtémoc García Martell

Gracias a mis papás por todo su apoyo y amor, por sus consejos que han sido un guía en mi camino y por su comprensión.

A mis hermanas queridas por estar siempre a mi lado.

A mi escuela, la ESIME Ticomán por haberme dado la formación de Ingeniero.

Y gracias a la vida porque sin ella nada de lo anterior existiría.

ÍNDICE

	Página
AGRADECIMIENTOS	1
ÍNDICE	3
INTRODUCCIÓN	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
Parte I “Sistema-Gestión-Calidad”	
Enfoque Sistémico	17
Gestión	22
Calidad	25
Parte II “Estándares de Calidad”	
ISO 9000	40
AS 9110	41
Parte III	
“Análisis de la conformidad de un Proceso Estratégico de un taller MRO de ala rotativa de acuerdo al estándar AS9110”	
	45
EUROCOPTER de México S.A. de C.V.	
Sistema de Gestión de la Calidad de EMSA	49

Proceso Estratégico	
“Mantenimiento y Asistencia técnica”	52
Análisis	54
PROPUESTA	58
CONCLUSIÓN	104
REFERENCIAS	106

INTRODUCCIÓN

Debido a la preocupación por la calidad de los productos ofrecidos a los clientes, la industria mundial ha adoptado Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC) para tener un control óptimo sobre los procesos llevados a cabo por una organización, con el objetivo de obtener un producto que satisfaga de forma eficaz y eficiente a un cliente en específico, en el que el estándar internacional ISO 9001 es hoy en día el de mayor implementación. Siendo la industria aeronáutica y en específico el sector de mantenimiento de aeronaves, quienes se preocupan por proveer un servicio de calidad, que a su vez se traduce en seguridad en la operación de las aeronaves involucrando directamente a la de sus clientes, dando lugar al surgimiento del estándar internacional de gestión de la calidad aeronáutica AS9100, AS9110 y AS9120 que marcan requisitos especiales para el diseño/manufactura, Mantenimiento y distribuidores respectivamente.

El propósito del estudio consistió en determinar el grado de conformidad de un procedimiento crítico comprendido en el proceso estratégico "Mantenimiento y asistencia técnica", llevado a cabo dentro de un taller aeronáutico de aeronaves de ala rotativa, con el estándar internacional AS9110 Gestión de la Calidad Aeroespacial, "requerimientos para una organización de mantenimiento".

El estándar internacional AS 9110 ha sido ampliamente implementado por las principales organizaciones del sector aeronáutico del mundo, debido a los requisitos especiales que este demanda al sector aeronáutico, certificando de esta manera que sus productos cumplen con los requisitos de calidad (seguridad) de las autoridades aeronáuticas y de sus clientes. México no es la excepción en este tema, sin embargo por aspectos económicos y de distinta índole, las organizaciones aeronáuticas y de forma específica los talleres de mantenimiento aun se guían por estándares internacionales como la ISO 9001 o en muchos casos sin ningún sistema de gestión de la calidad que les permita certificar la calidad de sus productos.

El análisis de la conformidad con el estándar AS9110 del proceso estratégico "Mantenimiento y asistencia técnica" (siendo este la realización del producto, o sea, la prestación del servicio de mantenimiento) del taller MRO (Mantenimiento, reparación y overhaul) EMSA S.A de C.V, nos demostrará las fortalezas y debilidades que tiene este proceso respecto a la AS9110, cabe mencionar que

dicho proceso esta certificado con el estándar ISO 9001, por lo que este estudio también reflejará los posibles cambios o necesidad de cumplir con nuevos requisitos para obtener una certificación AS9110.

Se estudiarán los procesos generales y específicos que se encuentren involucrados en la realización del producto (proceso estratégico “mantenimiento y asistencia técnica”), usando una tablas de referencia cruzada en las que se comparan las diferencias específicas entre el sistema de gestión de calidad ISO 9001, AS9110, y los procesos generales y específicos involucrados y llevados acabo por EMSA, de esta manera se observará en que partes del proceso analizado se *cumple, cumple parcialmente o no cumple* con el estándar AS9110.

El presente trabajo dará una idea muy amplia al lector de lo que es un Sistema de gestión de Calidad. En la Primera parte de dicho trabajo nos adentraremos a los conceptos de Sistema, Gestión y Calidad, viendo puntos importantes como funcionamiento del sistema, principales características de la administración, herramientas de calidad, etc.

Una vez comprendido estos conceptos, nos adentraremos al principal estándar utilizado hoy en día por la mayoría de las empresas, hablamos del estándar ISO 9000, en el cual veremos sus antecedentes, los beneficios y objetivos del mismo, para así poder finalizar con el estándar en cuestión, el estándar AS 9110 en el que describimos su estructura y los beneficios a obtener.

En la tercera parte nos introduciremos en el panorama actual de la empresa EMSA S.A. de C.V., su organización, capacidades, alcances y una descripción general de su Sistema de Gestión de Calidad, mismo del cual partiremos para la realización de un primer análisis. Se hará uso de herramientas para dichos análisis, concluyendo con observaciones y propuestas sobre su sistema con el fin de acercar a la empresa a un Sistema de Calidad AS 9110.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La industria siempre ha puesto énfasis en la calidad con que entrega sus productos y servicios, ya que de ello depende la satisfacción y de forma más importante, la seguridad del cliente al hacer uso del producto y servicio ofrecido. El sector Aeronáutico no es la excepción a esta regla, pudiendo decir que es de las principales industrias en el mundo donde ponen a la Calidad sobre todas las cosas, ya que *“Calidad es Control sobre los procesos y Control sobre los procesos es Seguridad”*, siendo la Seguridad Operacional uno de nuestros principales objetivos.

A lo largo de la evolución de la Industria aeronáutica han surgido filosofías, conceptos, herramientas, documentos y Sistemas de Gestión de Calidad, mediante los cuales, se ha podido llegar al tan afamado “Control Total de la Calidad”.

En México estos Sistemas de Gestión de la Calidad se han visto limitados por motivos económicos y culturales al no proyectar resultados a corto plazo.

La idea de este proyecto surge de la problemática, la cual como ya vimos se deriva de la falta de conciencia, lo que nos lleva a la ausencia de un verdadero Sistema de Calidad.

ESTADO DE ARTE

Los grandes avances tecnológicos que se han venido desencadenando en los últimos años del siglo XX y principios del XXI son prueba de que las industrias han crecido y evolucionado, siendo cada vez más difícil llevar un control sobre las mismas. Pero no todo es tan complicado como se ve, ya que con esta misma evolución se han desarrollado los Sistemas de Gestión de la Calidad, así como sus herramientas, indicadores, controles, etc., los cuales ayudan al administrador a combatir el efecto de la tan nombrada *Entropía*¹

Los *elementos de control* son todos aquellos que nos permiten llevar un registro y una trazabilidad en los procesos del *Sistema*², logrando con esto un control sobre la variabilidad del bien o servicio ubicándonos dentro de las expectativas del cliente.

Como ya lo hemos comentado los Sistemas de Gestión de la Calidad se han encargado de cumplir con las expectativas y necesidades del cliente, ya que él será quien delimite la acción del productor.

Regresando a los Sistemas de Gestión de la Calidad podemos decir que estos han ido evolucionando de tal manera que se ha acuñado el término de “Calidad Total”, un término que alude a la mejora continúa de la Calidad del producto o servicio mediante el monitoreo de las áreas involucradas, de forma interna y externa.

El teórico Japonés Kaoru Ishikawa define el concepto de Calidad Total de la siguiente forma:

-“ Filosofía, cultura, estrategia o estilo de gerencia de una empresa según la cual todas las personas en la misma, estudian, practican, participan y fomentan la mejora continua de la calidad”-

¹ **Entropía:** Medida de desorden que mide el cambio de estados más ordenados u organizados a estados menos ordenados y organizados.

² Por **Sistema** nos referimos a Cualquier Organización Social (por ejemplo: Una Empresa Manufacturera de partes de Aeronaves).

Las grandes industrias a lo largo y ancho del mundo adoptan normas estandarizadas para su misma operación. En ellas podemos encontrar las que proponen estándares para la implementación de estos Sistemas de Gestión de Calidad.

La Organización Internacional para la Estandarización (*ISO por sus siglas en inglés*), se encarga de promover estándares de fabricación, comercialización y comunicación. ISO 9000 es el estándar de calidad, siendo éste el más usado en el mundo.

El estándar ISO 9000 se aplica a cualquier organización orientada a la producción de bienes o servicios y éste contiene otros estándares y guías encaminados a los sistemas de gestión y de herramientas específicas, como los métodos de auditoría. Actualmente se puede encontrar en su última versión "*ISO 9001:2008 (Requisitos de un Sistema de Gestión de Calidad)*".

El estándar ISO 9000 es tan eficaz que diferentes sectores han diseñado sus propios Sistemas de Gestión de Calidad basados en él. Un ejemplo es el del Sector Ferroviario que ha desarrollado el estándar IRIS (*International Railway Industry Standard*) basado en ISO 9001:2000.

Pero, ¿Qué pasa con el Sector Aéreo?, ¿Existen Normas de Calidad?

En efecto, la industria aeronáutica es una de las principales industrias que pone énfasis en la implementación de estos estándares siendo que de ellos depende la seguridad de operación del producto o servicio.

-“Entregar las aeronaves a tiempo, en costo y en calidad, consiguiendo la correcta primera vez... Seguridad operacional, rentabilidad, confort y costos de mantenimiento son áreas claves donde la calidad es crucial en la decisión de una aerolínea por una aeronave en particular.”- Ethics & Commitment Airbus. (Traducción)

Los sistemas de gestión de calidad son implementados en todas las áreas que cubre esta industria, en las que destacamos operación, diseño, producción y mantenimiento.

Como ya hemos dicho, el estándar ISO ha dado las bases para el diseño de Sistemas de Calidad especializados. Para el sector Aéreo, el Grupo Internacional de Calidad Aeroespacial (*IAQG por sus siglas en inglés*) en el año de 1999 aprobó el Estándar Internacional de Calidad Aeroespacial, siendo la AS9 100 la principal norma de la familia, destinada a empresas de diseño y manufactureras. Relacionados a este se encuentran otros dos; el estándar AS 9110, en donde se plantea la estructura del Sistema de Gestión de Calidad para empresas de reparación y mantenimiento aeronáutico y el AS 9120 destinado a distribuidores y almacenistas de partes.

La estandarización AS ha sido ampliamente aplicada por los principales fabricantes aeronáuticos dentro de los cuales destacan: Airbus, Boeing, GEAE, Rolls-Royce, Lockheed Martin y NASA. Destacando también que esta certificación se ha convertido en primer requisito para los proveedores de estas empresas.

En México la situación es distinta. Son pocas las empresas, hablando de Manufactureras y Talleres Aeronáuticos que trabajan bajo un Sistema de Calidad Certificado, la mayoría de ellas han optado por los Sistemas ISO, dejando a un lado a la norma aeroespacial.

*En cuanto a certificación **AS 9100**(*Empresas Manufactureras*), de las 242 empresas establecidas en el territorio mexicano 100 están certificadas bajo los requisitos que pide este estándar.³

En la gráfica de barras(*Fig. a*) se observa que de las **242⁴** Empresas Manufactureras ubicadas en el territorio nacional, **100** se encuentran acreditadas bajo el estándar AS 9100, cabe mencionar que la mayor parte de las organizaciones involucradas son transnacionales.



En la gráfica de pastel(*Fig.b*) se representan estas empresas certificadas con un **41%** y las no certificadas con el **59%**.

Fig.b)

³ Fuente: Base de Datos OASIS(*Online Aerospace Supplier Information System*) de la IAQG (International Aerospace Quality Group), <http://www.iaqg.sae.org/iaqg/>

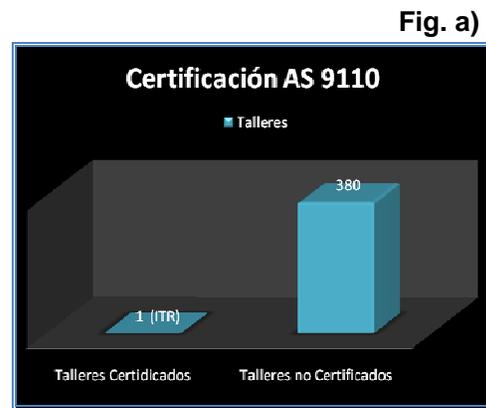
⁴ Dato por confirmar, Empresas Manufactureras en México

*Ahora, hablando de certificación **AS 9110**(*Talleres Aeronáuticos*), solamente 1 de los 381 Talleres reconocidos por la DGAC se encuentra certificado bajo el estándar AS 9110. En la Tabla 6 se especifica el Alcance de esta Certificación.

Empresa	Número de Certificado	Órgano Certificador
<u>TURBORREACTORES S.A. DE C.V.</u>	OP-0010/2005	AENOR
Alcance de la Certificación OP-0010/2005		
Reparación y Overhaul de motores de turbina de gas industriales y de aeronaves, sus módulos, componentes, partes y accesorios.		

Tabla⁵

En la gráfica de barras(*Fig. a*) se observar que de los **381 talleres** reconocidos por la **DGAC**⁶ en el territorio nacional, únicamente uno(*Turborreactores S.A. de C.V.*) de ellos se encuentra acreditado bajo normatividad AS 9110.



ig.b)

En la gráfica de pastel(*Fig.b*) podemos observar que este taller(*Turborreactores S.A. de C.V.*) ocupa tan solo el **.26%** de la totalidad de los Talleres.

*Y de la certificación **AS9120** (*Proveedores de partes de aeronaves*), hasta hoy en día en México no existe ninguna empresa certificada bajo esta norma.⁷

⁵ Fuente: Base de Datos OASIS(*Online Aerospace Supplier Information System*) de la IAQG (International Aerospace Quality Group), <http://www.iaqg.sae.org/iaqg/>

⁶ DGAC (Dirección General de Aeronáutica Civil): Autoridad Aeronáutica en México.

⁷ Fuente: Base de Datos OASIS(*Online Aerospace Supplier Information System*) de la IAQG (International Aerospace Quality Group), <http://www.iaqg.sae.org/iaqg/>

OBJETIVO GENERAL

Determinar el grado de cumplimiento de un *procedimiento crítico* comprendido en el proceso estratégico "*Mantenimiento y asistencia técnica*" dentro de un taller aeronáutico de helicópteros de acuerdo al estándar internacional AS 9110.

JUSTIFICACIÓN

El interés por desarrollar este proyecto surge de la necesidad de incrementar y mantener la seguridad operacional, controlando y estandarizando bajo un sistema de calidad los procesos dentro de los talleres aeronáuticos (MRO); siguiendo el flujo de la actividad aplicada al equipo desde su recepción hasta su liberación, es decir el seguimiento y monitoreo de los procesos.

Otro interés es la divulgación de los beneficios del estándar *Internacional AS9110*, toda vez que en México los Sistemas de Gestión de Calidad en general son desarrollados bajo el estándar ISO, dejando a un lado la "AS" el cual es un estándar de calidad específico para el sector Aeronáutico.

ALCANCE

El presente proyecto estará limitado a un procedimiento crítico en conformidad con el estándar AS 9110 del proceso estratégico "Mantenimiento y Asistencia técnica" de la empresa reparadora EUROCOPTER de México S.A. de C.V.

METODOLOGÍA

Marco Teórico	
<p>Parte I</p> <p>Parte II</p>	<p>Se desarrolla una base teórica para que el lector pueda comprender que es un Sistema de Gestión de Calidad previa al trabajo de campo, usando fuentes bibliográficas como libros (TGS, Gestión en organizaciones, SGC), páginas Web (información sobre calidad) y adquisición vía red de estándares (ISO 9000, 9001, AS 9110).</p>
Desarrollo	
<p>Parte III</p>	<p>Mediante consultas y entrevistas con organizaciones gubernamentales (DGAC) y privadas, se observa que EMSA es una empresa de gran prestigio y de impacto en México en el área de talleres MRO, siendo además una empresa que se desarrolla bajo estándares internacionales, colocándose así como el mejor candidato para este proyecto.</p>
<p>Selección de la Organización a Analizar</p>	
<p>Trabajo de Campo</p>	<p>Se inicia con la propuesta al área de calidad de la empresa EMSA sobre el proyecto a realizar (<i>"Análisis de la conformidad de un proceso estratégico de un taller MRO de ala rotativa de acuerdo al estándar AS 9110"</i>) en el que se llega a un acuerdo de facilitación de la información (Manual de calidad, MPT, etc.) para el análisis del proceso estratégico "Mantenimiento y Asistencia técnica" llevado a cabo por EMSA.</p>
<p>Análisis de la información</p>	<p>Se analiza las diferencias entre los estándares ISO 9001 y AS 9110 con fin de hallar los numerales en</p>

	<p>los que el estándar ISO 9001 no esta en conformidad con el AS 9110 y por lo tanto críticos.</p> <p>Posteriormente, al observarse que el numeral 7 “Realización del producto” (del estándar ISO 9001) es critico en conformidad con el numeral 7 “Realización del producto” (del estándar AS9110) se analizan los procedimientos generales y específicos de EMSA que suponen dar cumplimiento al numeral 7 del estándar ISO 9001 (debido a la certificación que tiene EMSA con dicho estándar) y mediante una tabla de referencias cruzadas se observa la condición en que estos procedimientos cumplen los requisitos del numeral 7 del estándar AS9110,</p>
<p>Propuestas</p>	<p>Una vez identificados los puntos de no conformidad respecto al estándar AS 9110, se procede a dar soluciones y propuestas con el fin de que los procedimientos generales y específicos cumplan con los requisitos señalados en el numeral 7 y con ello tener las bases para una posible certificación.</p>

PARTE I

Sistema-Gestión-Calidad

Se introduce al lector en el concepto de sistema de gestión de la calidad, explicando los temas de teoría general de sistemas, gestión y calidad, con el objetivo de desarrollar una base teórica para comprender posteriormente los estándares de gestión de la calidad ISO 9001 y AS 9110.

1. Enfoque Sistémico¹

¿Qué Es Un Sistema?

Siendo actualmente los Sistemas un tema de moda, abundan las definiciones. El concepto de sistema ha sido utilizado por dos líneas de pensamiento diferentes. La primera es la “Teoría de Sistemas Generales”, corriente iniciada por Von Bertalanffy y continuada por Boulding y otros donde el objetivo central de este movimiento es llegar a la integración de las ciencias.

El segundo movimiento es conocido con el nombre de “Ingeniería de Sistemas” o “Ciencia de Sistemas” iniciada por la Investigación de Operaciones y seguida por la Administración Científica y finalmente por el Análisis de Sistemas.

En general, podemos señalar que, ante la palabra “Sistema”, todos los que la han definido están de acuerdo en que es *un conjunto de partes coordinadas y en interacción para alcanzar un conjunto de objetivos*.

La “General Systems Society for Research” define a los Sistemas como *un conjunto de partes y sus interrelaciones*.

Componentes De Un Sistema

En general los principales componentes de un Sistema (abierto)⁸ son sus corrientes de entradas, su proceso de conversión, sus corrientes de salidas, y como elemento de control, la comunicación de retroalimentación.

A continuación se conceptualizara cada uno de los componentes y posteriormente se presentara un esquema (fig. 2) de su interacción.

- *Corrientes de entrada*

Son todos aquellos recursos o elementos también llamados energía que el Sistema importa del medio para su funcionamiento y mantención. En un Sistema Industrial esta energía se ve reflejada en sus recursos materiales (materias primas), recursos financieros, recursos humanos, Información, etc.

⁸ Sistema Abierto: Todo Sistema que intercambia energía con su medio.

- *Proceso de Conversión*

Proceso por el cual los elementos del Sistema pueden cambiar de estado, es decir, se les agrega valor y utilidad transformándose en salidas.

- *Corrientes de Salidas*

La corriente de salida equivale a la exportación que el Sistema hace al medio. Generalmente no existe una, sino varias corrientes de salida.

- *Comunicación de retroalimentación*

Es la información que indica como lo esta haciendo el Sistema en la búsqueda de su objetivo, y que es introducido nuevamente al sistema con el fin de que se lleven a cabo las correcciones necesarias para lograr su objetivo (retroalimentación). Desde este punto de vista, es un mecanismo de control que posee el Sistema para asegurar el logro de su meta.

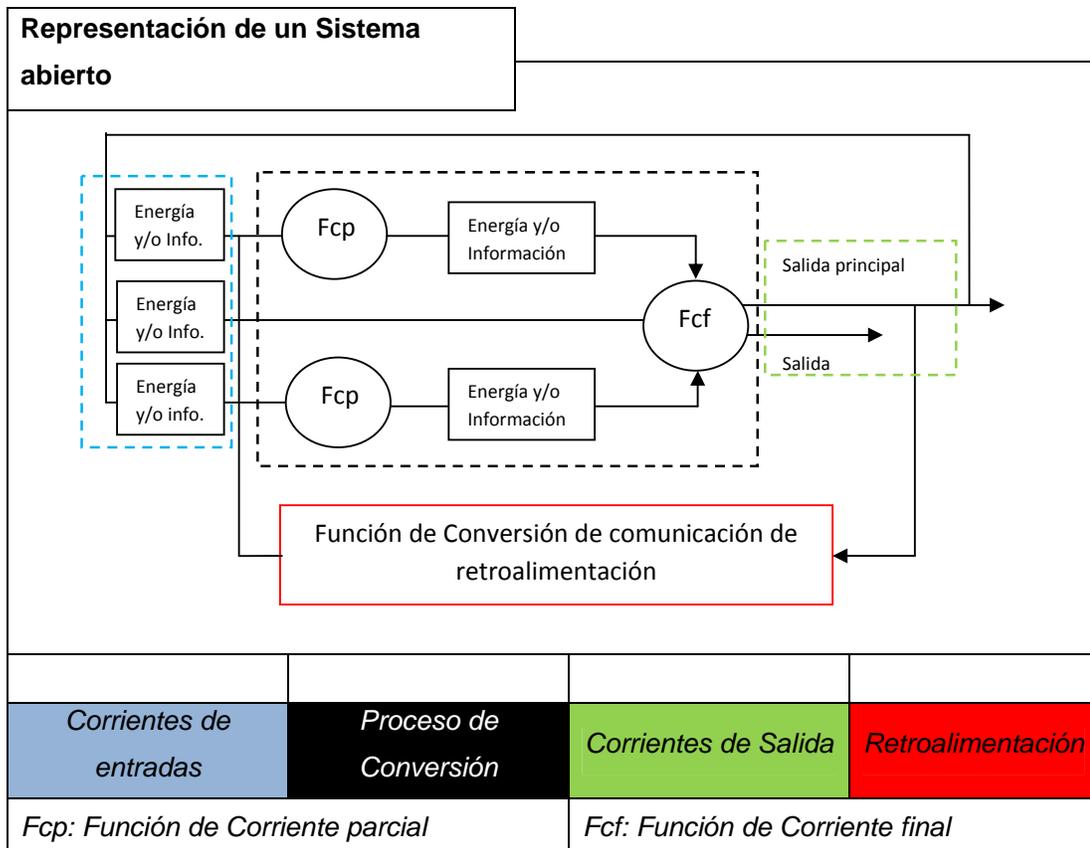


Fig.⁹

⁹ Esquema de la interacción de los principales componentes de un Sistema Abierto.

Fenómenos Dentro De Un Sistema

Dentro de los Sistemas Abiertos se presentan los siguientes fenómenos;

- *Sinergia*

Los elementos, objetos o Sistemas presentan Sinergia cuando la suma de sus partes es menor o diferente del todo, o bien cuando el examen de alguna de ellas no explica la conducta del todo. Es decir que para explicar la conducta global del elemento, objeto o Sistema, es necesario analizar y estudiar todas sus partes y, si logramos establecer las relaciones existentes entre ellas, podremos predecir la conducta de este objeto cuando se le aplique un fuerza en particular.

- *Recursividad*

El concepto de recursividad se aplica a ciertas características, funciones o conductas propias de cada Sistema que son semejantes a la de los Sistemas mayores. La recursividad tiende al método reduccionista con la única diferencia de analizar las partes en función de un todo.

- *Entropía*

Se dice que todo Sistema obedece a las leyes de la Termodinámica desde un enfoque probabilístico, es decir. Cuando ciertos estados del Sistema son más probables que otros, el Sistema siempre se moverá en dirección del estado más probable. Este estado ejemplificándolo en un Sistema empresarial es el de la *Desorganización*. Por lo que podemos definir el concepto de Entropía como una cantidad física medible que mide el cambio de estados más ordenados u organizados a estados menos ordenados y organizados.

En Sistemas Cerrados la entropía siempre es creciente hasta llegar a la máxima entropía o estado de equilibrio termodinámico y con ello al caos final es decir a la desaparición del Sistema.

- *Neguentropía*

La Neguentropía es lo opuesto a la Entropía, siendo así un mecanismo mediante el cual un organismo se mantiene estacionario y a un nivel bastante alto de ordenamiento (es decir a un nivel bajo de entropía), realmente consiste en extraer continuamente orden u organización del medio.

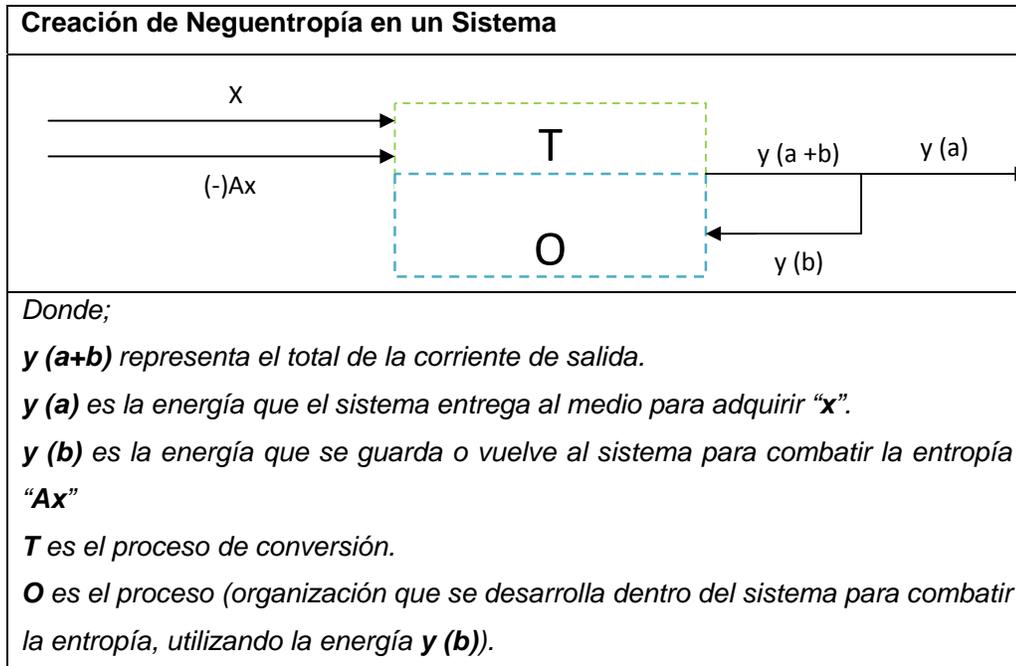


Fig.¹⁰

Sistemas Viables

Son aquellos que sobreviven, es decir que son legalizados (aceptados) por el medio y se adaptan a él y a sus exigencias de forma que con sus corrientes de salida al medio, estén en condiciones de adquirir en ese medio sus corrientes de entrada (o energía necesaria para el continuo desarrollo de su función de transformación).

Stufford Beer define un Sistema Viable como todo aquel que es capaz de adaptarse a las variaciones de un medio en cambio. Para esto, debe de tener 3 características básicas;

- Ser capaz de auto organizarse (mantener una estructura permanente y modificarla de acuerdo a la exigencia).
- Ser capaz de auto controlarse (mantener sus principales variables dentro de ciertos límites).
- Poseer un cierto grado de autonomía.

¹⁰ Esquema de la obtención de la Neguentropía en un Sistema Abierto.

Enfoque Corriente De Entrada Y Salida (Caja Negra)

Este enfoque identifica a un Sistema como una entidad reconocible a la cual llegan diferentes corrientes de entrada y de las cuales salen una o varias corrientes de salida bajo la forma de algún producto (bien o servicio). Desde este punto de vista, el Sistema propiamente se considera como una “caja negra”, considerándose solo las interacciones (llegadas o salidas).

El Enfoque corriente de entrada y salida (Caja Negra) es una excelente forma de ver a un Sistema Social por ejemplo un Taller aeronáutico. Como “corriente de entrada” del taller puede considerarse la inversión inicial de fondos y de esas inversiones (equipos y personal) se produce una corriente de salida compuesta por varias clases de servicios que son requeridos por los consumidores o clientes, como también dividendos que retornan a los inversionistas (sean éstos privados o públicos).

En este enfoque solo nos limitamos a preguntar cuales son las corrientes de entradas y que corrientes de salida produce, sin preocuparnos por lo que suceda dentro del Sistema, es decir por la forma en que operan los mecanismos y procesos internos del Sistema y mediante los cuales se producen esas corrientes de salida, a menos que en un momento dado nos interese alguna de ellas. En ese caso se procede a abrir la caja.

Este enfoque produce la ventaja de identificar claramente los Sistemas y Subsistemas y la relación entre estos, así también permite identificar en forma bastante simple la existencia de los “cuellos de botella”, es decir, subsistemas que limitan la acción del Sistema para alcanzar sus objetivos.

2. Gestión²

Definimos Gestión como el desarrollo del proceso administrativo, siendo éste un conjunto de fases o etapas sucesivas a través de las cuales se efectúa la administración, mismas que se interrelacionan y forman un proceso integral.

En la dirección de un organismo social, ya sea una aerolínea o un taller reparador, cada uno con su grado de complejidad, se presentan dos fases; la primera, *estructural*, en la que a partir de uno o más fines se determina la mejor forma de obtenerlos, y otra, *operativa*, en la que se ejecutan todas las actividades necesarias para lograr lo establecido durante el periodo de estructuración.

A estas dos fases se les llama: ***mecánica y dinámica de la administración***. En donde, la mecánica administrativa es la parte teórica de la administración y establece lo que *debe hacerse*, y se dirige siempre hacia el futuro. Mientras que la dinámica se refiere a *como manejar* el organismo social.

En cada una de estas fases se presentan diferentes actividades mediante las cuales se lleva acabo este proceso administrativo del cual hemos estado hablando.

3. Calidad³

Antecedentes

La historia de la humanidad está directamente ligada con la calidad desde los tiempos más remotos, el hombre, al construir sus armas, elaborar sus alimentos y fabricar su vestido observa las características del producto y enseguida procura mejorarlo.

La práctica de la verificación de la calidad se remonta a épocas anteriores al nacimiento de Cristo. En el año 2150 A.C., la calidad en la construcción de casas estaba regida por el Código de Hammurabi, cuya regla # 229 establecía que *“si un constructor construye una casa y no lo hace con buena resistencia y la casa se derrumba y mata a los ocupantes, el constructor debe ser ejecutado”*. Los fenicios también utilizaban un programa de acción correctiva para asegurar la calidad, con el objeto de eliminar la repetición de errores. Los inspectores simplemente cortaban la mano de la persona responsable de la calidad insatisfactoria.

En los vestigios de las antiguas culturas también se hace presente la calidad, ejemplo de ello son las pirámides Egipcias, los frisos de los templos griegos, etc. Sin embargo, la Calidad Total, como concepto, tuvo su origen en Japón donde ahora es una especie de religión que todos quieren practicar.

Durante la edad media surgen mercados con base en el prestigio de la calidad de los productos, se popularizó la costumbre de ponerles marca y con esta práctica se desarrolló el interés de mantener una buena reputación (las sedas de damasco, la porcelana china, etc.) Dado lo artesanal del proceso, la inspección del producto terminado es responsabilidad del productor que es el mismo artesano.

Con el advenimiento de la era industrial esta situación cambió, el taller cedió su lugar a la fábrica de producción masiva, bien fuera de artículos terminados o bien de piezas que iban a ser ensambladas en una etapa posterior de producción.

La era de la revolución industrial, trajo consigo el sistema de fábricas para el trabajo en serie y la especialización del trabajo. Como consecuencia de la alta demanda aparejada con el espíritu de mejorar la calidad de los procesos, la función de inspección llega a formar parte vital del proceso productivo y es

realizada por el mismo operario (*el objeto de la inspección simplemente señalaba los productos que no se ajustaban a los estándares deseados.*)

A fines del siglo XIX y durante las tres primeras décadas del siglo XX el objetivo es producción. Con las aportaciones de Taylor la función de inspección se separa de la producción; los productos se caracterizan por sus partes o componentes intercambiables, el mercado se vuelve más exigente y todo converge a producir.

El cambio en el proceso de producción trajo consigo cambios en la organización de la empresa. Como ya no era el caso de un operario que se dedicara a la elaboración de un artículo, fue necesario introducir en las fábricas procedimientos específicos para atender la calidad de los productos fabricados en forma masiva. Dichos procedimientos han ido evolucionando, sobretodo durante los últimos tiempos.

El control de la calidad se practica desde hace muchos años en Estados Unidos y en otros países, pero los japoneses, enfrentados a la falta de recursos naturales y dependientes en alta grado de sus exportaciones para obtener divisas que les permitieran comprar en el exterior lo que no podían producir internamente, se dieron cuenta de que para sobrevivir en un mundo cada vez más agresivo comercialmente, tenían que producir y vender mejores productos que sus competidores internacionales como Estados Unidos, Inglaterra, Francia y Alemania.

Lo anterior los llevó a perfeccionar el concepto de calidad. Para ellos debería haber calidad desde el diseño hasta la entrega del producto al consumidor, pasando por todas las acciones, no sólo las que incluyen el proceso de manufactura del producto, sino también las actividades administrativas y comerciales, en especial las que tienen que ver con el ciclo de atención al cliente incluyendo todo servicio posterior.

Evolución De La Calidad

La Calidad ha evolucionado a través de seis etapas:

- **Primer etapa** (*Control de Calidad mediante la inspección*)

Esta etapa coincide con el período en el que comienza a tener mucha importancia la producción de artículos en serie, ante esta situación era necesario ver si el artículo al final de la línea de producción resultaba apto o no para el que estaba destinado. Por ello en las fábricas se vio la conveniencia de introducir un departamento especial a cuyo cargo estuviera la tarea de inspección. A este nuevo organismo se le denominó Control de Calidad.

Según Frederick W. Taylor y Henry Fayol que datan de finales del siglo XIX y principios de siglo XX, toca a la administración definir la tarea de los operarios y especificarles el procedimiento y la relación que se debe darse entre tiempos y movimientos. La tarea de control de calidad compete a los supervisores.

G. S. Radford en su obra *The Control of Quality in Manufacturing*, afirma que la inspección tiene como propósito examinar de cerca y en forma crítica el trabajo para comprobar su calidad y detectar los errores; una vez que éstos han sido identificados, personas especializadas en la materia deben ponerles remedio. Lo importante es que el producto cumpla con los estándares establecidos, porque el comprador juzga la calidad de los artículos tomando como base su uniformidad, que es resultado de que el fabricante se ciña a dichas especificaciones.

La inspección no sólo debe llevarse a cabo en forma visual, sino además con ayuda de instrumentos de medición. Radford propone métodos de muestreo como ayuda para llevar a cabo el control de calidad, más no fundamenta sus métodos en la estadística, habla además de cómo debe organizarse el departamento de inspección.

Se proponen otros aspectos como: la necesidad de que los diseñadores se involucren desde el comienzo en las actividades de calidad, la necesidad de que exista coordinación entre los diferentes departamentos y la relación que debe existir entre el mejoramiento de la calidad y la baja de los costos.

- **Segunda etapa** (*Control Estadístico de la Calidad*)

Los trabajos de investigación llevados a cabo en la década de los treinta por *Bell Telephone Laboratories* fueron el origen de lo que actualmente se denomina *Control Estadístico de la Calidad*.

En 1931, W.A. Shewhart publicó su libro *Economic Control of Quality of Manufactured Product*, que significó un avance definitivo en el movimiento hacia la calidad, fue el primero en reconocer que en toda producción industrial se da variación en el proceso.

Esta variación debe ser estudiada con los principios de la probabilidad y de la estadística. Observó que no pueden producirse dos partes con las mismas especificaciones, lo cual se debe, entre otras cosas, a las diferencias que se dan en la materia prima, a las diferentes habilidades de los operadores y las condiciones en que se encuentra el equipo. Más aún se da variación en las piezas producidas por un mismo operador y con la misma maquinaria.

La administración debe tomar en cuenta este hecho relacionado íntimamente con el problema de la calidad. No se trata de suprimir la variación, esto resulta prácticamente imposible, sino de ver qué rango de variación es aceptable sin que se originen problemas. El análisis expuesto tuvo su origen en el concepto de control estadístico de Shewhart.

Mientras Shewhart proseguía su trabajo con respecto al control del proceso, otros investigadores de la misma compañía, principalmente Harold Dodge y Harry Roming, avanzaban en la forma de llevar a cabo la práctica del muestreo, que es el segundo elemento importante del control estadístico del proceso.

Deming (1956), quien fuera un gran impulsor de las ideas de Shewhart, definía el control de la calidad como “la aplicación de principios y técnicas estadísticas en todas las etapas de producción para lograr una manufactura económica con máxima utilidad del producto por parte del usuario”.

Las técnicas del muestreo parten del hecho de que en una producción masiva es imposible inspeccionar todos los productos para diferenciar los productos buenos de los malos. De ahí la necesidad de verificar un cierto número de artículos entresacados de un mismo lote de producción para decir sobre esta base si el lote es aceptable o no.

La participación de Estados Unidos en la Segunda Guerra Mundial y la necesidad de producir armas en grandes cantidades, fueron la ocasión para que se aplicaran con mayor amplitud los conceptos y las técnicas del control estadístico de la calidad.

En diciembre de 1940, el departamento de Guerra de los Estados Unidos forma un comité para establecer estándares de calidad, dicho departamento se enfrentó con el problema de determinar los niveles aceptables de la calidad de las armas e instrumentos estratégicos proporcionados por diferentes proveedores. Se presentaron dos alternativas: o se daba un entrenamiento masivo a los contratistas en el uso de las gráficas de control del proceso, o bien, se desarrollaba un sistema de procedimientos de aceptación mediante un sistema de muestreo a ser aplicado por inspectores del gobierno. Se optó por esta segunda forma de proceder y en 1942 el Departamento de Guerra estableció la sección de Control de Calidad, organismo en el que ocuparon puestos relevantes algunos especialistas en estadística de la Compañía *Bell Telephone Laboratories*.

Este grupo desarrolla pronto un conjunto de tablas de muestreo basada en el concepto de niveles aceptables de calidad. En ellas se determinaba el máximo por ciento de defectos que se podía tolerar para que la producción de un proveedor pudiera ser considerada satisfactoria.

La necesidad de elaborar programas de entrenamiento en asuntos referentes al Control de Calidad con la cooperación de importantes Universidades de Estados Unidos, fue la ocasión para que los conceptos y las técnicas de control estadístico se introdujeran en el ámbito universitario. Los estudiantes que habían tomado cursos comenzaron a integrar sociedades locales de Control de Calidad. Fue así como se originó la *American Society for Quality Control* y otras más.

A finales de la década de los cuarenta, el Control de Calidad era parte ya de la enseñanza académica. Sin embargo se le consideraba únicamente desde el punto de vista estadístico y se creía que el ámbito de su aplicación se reducía en la práctica al departamento de manufactura y producción.

- **Tercera etapa** (*Aseguramiento de la Calidad*)

Esta tercera etapa está caracterizada por dos hechos muy importantes: la toma de conciencia por parte de la administración, del papel que le corresponde en el aseguramiento de la calidad y la implantación del nuevo concepto de control de calidad en Japón.

Antes de la década de los cincuenta, la atención se había centrado en el control estadístico del proceso, ya que de esta forma era posible tomar medidas adecuadas para prevenir los defectos. Este trabajo se consideraba responsabilidad de los estadísticos.

Sin embargo, era necesario que quedara asegurado el mejoramiento de la calidad logrado, lo cual significaba que había que desarrollar profesionales dedicados al problema del aseguramiento de la calidad, que más aún había que involucrar a todos en el logro de la calidad. Y todo lo cual requería un compromiso mayor por parte de la administración. ¿Estaría dispuesta la alta gerencia a un compromiso de este género?.

Lo anterior implicaba una partida presupuestal dedicada específicamente a tener programas de calidad. ¿Estaría la administración dispuesta a hacer dicha erogación? Ciertamente se era consiente de que el producto defectuoso incidía en los costos de producción, pero ¿hasta qué grado? La inversión hecha para asegurar la calidad ¿quedaría justificada por el ahorro que significaba evitar el producto defectuoso? Tales eran en el fondo, los problemas que se planteaban al inicio de esta nueva época del desarrollo del movimiento hacia la calidad.

Hasta la etapa del control estadístico el enfoque de calidad se había orientado hacia el proceso de manufactura, no existía la idea de la calidad en servicios de soporte y menos la de calidad en el servicio al consumidor. Es a principios de los años cincuenta cuando Juran (1955) impulsa el concepto del aseguramiento de calidad y da una respuesta económica al cuestionamiento de hasta dónde conviene dar calidad a los productos. Su conclusión es que los costos asociados a la calidad son de dos tipos: los evitables y los inevitables.

- **Cuarta etapa** (*La calidad como estrategia competitiva*)

Se trata de un cambio profundo en la forma como la administración concibe el papel que la calidad desempeña actualmente en el mundo de los negocios. Si en épocas anteriores se pensaba que la falta de calidad era perjudicial a la compañía, ahora se volverá a la calidad como la estrategia fundamental para alcanzar competitividad y, por consiguiente, como el valor más importante que debe prescindir las actividades de la alta gerencia.

La calidad no pasa a ser estrategia competitiva sólo porque se apliquen métodos estadísticos para controlar el proceso; como tampoco es por el hecho de que todos se comprometan a elaborar productos sin ningún defecto, pues esto de nada serviría si no hay mercado para ellos. La calidad pasa a ser estrategia de competitividad en el momento en el que la alta gerencia toma como punto de partida para su planeación estratégica los requerimientos del consumidor y la calidad de los productos de los competidores. Se trata de planear toda actividad de la empresa, en tal forma de entregar al consumidor artículos que responden a sus requerimientos y que tengan una calidad superior a la que ofrecen los competidores.

Esto, sin embargo, implica cambios profundos en la mentalidad de los administradores, en la cultura de los organizadores y en las estructuras de las empresas. La experiencia que las empresas japonesas han tenido en la implantación de un sistema administrativo enfocado al logro de la calidad, ha contribuido en gran medida a visualizar cuáles deben ser estos cambios y, por consiguiente, a comprender los pasos a dar para lograr que la calidad llegue a ser estrategia competitiva por excelencia.

- **Quinta etapa** (*Reingeniería de procesos*)

Con el advenimiento tecnológico y la renovación de sistemas de comunicación así como la globalización de mercado de los últimos años, el término de reingeniería de procesos se popularizó, ya que muchas empresas lo han utilizado para mejorar de una manera muy rápida y radical sus procesos administrativos, de producción así como de comercialización, ya que el no renovarlos, les ha restado competitividad.

Existen muchas definiciones por muchos autores conocedores del tema como Hammer y Champy quienes definieron a la reingeniería como la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y competentes de rendimiento, tales como calidad, costos, servicio y rapidez de entrega, sin embargo en lenguaje cotidiano se puede definir como “empezar de nuevo”.

Otro autor, Joseph Kelada, dice que hacer reingeniería significa cambiar radicalmente la manera de pensar y actuar de una organización, esto involucra el cambio de procesos, estructuras organizacionales, estilos y comportamiento de

liderazgo, sistemas de compensación y reconocimiento, así como las relaciones con los accionistas, clientes, proveedores y otros grupos externos.

- **Sexta etapa** (*Rearquitectura de la empresa y rompimiento de las estructuras del mercado*)

El principio básico de esta etapa es: “la calidad se orienta a desarrollar el capital intelectual de la empresa”, hacer una reingeniería de la mentalidad de los administradores y romper las estructuras del mercado, con el fin de buscar nuevas formas para llegar con el cliente.

Cambian los rasgos de transición del paradigma de la Revolución Industrial al paradigma de la Revolución del Conocimiento, cambia la concepción de riqueza (Trabajo, Tierra y Capital) ahora es el conocimiento.

La información, tecnología y capital humano, el trabajo, la gestión administrativa y el concepto mismo de liderazgo forman parte del conocimiento. La información completa, confiable y oportuna se convierte en poder, ya que es una herramienta para conocer el mercado, la demanda, las posibilidades de negocio, puede generar ventajas competitivas si se sabe aprovechar.

Se requieren de respuestas rápidas y de producción flexible. La evolución de la sociedad industrial a la sociedad del conocimiento es esencial en el siglo XXI, el conocimiento marcará las posibilidades de éxito en la nueva economía.

Precursores De La Calidad

- Philip B. Crosby
- Edwards W. Deming
- Joseph M. Juran
- Armand V. Feigenbaum
- Kaoru Ishikawa
- Shigeru Mizuno
- John s. Oakland
- Thomas Peters
- Shigeo Shingo
- Genichi Taguchi

Herramientas De La Calidad

Según la **Asociación Americana para la Calidad** (ASQ por sus siglas en inglés), existen 7 Herramientas básicas de la Calidad:

1. Diagramas de Causa-Efecto
2. Planillas de Inspección
3. Gráficos de Control
4. Histograma
5. Gráficos de Pareto
6. Diagramas de Dispersión
7. Estratificación

A continuación se dará una breve explicación de estas;

1. DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO	
También Conocido como Diagrama de Ishikawa o Diagrama de Espina de Pescado	
Descripción	El diagrama de causa efecto, identifica para un problema o efecto muchas posibles causas. Puede ser utilizado para organizar una sesión de tormenta de ideas (Brainstorming). Un beneficio es que clasifica ideas en categorías útiles.
¿Cuándo Utilizarlo?	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se identifican causas para un problema • Especialmente cuando un equipo busca rutas de solución.

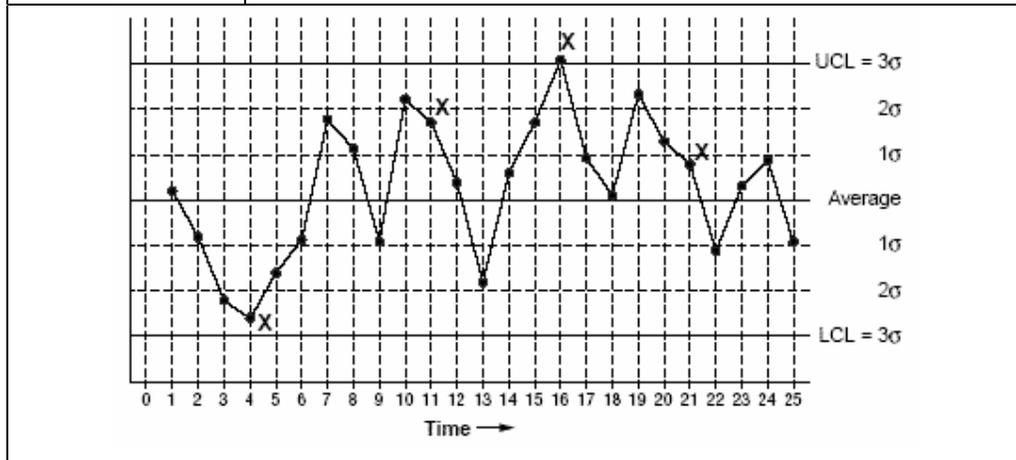
2. PLANILLAS DE INSPECCIÓN																																									
También conocido como Diagrama de Concentración de defectos.																																									
Descripción	Una planilla de inspección es un formulario preestablecido y estructurado para la recolección y análisis de datos. Esta es una herramienta genérica que puede ser adaptada para un sinnúmero de propósitos.																																								
¿Cuándo Utilizarlo?	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando los datos pueden ser observados y recolectados repetidamente por la misma persona. • Cuando se recolectan datos sobre la frecuencia o comportamiento de eventos, problemas, defectos, localización de los defectos, causas de los defectos, etc. • Cuando se recolectan datos de un proceso productivo. 																																								
Telephone Interruptions																																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Reason</th> <th colspan="5">Day</th> <th rowspan="2">Total</th> </tr> <tr> <th>Mon</th> <th>Tues</th> <th>Wed</th> <th>Thurs</th> <th>Fri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wrong number</td> <td>--- </td> <td> </td> <td> </td> <td>--- </td> <td>--- </td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Info request</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Boss</td> <td>--- </td> <td> </td> <td>--- </td> <td> </td> <td> </td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>12</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>13</td> <td>49</td> </tr> </tbody> </table>	Reason	Day					Total	Mon	Tues	Wed	Thurs	Fri	Wrong number	---			---	---	20	Info request						10	Boss	---		---			19	Total	12	6	10	8	13	49
Reason	Day					Total																																			
	Mon	Tues	Wed	Thurs	Fri																																				
Wrong number	---			---	---	20																																			
Info request						10																																			
Boss	---		---			19																																			
Total	12	6	10	8	13	49																																			

3. GRÁFICAS DE CONTROL	
También llamadas: Control Estadístico de Procesos.	
Descripción	La gráfica de control es una gráfica utilizada para el estudio de los cambios de un proceso en el tiempo. Los datos son registrados en orden de tiempo. Una gráfica de control siempre tiene una línea central para el promedio, una línea superior para el Límite de Control Superior y una línea inferior para el Límite de Control Inferior. Estas líneas están determinadas por los datos históricos. A través de la comparación de los datos actuales con estas líneas, se pueden llegar a conclusiones sobre si la variación del proceso es consistente (Bajo control) o es impredecible

(Fuera de control, afectados por causas especiales de variación).

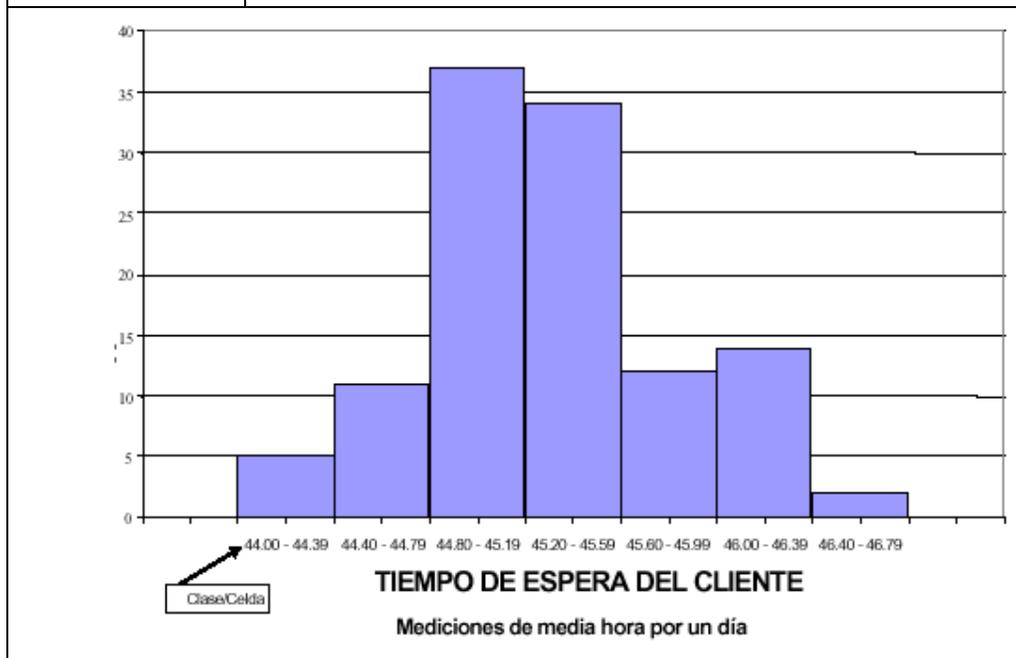
Las gráficas de control para variables son utilizadas en pares. La gráfica superior monitorea el promedio o el centrado de la distribución de datos del proceso. La gráfica inferior monitorea el rango, o el ancho de la distribución. Las gráficas de control para atributos son utilizadas individualmente.

- ¿Cuándo Utilizarlo?**
- Cuándo se controlan procesos en marcha, encontrando y corrigiendo problemas a medida que ocurren.
 - Cuándo se busca predecir el rango esperado de salidas de un proceso.
 - Cuándo se busca determinar si el proceso es estable (Bajo Control).
 - Cuándo se analiza tendencias de la variación de los procesos de causas especiales (eventos no rutinarios) o causas comunes (dentro de los procesos).



4. HISTOGRAMA	
Descripción	Una distribución de frecuencias muestra cuan frecuentemente ocurre cada valor en un grupo de datos. El Histograma es el gráfico más comúnmente usado para mostrar las distribuciones de frecuencias. Se parece mucho a

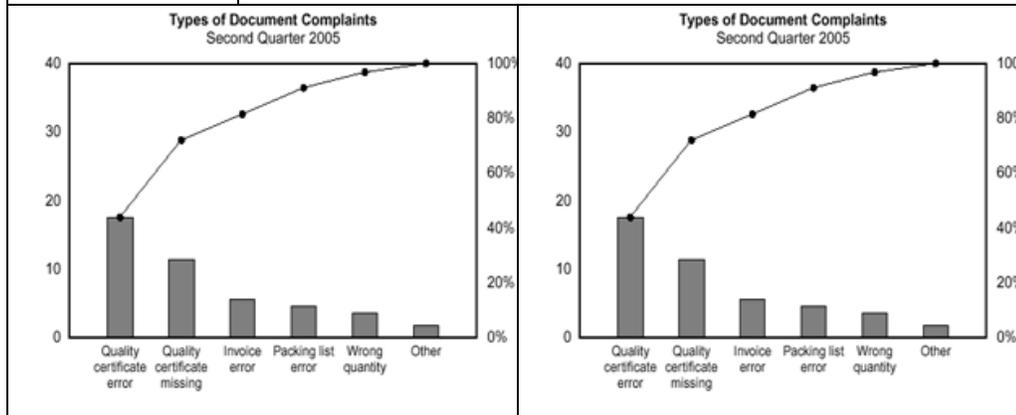
	la gráfica de barras, pero existen importantes diferencias entre ellos.
¿Cuándo Utilizarlo?	<ul style="list-style-type: none"> • Cuándo los datos son numéricos. • Cuando se desea ver la forma de la distribución de datos, especialmente cuando se determina si los productos de un proceso están distribuidos aproximadamente como una distribución normal. • Cuándo se analiza si un proceso puede cumplir los requisitos del cliente. • Cuando se analiza como se ven los productos de los procesos de un proveedor. • Cuando se busca saber si han ocurrido cambios en un proceso de un periodo de tiempo al otro. • Cuando se busca determinar si los productos de dos o más procesos son diferentes. • Cuando se desea comunicar la distribución de los datos rápida y fácilmente a otros.



5. GRÁFICA DE PARETO	
También llamado: Diagrama de Pareto, Análisis de Pareto.	
Descripción	Una Gráfica de Pareto es una gráfica de barras. Las

longitudes de las barras representan la frecuencia o costo (tiempo o dinero), y están ubicadas con las barras más largas a la izquierda y las barras más pequeñas hacia la izquierda. De esta manera, ésta gráfica ayuda a visualizar las situaciones más significativas.

- ¿Cuándo Utilizarlo?**
- Cuando se analiza datos sobre la frecuencia de problemas o causas en un proceso.
 - Cuando existen muchos problemas o causas y se busca enfocarse en los mas significativos.
 - Cuando se analiza las causas principales a través del análisis de sus componentes específicos.



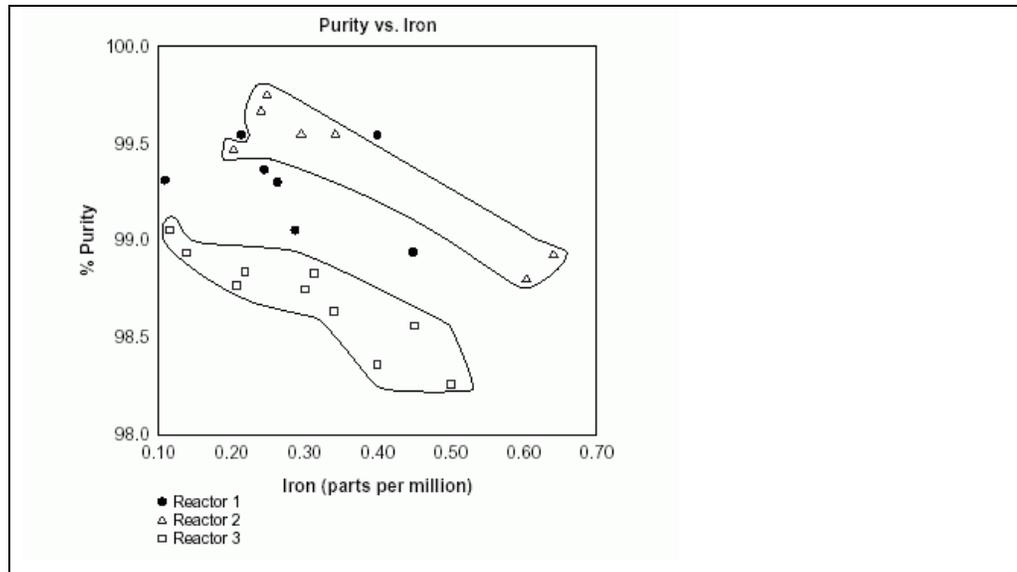
7. ESTRATIFICACIÓN

También llamado: Gráfica de corridas

Descripción

La estratificación es una técnica utilizada en combinación con otras herramientas de análisis. Cuando datos de una variedad de fuentes o categorías se han juntado, el significado de los datos puede resultar imposible de ver. Esta técnica separa los datos de tal manera que las tendencias puedan ser vistas.

- ¿Cuándo utilizarla?**
- Antes de recolectar datos.
 - Cuando los datos provienen de diferentes fuentes o condiciones, como cambios, días de la semana, proveedores o grupos poblacionales.
 - Cuando el análisis de datos requiere que se separen diferentes fuentes o condiciones.



Errores en el uso de las herramientas de la calidad

Según el **Instituto de Ingenieros Industriales de los Estados Unidos**, se deben evitar los siguientes errores en el uso de las herramientas de la calidad:

- Esperar que las herramientas de la calidad sean ***cura-todo***.
- No combinar las herramientas, convirtiéndolas en listas de cosas que hacer o preocupaciones de dónde el problema podría estar.
- Buscar simplicidad en la enseñanza del uso de las herramientas de la calidad.
- Esperar poder medir todo, porque Deming dice: *“Noventa y siete por ciento de lo que es importante no puede ser medido”*.
- Solo utilizar las herramientas en las reuniones de grupo, y no así en las actividades individuales diarias.
- Falta de Práctica.

PARTE II

Estándares de calidad

Se introduce al lector al estándar ISO 9000 y AS 9110, dando a conocer el objetivo, aplicación y estructura de los mismos, lo cual servirá como base crucial para la comprensión del análisis posterior.

1. ISO 9000

Establecido por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), los estándares ISO 9000 esta orientada a la calidad y gestión continua de calidad. Esta norma puede ser aplicada a cualquier organización o actividad que ofrece bienes o servicios. De forma general se compone de estándares y guías sobre sistemas de gestión y herramientas.

La implementación de esta norma trae variadas ventajas a la organización en la que se implementa, destacamos:

- ✓ Monitorear los principales procesos asegurando que sean efectivos
- ✓ Mantener registros apropiados de la gestión, de los procesos y de los procedimientos
- ✓ Mejora la satisfacción de los clientes o los usuarios
- ✓ Mejorar continuamente los procesos, tanto operacionales como de calidad
- ✓ Reducir los rechazos e incidencias en la producción o prestación del servicio mediante un monitoreo y la existencia de procedimientos para la corrección de los problemas.

Este grupo de estándares se dieron a conocer por primera vez en 1987 basándose en una norma estándar británica (BS), y se divulgo principalmente a partir de su versión de 1994, estando actualmente en su versión 2008, publicada el 13 de noviembre de 2008.

Por otro lado, para verificar el cumplimiento de los requisitos que expresa el estándar, existen entidades certificadoras que otorgan sus propios certificados y permiten el sello. A su vez estas entidades son vigiladas por organismos nacionales que les dan su acreditación.

Para la implantación del estándar, es recomendado que la organización se apoye en una empresa consultora, que se tengan buenas referencias de la misma y se tenga la convicción de la Dirección de que se quiere realmente implantar el sistema, ya que es necesario dedicar mucho tiempo del personal de la organización.

- Los ocho puntos de la norma ISO 9001

A continuación presentamos los ocho puntos de la norma ISO 9001.

1	Objeto y campo de aplicación
2	Referencias normativas
3	Términos y definiciones
4	Sistema de gestión de la calidad
5	Responsabilidad de la dirección
6	Gestión de los recursos
7	Realización del producto
8	Medición, análisis y mejora

2. AS 9100

Generalidades

La calidad y la confiabilidad son valores críticos para la industria aeroespacial, en un ambiente en donde los errores o fallas en el producto o servicio pueden ser fatales, la efectiva gestión de un sistema de calidad es parte de un rol esencial y de gran ayuda para reducir los riesgos y proveer una red confiable.

Los sistemas de gestión han sido usados en la industria aeroespacial por muchos años. Los esfuerzos de los miembros de la industria aeroespacial han establecido un solo sistema de gestión dando como resultado AS9100, 9110 y 9120. Estos son usados y sustentados por las compañías aeroespaciales líderes e inclusive por su cadena de proveedores.

- AS9100- Gestión de la Calidad Aeroespacial, requerimientos para diseño y/o manufactura de productos aeroespaciales.
- AS9110- Gestión de la Calidad Aeroespacial, requerimientos para el mantenimiento de la organización.
- AS9120- Gestión de la Calidad Aeroespacial, requerimientos para Distribuidores.

AS9110

Publicado por la Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE), El estándar de calidad AS 9110 esta basado sobre el estándar AS 9100 y agrega requerimientos específicos que son críticos para el mantenimiento de aeronaves comerciales, privadas y militares. Este estándar define los requerimientos del sistema de calidad basados en el estándar de calidad AS9100:2000 con criterios adicionales dirigidos a las instalaciones de mantenimiento en reparación y overhaul que sirven a la industria aérea.

Formalmente llamada “AS 9110 Sistemas de Calidad de Manteamiento – Aeroespacial. Requerimientos para las Organizaciones de Manteamiento”, este estándar fue publicado en Enero del 2003 por el grupo SAE G-14, Grupo Americano de Calidad Aeroespacial (AAQG).

Las estaciones reparadoras FAA 145 son los primeros candidatos en buscar la certificación AS9110. El estándar AS 9110 especifica el Sistema de Gestión de la Calidad donde una organización:

- Provee productos consistentes que cumplen el criterio aplicable del cliente y la regulación (Legislación aeronáutica).
- Aumenta la satisfacción del cliente por medio de la implementación y aplicación efectiva de un desarrollo continuo (mejora continua) al sector de mantenimiento y reparación.

Al certificar el Sistema de Gestión de la Calidad en el estándar AS 9110 se pueden obtener como ventajas:

- Provee a la organización acceso a las mejores practicas de la industria aeroespacial
- Demuestra el compromiso para proporcionar productos y servicios de calidad a los clientes.
- Eleva el SGC de la organización a los estándares globales adoptados por la industria aeroespacial.
- Mejora e incrementa la relación Mercado/base de clientes a un estado global.
- Reduce la probabilidad de una 2da y 3ra auditoria.

Aplicación

Todos los requerimientos de este estándar internacional son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones sin importar su tipo, tamaño y producto suministrado.

Cuando uno o varios requisitos de este estándar internacional no se puedan aplicar debido a la naturaleza de la organización y de su producto, pueden considerarse para su exclusión.

Este estándar esta intentado para ser usado por las organizaciones de mantenimiento quienes su negocio primario es proveer servicios de mantenimiento, reparación y overhaul para los productos de la aviación comercial y militar; y para organizaciones Fabricante de Equipamiento Original (*OEM por sus siglas en inglés*) con mantenimiento, reparación y overhaul operado autónomamente o que es substancialmente diferente de sus operaciones de fabricación/producción.

Adaptada para estaciones de reparación certificadas por la Autoridad Civil de Aeronavegabilidad (*CAA, por sus siglas en inglés*) y aquellos que proveen servicios de mantenimiento, reparación y overhaul para los productos de aviación militar.

NOTA:

**Los requisitos del estándar AS 9110 son complementarios (no alternativos) a los requisitos contractuales, legales y reglamentarios aplicables.*

**En caso de conflicto entre los requerimientos regulatorios y los del estándar, son los regulatorios los que prevalecen.*

PARTE III

Análisis de la conformidad de un proceso estratégico de un taller MRO de ala rotativa de acuerdo al estándar AS 9110

Como parte medular del presente trabajo se describe al lector el sistema bajo el cual trabaja EMSA, sus capacidades, alcances y sistema de calidad, posteriormente se realiza el análisis de la conformidad mediante una tabla de referencias cruzadas entre los estándares ISO 9001, AS 9110 y el proceso estratégico “Mantenimiento y Asistencia técnica” en el que se detalla la condición de conformidad del proceso mencionado y el estándar AS 9110, finalizando con las propuestas al mismo.

1. EUROCOPTER de México S.A. de C.V.

EUROCOPTER de México S.A. de C.V. (EMSA) es una de las 24 filiales del grupo EUROCOPTER que a su vez es parte de la Compañía Aeronáutica Europea para la Defensa y el Espacio (*EADS por sus siglas es inglés*).



Filiales de Eurocopter

CERTIFICACIONES Y AUTORIZACIONES DE EMSA

EMSA cuenta con dos permisos de taller aeronáutico y una certificación de Sistema de Gestión de Calidad

Autoridad	Permiso de Taller
DGAC	#12
FAA	
Organismo Certificador	Certificación
BUREAU VERITAS	ISO 9001:2000

SERVICIOS DE EMSA

- Mantenimiento Ligero, Caza fallas e Inspecciones Periódicas.
- Inspecciones Mayores e incorporación de modificaciones u opcionales especificados en la documentación.
- Re-configuraciones y Actualizaciones.
- Reparaciones, alteraciones de componentes y/o accesorios.

CAPACIDADES DE EMSA

REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HELICÓPTEROS CLASE 1

MARCA	MODELO	NIVEL DE MANTENIMIENTO
EUROCOPTER	EC-135-T1,-T2,-P1,-P2,-P2+,-T2+	800 HORAS / 3 AÑOS
	EC-130 B4	1 200 HORAS / 4 AÑOS
	EC-120 B	1 500 HORAS / 2 AÑOS
	BO-105-LS	6 000 HORAS / 12 AÑOS
	AS-350-B,-B2,-BA,-B3	5 400 HORAS / 12 AÑOS
	AS-355 F1,-F2,-N	5 000 HORAS / 12 AÑOS
	AS-550/555	5 000 HORAS / 12 AÑOS
	BO-105	6 000 HORAS / 12 AÑOS
	SA-315	3 200 HORAS / 12 AÑOS
	SA-316	3 200 HORAS / 12 AÑOS
	SA-319	3 200 HORAS / 12 AÑOS
SCHWEIZER AIRCRAFT Co.	269 C-1	1 200 HORAS

REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HELICÓPTEROS CLASE 2

MARCA	MODELO	NIVEL DE MANTENIMIENTO
EUROCOPTER	330-J	6 000 HORAS / 10 AÑOS
	330-JM	6 000 HORAS / 15 AÑOS
	AS-332 L,-L1	7 500 HORAS / 15 AÑOS
	AS-365 N1,-N2,-N3	5 400 HORAS / 10 AÑOS
	AS-565 MB	5 000 HORAS / 12 AÑOS
	BK-117 B2,-C1,-C2(EC-145)	6 000 HORAS / 12 AÑOS
	EC-225 LP	9 300 HORAS / 16 AÑOS

MANTENIMIENTO DE MOTORES CLASE 1

MARCA	MODELO	NIVEL DE MANTENIMIENTO
LYCOMING	HIO-360-G1A	400 HORAS

MANTENIMIENTO DE MOTORES CLASE 3

MARCA	MODELO	NIVEL DE MANTENIMIENTO
ALLISON (RR)	250 C20B/C20F/C28C	300 HORAS
TURBOMECA	ARRIEL 1A,-1A1,-1A2	500 HORAS
	ARRIEL 1B	500 HORAS
	ARRIEL 1C,-1C1,-1C2	500 HORAS
	ARRIEL 2B/2C,-2B1	500 HORAS
	ARRIEL 1D1	500 HORAS
	ARRIEL 1E,-1E2	500 HORAS
	ARTOUSTE III B	400 HORAS
	ASTAZOU III,-XIV,-B,-H	400 HORAS
	MAKILA 1A,-1A1,-2 ^a	500 HORAS
	TURMO IV C	400 HORAS
	ARRIUS 1A / 2F	500 HORAS
	ARRIUS 2B / 2B1	800 HORAS
PRATT & WHITNEY	PW 206B / 206 B2	800 HORAS

REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ACCESORIOS CLASE 1 Y 2

-FLECHA DE ROTOR DE COLA
-FLECHA DE MOTOR
-CAJA DE ROTOR DE COLA
-NÚCLEO DE ROTOR DE COLA
-MÁSTIL
-CAJA DE ENGRANES DE 90°
-RECICLEO DE BATERIAS DE NIQUEL-CADMIO

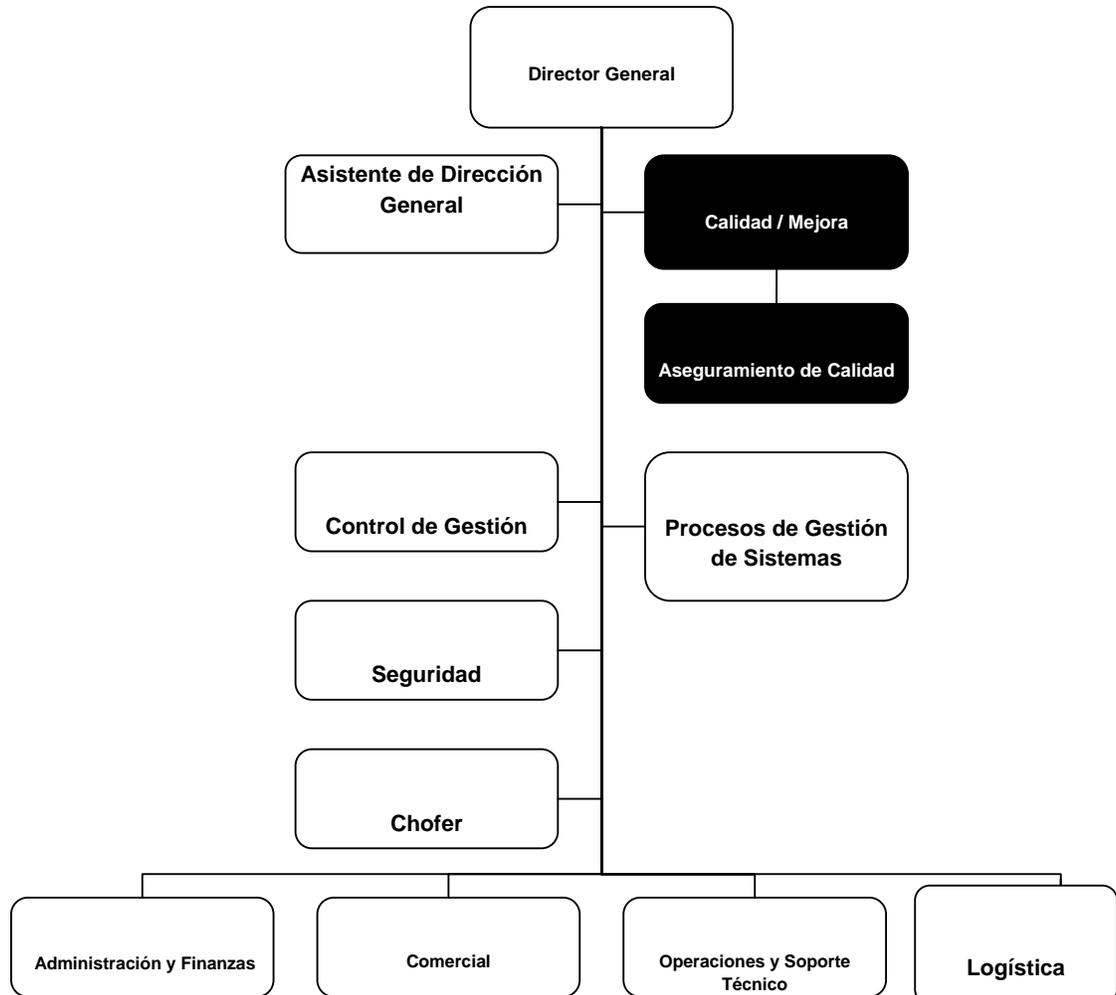
SERVICIOS ESPECIALIZADOS

-SERVICIO DE APARIENCIA EXTERIOR PARA HELICÓPTEROS
-PALAS DE MATERIAL COMPUESTO NIVEL C
-PINTURA DE HELICÓPTEROS SUS COMPONENTES Y ACCESORIOS

ORGANIGRAMA DE EMSA

El siguiente organigrama representa la estructura General de EMSA

NOTA: Para la realización del presente proyecto se trabajó de la mano con las áreas de Calidad / Mejora y Aseguramiento de la Calidad.



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE EMSA

Como hemos visto, EMSA es una empresa que cuenta con certificación ISO 9001:2000, lo cual implica que toda la empresa trabaje bajo un enfoque sistémico.

A continuación daremos las bases del Sistema de Gestión de Calidad bajo el cual EMSA de desarrolla.

Política de calidad de EMSA

- Lograr la **satisfacción del cliente** respondiendo a sus necesidades con la venta de helicópteros Eurocopter y Servicios Post-Venta que nos distinguen como líderes en el mercado.
- Mantener una **política económica** que permita el **desarrollo de la empresa** enfocada hacia las necesidades del cliente.
- Mejorar en forma constante la **calidad** y la **seguridad** de nuestros servicios, cumpliendo con las regulaciones y normas aplicables en nuestra organización.
- Fomentar el compromiso de todo el **personal** de la empresa en el **cumplimiento** de la **calidad** de nuestros productos y servicios.

Esta política se basa en los siguientes principios generales:

- 1) Conocimiento de las necesidades y/o objetivos.
- 2) Definición de las funciones y responsabilidades.
- 3) Implementación de procesos controlados.
- 4) Valoración y dominio de riesgo.
- 5) Calificación de los productos.
- 6) Garantía del cumplimiento de los productos.
- 7) Medición de los resultados obtenidos.
- 8) Corrección de desviaciones.
- 9) Implementación de un proceso permanente de mejora.
- 10) Implicación y motivación del personal.

El Sistema de Gestión de Calidad de EMSA esta enfocado principalmente al cumplimiento de las necesidades del cliente y casa matriz.

EMSA ha desarrollado **procesos estratégicos** y **actividades clave** que aseguran un flujo controlado de los procedimientos dentro del taller.

Estos procesos y actividades están divididos en tres grupos.

Tales grupos los refleja el estándar ISO

Grupo 1 **Toma de decisiones y planeación**

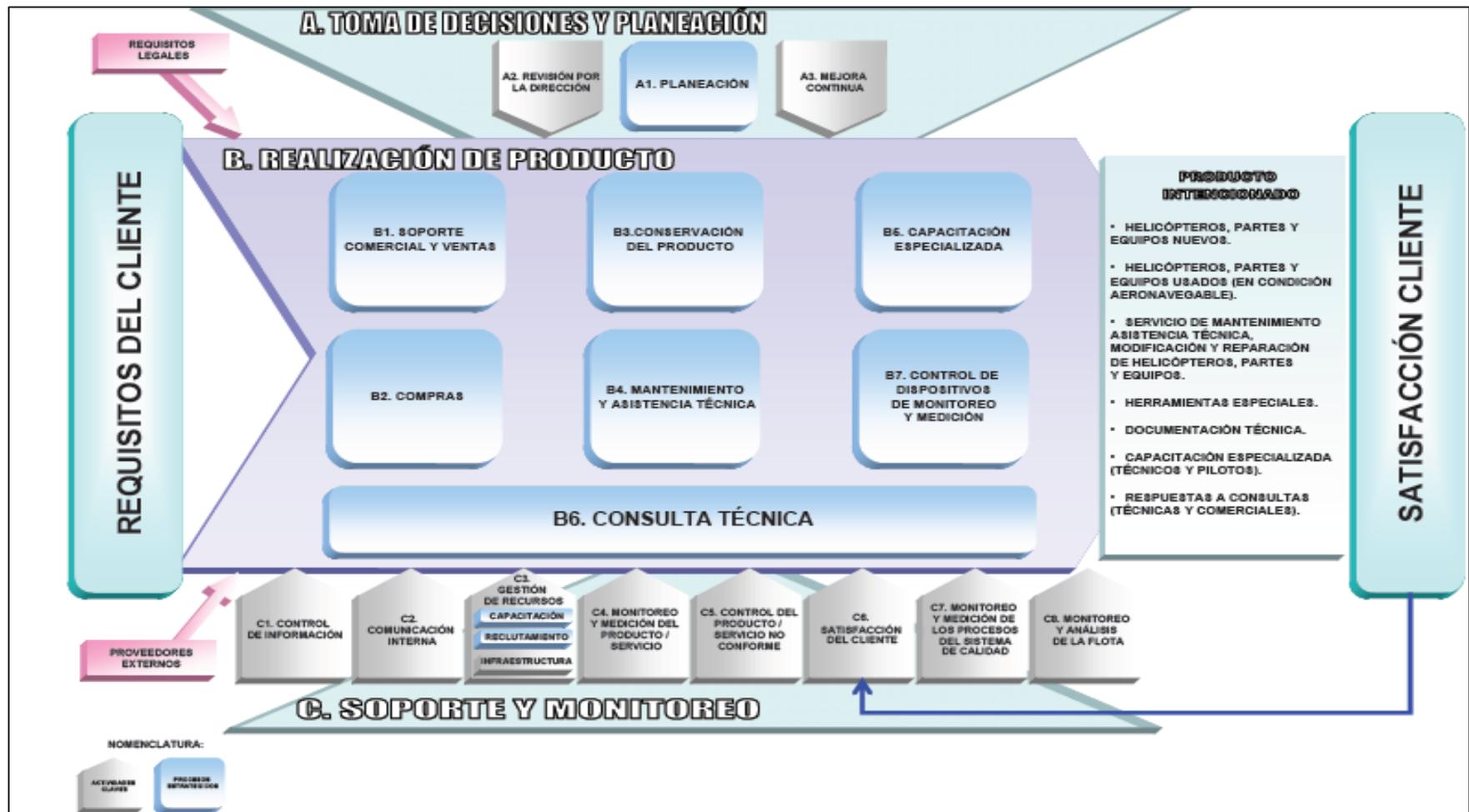
La finalidad de estos procesos estratégicos y actividades clave es la de dirigir a la empresa, mejorar sus características y satisfacer a sus clientes. Estos procesos y actividades a través de la planeación establecen las directivas para los otros procesos por medio de objetivos y metas. En estos también se verifica que los resultados de la empresa sean consistentes con los objetivos planteados y que estos resultados se den a conocer en toda la empresa.

Grupo 2 **Realización del producto y servicio.**

La finalidad de estos procesos estratégicos es la de contribuir directamente con la realización o suministro de los productos y servicios intencionados y que son requeridos por los clientes.

Grupo 3 **Soporte y monitoreo.**

El objetivo de estos procesos estratégicos y actividades clave es el de asegurar el correcto funcionamiento de los procesos proporcionando los recursos, información y servicios necesarios para ello. El funcionamiento de la empresa es monitoreado a través de estos procesos y actividades, y la información generada es empleada por los procesos y actividades de toma de decisiones y planeación



Mapeo del SGC de EMSA

Proceso estratégico B4 “Mantenimiento y Asistencia Técnica”

Objetivo

1. Brindar al cliente el mantenimiento y la asistencia técnica necesaria que permita cumplir con las necesidades del cliente tomando en cuenta los requisitos del producto tanto del cliente como de las especificaciones técnicas y regulatorias aplicables.
2. Cumplir con la Norma ISO 9001:2000 en sus cláusulas:

7.1 Planeación de la realización del producto

7.5.1 Control de la producción y de la prestación del servicio

7.5.2 Validación de los procesos para la producción y prestación del servicio

7.5.3 Identificación y trazabilidad

7.5.4 Propiedad del cliente

7.5.5 Conservación del producto

RESPONSABLE DEL PROCESO:

Mantenimiento

VIGILAN LA APLICACIÓN DEL PROCESO:

Operaciones y Soporte Técnico

Ingeniería

Calidad en las Operaciones

Soporte Comercial

Operaciones de Vuelo y Capacitación

ÁREAS QUE PARTICIPAN EN EL PROCESO:

Dirección General Dirección de Administración y Finanzas

Dirección Comercial Contabilidad y Tesorería

Ventas (Nacionales e Internacionales) Recursos Humanos

Mantenimiento y Almacén Sistemas

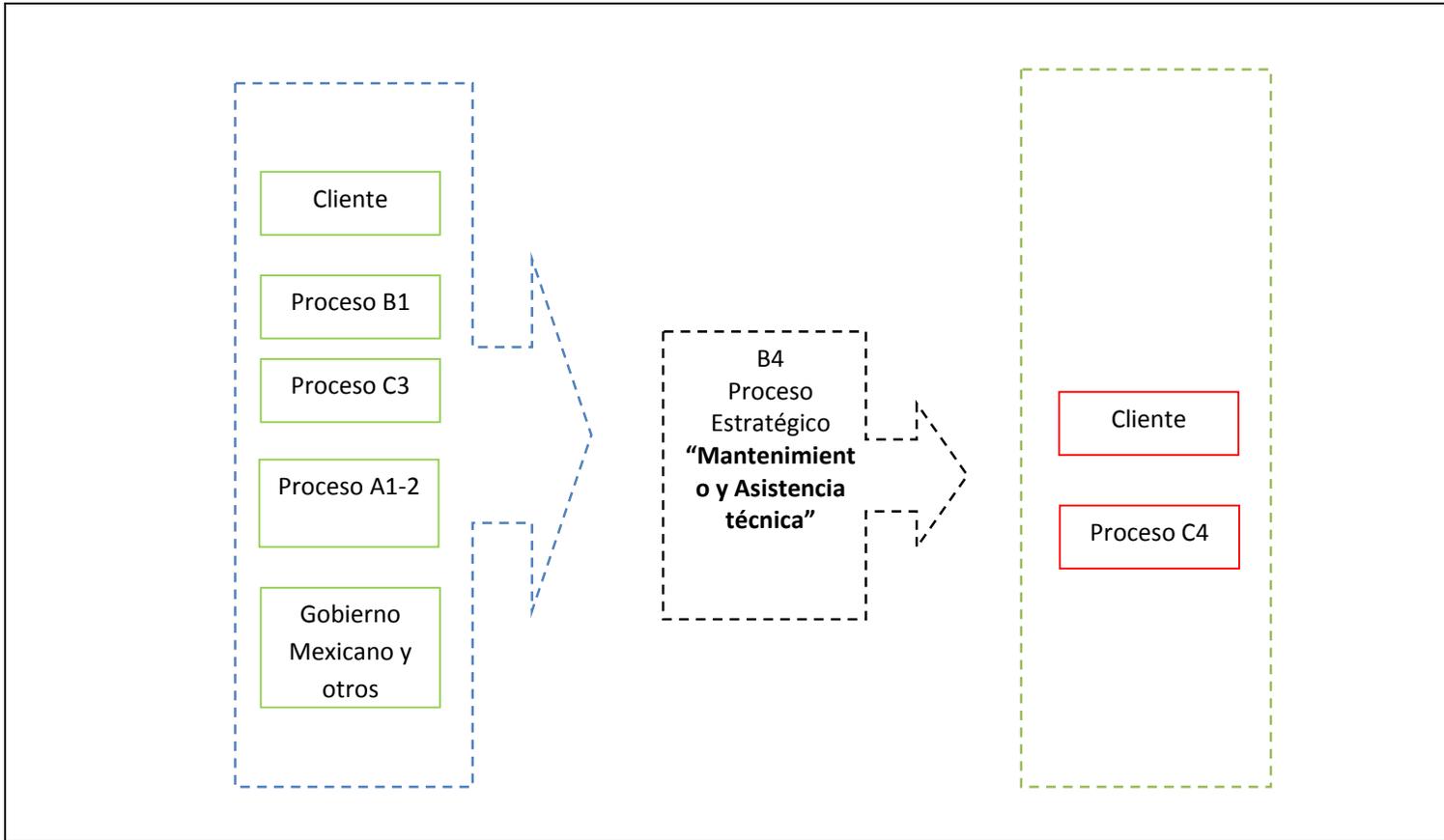
Compras y Logística Operaciones Administrativas

Ingeniería (Soporte técnico y

Personalización)

Coordinación/Producción/Planeación

Capacitación Calidad en las Operaciones



Proceso Estratégico B4

2. ANÁLISIS

a) Correspondencia entre las normas ISO 9001:2000 y AS 9110:2009

En esta primera sección se analiza las correspondencias entre los ocho puntos de las normas, definiendo así cuales son las carencias que tiene la norma ISO 9001:2000 y que por consiguiente podría tener el SGC de EMSA.

Nota: En la siguiente tabla se hace la comparativa entre los estándares ISO y AS, resaltando en **color rojo** las carencias de ISO y así las aportaciones que hace el estándar AS 9110 al medio aeronáutico.

Correspondencia entre las Normas ISO 9001:2000 y AS9110:2009
Tabla 1-Correspondencia entre las Normas ISO9001:2000 y AS9110:2009

ISO 9001:2000		AS9110:2009	
Objeto y campo de aplicación	1	1	Alcance
Generalidades	1.1	1.1	Generalidades
Aplicación	1.2	1.2	Aplicación
Referencias normativas	2	2	Referencias normativas
Términos y definiciones	3	3	Términos y definiciones
		3.1	Artículo
		3.2	Autoridad
		3.3	Parte falsificada
		3.4	Items críticos
		3.5	Factores humanos
		3.6	Características clave
		3.7	Mantenimiento
		3.8	Certificado de liberación
		3.9	Riesgo
		3.1	Política de seguridad
		3.11	Requisitos especiales
		3.12	Parte sospechosa in aprobada
		3.13	Información técnica
Sistema de gestión de la calidad	4	4	Sistema de Gestión de la Calidad
Requisitos generales	4.1	4.1	Requisitos Generales
Requisitos de la documentación	4.2	4.2	Requisitos de la documentación
Generalidades	4.2.1	4.2.1	Generalidades
Manual de calidad	4.2.2	4.2.2	Manual de calidad
Control de documentos	4.2.3	4.2.3	Control de documentos
Control de los registros	4.2.4	4.2.4	Control de los registros

(Continua)

Tabla 1-Correspondencia entre las Normas ISO9001:2000 y AS9110:2009 (Continuación)

ISO 9001:2000		AS 9110:2009	
Responsabilidad de la dirección	5	5	Responsabilidad de la dirección
Compromiso de la dirección	5.1	5.1	Compromiso de la dirección
Enfoque al cliente	5.2	5.2	Enfoque al cliente
Política de la calidad	5.3	5.3	Política de calidad
Planificación	5.4	5.4	Planificación
Objetivos de la calidad	5.4.1	5.4.1	Objetivos de calidad
Planificación del sistema de gestión de la calidad	5.4.2	5.4.2	Planificación del sistema de gestión de la calidad
		5.4.3	Objetivos de la seguridad
Responsabilidad, autoridad y comunicación	5.5	5.5	Responsabilidad , autoridad y comunicación
Responsabilidad y autoridad	5.5.1	5.5.1	Responsabilidad y autoridad
Representante de la dirección	5.5.2	5.5.1.1	Director ejecutivo financiero
Comunicación interna	5.5.3	5.5.1.2	Responsable(s) del mantenimiento
		5.5.2	Representante de la dirección
		5.5.3	Comunicación interna
Revisión por la dirección	5.6	5.6	Revisión por la dirección
Generalidades	5.6.1	5.6.1	Generalidades
información para la revisión	5.6.2	5.6.2	información para la revisión
Resultados de la revisión	5.6.3	5.6.3	resultados de la revisión
		5.7	Política de seguridad
Gestión de los recursos	6	6	Gestión de los recursos
Provisión de recursos	6.1	6.1	Provisión de recursos
Recursos humanos	6.2	6.2	Recursos humanos
Generalidades	6.2.1	6.2.1	Generalidades
Competencia, toma de conciencia y formación	6.2.2	6.2.2	Competencia, toma de conciencia y formación
Infraestructura	6.3	6.3	infraestructura
Ambiente de trabajo	6.4	6.4	Ambiente de trabajo
Realización del producto	7	7	Realización del producto
Planificación de la realización del producto	7.1	7.1	Planeación de la realización del producto
		7.1.1	Gestión de proyecto
		7.1.2	Gestión de riesgo
		7.1.3	Gestión de la configuración
		7.1.4	Control del trabajo transferido
Procesos relacionados con el cliente	7.2	7.2	Procesos relacionados con el cliente
Determinación de los requisitos relacionados con el producto	7.2.1	7.2.1	determinación de los requisitos relacionados con el producto
Revisión de los requisitos relacionados con el producto	7.2.2	7.2.2	Revisión de los requisitos relacionados con el producto
Comunicación con el cliente	7.2.3	7.2.3	Comunicación con el cliente

(Continúa)

Tabla 1-Correspondencia entre las Normas ISO9001:2000 y AS9110:2009 (Continuación)

ISO 9001:2000		AS 9110:2009	
Diseño y desarrollo	7.3	7.3	Diseño y desarrollo
planificación del diseño y desarrollo	7.3.1	7.3.1	planificación del diseño y desarrollo
elementos de entrada para el diseño y desarrollo	7.3.2	7.3.2	elementos de entrada para el diseño y desarrollo
Resultados del diseño y desarrollo	7.3.3	7.3.3	Resultados del diseño y desarrollo
Revisión del diseño y desarrollo	7.3.4	7.3.4	Revisión del diseño y desarrollo
verificación del diseño y desarrollo	7.3.5	7.3.5	verificación del diseño y desarrollo
validación del diseño y desarrollo	7.3.6	7.3.6	validación del diseño y desarrollo
		7.3.6.1	verificación y validación de las pruebas del diseño y desarrollo
		7.3.6.2	Verificación y validación de la documentación del diseño y desarrollo
control de los cambios del diseño y desarrollo	7.3.7	7.3.7	control de los cambios del diseño y desarrollo
Compras	7.4	7.4	Compras
Proceso de compras	7.4.1	7.4.1	Proceso de compras
Información de las compras	7.4.2	7.4.2	información de compra
verificación de los productos comprados	7.4.3	7.4.3	verificación de los productos comprados
Producción y prestación del servicio	7.5	7.5	provisión del producto y servicio
control de la producción y la prestación del servicio	7.5.1	7.5.1	control de la producción y la prestación del servicio
		7.5.1.1	Verificación del proceso de mantenimiento
		7.5.1.2	control de los cambios en el proceso de mantenimiento
		7.5.1.3	control del mantenimiento de equipo, herramientas y programas
		7.5.1.4	soporte de post-liberación
Validación de los procesos de la producción y de la presentación del servicio	7.5.2	7.5.2	validación del proceso para la producción y prestación del servicio
Identificación y trazabilidad	7.5.3	7.5.3	identificación y trazabilidad
Propiedad del cliente	7.5.4	7.5.4	propiedad del cliente
Preservación del producto	7.5.5	7.5.5	preservación del producto
Control de los dispositivos de seguimiento y de medición	7.6	7.6	control de los dispositivos de seguimiento y medición
Medición, análisis y mejora	8	8	Medición, análisis y mejora
Generalidades	8.1	8.1	Generalidades
Seguimiento y medición	8.2	8.2	seguimiento y medición
Satisfacción del cliente	8.2.1	8.2.1	Satisfacción del cliente
Auditoría interna	8.2.2	8.2.2	auditoría interna
Seguimiento y medición de los procesos	8.2.3	8.2.3	Seguimiento y medición de los procesos
Seguimiento y medición del producto	8.2.4	8.2.4	Seguimiento y medición del producto
Control del producto no conforme	8.3	8.3	control de la no conformidad
Análisis de datos	8.4	8.4	Análisis de la información
Mejora	8.5	8.5	Mejora
Mejora continua	8.5.1	8.5.1	Mejora continua
Acción correctiva	8.5.2	8.5.2	Acción correctiva
Acción preventiva	8.5.3	8.5.3	Acción preventiva

b) Puntos Críticos

Una vez hecha la comparativa, se visualiza tres puntos críticos que presenta el estándar ISO y que por consiguiente podría tener EMSA, estos son:

PUNTOS CRÍTICOS
Tabla 2-Puntos críticos

1	3	Términos y definiciones
	3.1	Artículo
	3.2	Autoridad
	3.3	Parte falsificada
	3.4	Ítems críticos
	3.5	Factores humanos
	3.6	Características clave
	3.7	Mantenimiento
	3.8	Certificado de liberación
	3.9	Riesgo
	3.1	Política de seguridad
	3.11	Requisitos especiales
	3.12	Parte sospechosa in aprobada
3.13	Información técnica	
2	5	Responsabilidad de la dirección
	5.4	Planificación
	5.4.3	Objetivos de la seguridad
	5.5.2	Representante de la dirección
	5.5.3	Comunicación interna
5.7	Política de seguridad	
3	7	Realización del producto
	7.1	Planeación de la realización del producto
	7.1.1	Gestión de proyecto
	7.1.2	Gestión de riesgo
	7.1.3	Gestión de la configuración
	7.1.4	Control del trabajo transferido
	7.3	Diseño y desarrollo
	7.3.6.1	verificación y validación de las pruebas del diseño y desarrollo
	7.3.6.2	Verificación y validación de la documentación del diseño y desarrollo
	7.5	Provisión del producto y servicio
	7.5.1	Control de la producción y la prestación del servicio
	7.5.1.1	Verificación del proceso de mantenimiento
	7.5.1.2	Control de los cambios en el proceso de mantenimiento
	7.5.1.3	Control del mantenimiento de equipo, herramientas y programas
7.5.1.4	Soporte de post-liberación	

Visualizando la **Tabla 2**, definimos el punto a trabajar. Este será el *numeral 7* **“Realización del producto”**

3. PROPUESTA

Conformidad entre el proceso estratégico “Mantenimiento y Asistencia Técnica” y el estándar AS 9110:2009

Siguiendo con este análisis a continuación presentamos una tabla comparativa entre el proceso estratégico “Mantenimiento y Asistencia técnica” y el estándar AS9110:2009 con el fin de evaluar la conformidad de **EMSA** en sus procedimientos.

Para evaluar la conformidad del proceso estratégico “Mantenimiento y Asistencia técnica” con el numeral 7 del estándar AS, primero se tuvo que revisar sus *procedimientos generales y específicos* del manual de calidad de EMSA. Estos son;

Procedimientos generales y específicos del proceso estratégico “Mantenimiento y Asistencia Técnica”

Tabla 3-Procedimientos generales y específicos del proceso estratégico “Mantenimiento y Asistencia Técnica”

Tipo de Procedimiento	Nombre	Clave
Procedimientos General	Revisión de contratos	QG-03-01
	Control de documentos internos	QG-05-01
	Compras nacionales aeronáuticas	QG-06-01
	Producto suministrado por el cliente	QG-07-01
	Identificación y rastreabilidad de componentes aeronavegables	QG-08-01
	Seguimiento de una orden de servicio	QG-09-01
	Control de recepción, seguimiento, pruebas y entrega de aeronaves	QG-10-01

	Measuring, inspection and testing equipment	QG-11-01
	Control de registros	QG-16-01
Procedimientos Específicos	Asistencia Técnica	QEM-04

Nota: Esta vez omitiremos los puntos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 8 de la norma ISO y AS, realizando una comparativa más detallada del punto 7.

A continuación presentamos un cuadro en donde se desglosa el numeral 7 “Realización del producto” del estándar AS 9110:2009 con el propósito de indicar el grado de conformidad de la Empresa, así como nuestras propuestas a las carencia del Sistema de Gestión de Calidad ISO de **EMSA**.

Nota:

- ✓ Los requisitos Aeroespaciales adicionales al estándar ISO se presentan con texto en negrita y cursiva.
- ✓ La propuesta al Sistema de Gestión de Calidad de EMSA se presenta en el cuadro gris y azul con la leyenda “PROPUESTA”
- ✓ El grado de conformidad de EMSA se presenta en la parte superior derecha de cada numeral con la leyenda “Conformidad EMSA”.

Esta sección consiste en tres recuadros para la evaluación del grado de conformidad.

Cuando el grado de conformidad sea:



Conforme

Quiere decir que la actividad ha sido **establecida, implementada y mantenida**, por lo que se le asignará un recuadro verde con una cara feliz.

Ejemplo:



Conforme parcialmente

Esto quiere decir que la actividad no cumple con todos los puntos anteriores, por lo que se le asignará un recuadro naranja con una cara seria.

Ejemplo:



 **No conforme**

Este último nos indica que la actividad no cumple en ninguno de los tres puntos mencionados, es decir no existe dentro de la compañía, por lo que se le asignará un recuadro verde con una cara triste.

Ejemplo:

Conformidad EMSA	
	

7 Realización del producto

7.1 Planificación de la realización del producto	Conformidad EMSA	
		

La organización debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto. La planificación de la realización del producto debe ser coherente con los requisitos de los otros procesos del sistema de gestión de la calidad (véase 4.1).

NOTA: *Objetivos de la calidad y requisitos para el producto incluye en consideración aspectos tales como*

- **Seguridad del producto y personal**
- **Confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad.**
- **Productibilidad e inspección**
- **Conveniencia de partes y materiales usadas in el producto**
- **Daños por objetos extraños (FOD)**
- **Selección y mejoramiento del software instalado, y Reciclaje y disposición final del producto al final de si vida.**

Durante la planificación de la realización del producto, la organización debe determinar, cuando sea apropiado, lo siguiente:

- a) Los objetivos de la calidad y los requisitos para el producto;
- b) La necesidad de establecer procesos, documentos y de proporcionar recursos específicos para el producto;
- c) Las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, inspección

y ensayo/prueba específicas para el producto así como los criterios para la aceptación del mismo;

d) Los registros que sean necesarios para proporcionar evidencia de que los procesos de realización y el producto resultante cumplen los requisitos (véase 4.2.4).

e) Configuración apropiada de la gestión del producto;

f) La identificación de recursos para ayudar en el uso y mantenimiento del producto, con el fin de mantenerlo aeronavegable; y

g) Objetivos de la seguridad y requisitos para el producto.

El resultado de esta planificación debe presentarse de forma adecuada para la metodología de operación de la organización.

NOTA 1 Un documento que especifica los procesos del sistema de gestión de la calidad (incluyendo los procesos de realización del producto) y los recursos que deben aplicarse a un producto, proyecto o contrato específico, puede denominarse como un plan de la calidad.

NOTA 2 La organización también puede aplicar los requisitos citados en 7.3 para el desarrollo de los procesos de realización del producto,

Procedimiento/os de EMSA	
QG-09-01	

✚ Soporte comercial o cliente solicitan al departamento de TC los requerimientos técnicos para la cotización correspondiente de un servicio.

De acuerdo a la planeación general establecida por TCP y las solicitudes de comercial, TIW elabora la Work Order Quote correspondiente. Indicando los trabajos mandatorios para entregar la máquina aeronavegable.

Cotización y documentos que se transmiten a TQ para su validación y posteriormente a CS, quien lo pondrá a consideración del cliente para su cotización.

El formato M-001-1 debe indicar a los siguientes responsables:

El Ingeniero de TIW es encargado de:

- El establecimiento del tipo de Inspección a efectuar.
- Elaboración del presupuesto inicial (refacciones, mano de obra y herramientas).
- Verificar el estatus de boletines de servicio y directivas de aeronavegabilidad.

El coordinador de TCC es encargado de:

- Integración y emisión del protocolo de servicio.

El Supervisor; responsable del cumplimiento de la planeación de los servicios quien de acuerdo a la organización establecida, debe coordinar sus actividades con TC.

El Técnico especializado encargado de la ejecución de las Cartas de Trabajo o acciones correctivas de acuerdo a la documentación pertinente establecida en los manuales del fabricante vigentes.

Y el Inspector de Control de Calidad asignado:

- Para validación del protocolo de servicio antes de su emisión y durante las operaciones de mantenimiento (según QG-10-01).
- Inspección del material de entrada e inspección visual de recepción del helicóptero.
- Elaboración de reportes técnicos que den a lugar durante la ejecución del servicio.
- Manejo de las bitácoras y Registros del helicóptero y sus componentes.
- Esta asignación debe hacerse en comunicación con las áreas involucradas.

✚ Una vez concluidas las corridas en tierra y los vuelos de prueba, y debidamente asentadas las correcciones de las discrepancias anotadas en el formato Q-201, TQ debe de actualizar y centralizar toda la documentación técnica como son: bitácoras, registros y formas M-014, M-016 y M-017 los cuales deberán de estar certificados por el inspector asignado para poder ser entregada al cliente junto con el helicóptero.

PROPUESTA	EMSA al establecer los objetivos y requisitos de calidad del producto, debe cubrir aspectos tales como seguridad del producto y personal, confiabilidad, daños por objetos extraños (FOD), selección y mejoramiento del software instalado.
------------------	---

7.1.1 Gestión de proyecto		Conformidad EMSA
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input style="background-color: red; color: white; border: none;" type="checkbox"/>
<i>Como sea apropiado para el producto y la organización, la organización debe planear y gestionar la realización del producto en una manera estructurada y controlada para cumplir con los requisitos con un aceptable riesgo, dentro de los límites de sus recursos y calendario.</i>		
Procedimiento/os de EMSA		
N/A		
N/A		
PROPUESTA	<p>Se recomienda que EMSA implemente un proceso de la gestión de proyecto así como la asignación del responsable de éste para organizar y administrar los recursos con el objetivo de culminar todo el trabajo requerido en el proyecto dentro del alcance, tiempo y costes definidos.</p> <p>La Gestión del Proyecto debe desarrollar los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objetivo (debe ser sustentable y medible) ▪ Calendario de actividades ▪ Demanda de recursos (capital y mano de obra) ▪ Estructura organizacional (Funciones y responsabilidades) ▪ Sistema de control e información (Sist. Manual o 	

	automatizado)
--	---------------

7.1.2 Gestión del riesgo		Conformidad EMSA
		
<i>La organización debe establecer, implementar y mantener un proceso para gestionar el riesgo para el logro de los requisitos aplicables, que incluyen de forma apropiada ala organización y el producto</i>		
<i>a) asignación de responsabilidades para la gestión del riesgo</i>		
<i>b) definición de criterio de riesgo (probabilidad, consecuencias, aceptación de riesgo)</i>		
<i>c) identificación, determinación y comunicación de riesgos a lo largo de la realización del producto</i>		
<i>d) identificación, implementación y gestión de acciones para mitigar riesgos que exceden el criterio de aceptación de riesgo, y</i>		
<i>e) aceptación de riesgos remanentes después de la implementación de acciones mitigadoras.</i>		
Procedimiento/os de EMSA		
N/A		
N/A		
PROPUESTA	Se recomienda que EMSA desarrolle un proceso enfocado a la gestión del riesgo para minimizar, monitorear y controlar la	

probabilidad y/o el impacto de un evento desafortunado.

El proceso de gestión del riesgo debe ser desarrollado bajo los siguientes principios:

1. Identificación del riesgo
2. Establecer los riesgos
3. Análisis para el control y medición del riesgo
4. Desarrollo de las decisiones de control
5. Implementación de los controles de riesgo
6. Supervisión y revisión

Así mismo se recomienda la consulta de los siguientes documentos.

- ISO 31000: “Gestión del Riesgo-Principios y guía en la implementación”.
- IEC 31010: “Gestión del riesgo-Técnicas”.
- ISO/IEC 73: “Gestión del riesgo-Vocabulario”.
- FAA System Safety Handbook.

7.1.3 Gestión de la configuración

Conformidad
EMSA



La organización debe establecer, implementar y mantener un proceso de gestión de la configuración que incluya, como apropiado para el producto

a) plantación de la gestión de la configuración

b) identificación de la configuración

c) control de cambio

d) contabilidad del estatus de la configuración	
e) auditoria a la configuración	
Procedimiento/os de EMSA	
N/A	
N/A	
PROPUESTA	<p>Se recomienda que EMSA desarrolle un proceso enfocado a la gestión de la configuración con el objetivo de tener conocimiento y control sobre el servicio, la relación entre los elementos de configuración y el ciclo de vida de los mismos disponiendo de información suficiente para la toma de decisiones consiguiendo así:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Poner el equipo correcto ▪ En el lugar correcto ▪ En el momento correcto ▪ Por el precio correcto <p>Es responsabilidad del taller dar la información de cambios y modificaciones en la configuración al operador.</p> <p>El proceso de gestión de la configuración debe ser desarrollado bajo los siguientes principios:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizar requerimientos ▪ Determinar alcances ▪ Evaluar impacto ▪ Planear ajustes o cambios ▪ Desarrollar e implantar el cambio

- Formalizar y registrar el cambio

Como parte de la gestión de la configuración, éste se deberá auditar.

Así mismo se recomienda la consulta del siguiente documento.

- ISO 10007.

7.1.4 Control de las transferencias de trabajo

Conformidad
EMSA



La organización debe establecer, implementar, y mantener un proceso para planear y controlar el trabajo transferido temporal o permanentemente (de las instalaciones de una organización a otra, de una organización a un proveedor, de un proveedor a un proveedor) y verificar la conformidad con los requisitos del trabajo.

Procedimiento/os
de EMSA

QG-09-01

✚ Asistencia técnica de un proveedor externo

TMS debe informar TCC de la necesidad de una Asistencia Técnica Externa, así como proveedor adecuado y los tiempos ideales para su realización. Así TCC en coordinación con LA realiza la cotización correspondiente con el cliente y logística en caso de requerirse disponibilidad de la aeronave o componente, herramientas, refacciones, etc.

TCC y Gestor DGAC deben avisar a DGAC.

El control de esta actividad debe llevarse a cabo en el sistema WDS por parte de

TCC en una WO definida por ellos para ese servicio.	
✚ Envío de partes y Equipos a reparación en talleres externos	
Con previa determinación de mantenimiento a cargo y aprobación de TQ para le envío de una parte o equipo a reparación fuera de las instalaciones se procede a:	
Utilizar las vías establecidas en el sistema WDS	
Ingreso de la parte o componente a Almacén con su documentación respectiva, indicando el motivo por el cual esta fuera de servicio y la acción o nivel de reparación.	
Almacén es responsable de verificar que el envío cuente con las medidas de preservación y de seguridad requeridas para su trasportación.	
PROPUESTA	N/A

7.2 Procesos relacionados con el cliente

7.2.1 Determinación de los requisitos relacionados con el producto.	Conformidad EMSA
	
La organización debe determinar:	
a) los requisitos específicos por el cliente, incluyendo los requisitos para las actividades de entrega y las posteriores a las mismas	
b) los requisitos no establecidos por el cliente pero necesarios para el uso especificado o para el uso previsto, cuando sea conocido,	
c) los requisitos legales y reglamentarios relacionados con el producto, y	
d) cualquier requisito adicional determinado por la organización	
NOTA – Los requisitos relacionados con el producto pueden incluir requisitos especiales	
NOTA – las actividades de post liberación incluyen, por ejemplo, acciones bajo garantía, obligaciones contractuales tales como servicios de mantenimiento, servicios suplementarios como reciclaje y disposición final.	
Procedimiento/os	

de EMSA

QG-09-01

- ✚ El responsable de Soporte Comercial o el cliente, solicitan por escrito al Departamento de TC los requerimientos técnicos necesarios para realizar la cotización correspondiente a un servicio.
- ✚ CS confirmará a TC las condiciones particulares de cada cliente, para vuelos de recepción y entrega.
- ✚ Todos los trabajos recomendados no autorizados por el cliente y que no desee posponer para el servicio siguiente deben ser cancelados en el sistema WDS, con validación de CS. En tal caso CS es responsable de conservar la cotización, demostrando así que Eurocopter reporto dichas discrepancias recomendando las acciones correctivas.
- ✚ TCC debe entregar al cliente: el recibo de entrega para su respectiva firma, y almacén la relación de los equipos o pertenencias no fijos del helicóptero que se quedaron a resguardo, la relación del material sobrante y componentes removidos del helicóptero durante la inspección y/o la relación de componentes destruidos, la relación del contenido de la maleta de documentación del helicóptero y CS la encuesta satisfacción cliente la cual podrá entregar el cliente posteriormente.
- ✚ En el caso de que el cliente por alguna razón no quiera llevarse el material sobrante o componentes removidos al momento de la entrega del helicóptero, éste tendrá un plazo no mayor a 3 meses para recoger las partes, de lo contrario serán destruidas y de ser necesario TQ entregará a TCC el certificado de destrucción correspondiente de acuerdo al procedimiento QG-13-01. Esta condición se le informará al cliente al inicio del servicio y en las condiciones comerciales de cada cotización por parte del área comercial.

PROPUESTA

Se recomienda que **EMSA** desarrolle un procedimiento para informar al cliente de las condiciones como se recibe la aeronave y sobre la necesidad de realizar servicios obligatorios como DA's, BS's, etc.

7.2.2 Revisión de los requisitos relacionados con el producto

Conformidad
EMSA



La organización debe revisar los requisitos relacionados con el producto. Esta revisión debe efectuarse antes de que la organización se comprometa a proporcionar un producto al cliente (por ejemplo envío de ofertas, aceptación de contratos o pedidos, aceptación de cambios en los contratos o pedidos) y debe asegurarse de que

- a) están definidos los requerimientos del producto
- b) están resueltas las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente,
- c) la organización tiene la capacidad para cumplir con los requisitos definidos, y
- d) Los requerimientos contractuales han sido revisados, por lo que los requisitos especiales del producto están determinados (por ejemplo, alcance del trabajo, información técnica, requisitos de liberación)
- e) El riesgo ha sido identificado (nueva tecnología, entrega a corto plazo, etc.).

Deben mantenerse los registros de los resultados de la revisión y de las acciones originadas por la misma (véase 4.2.4).

Cuando el cliente no proporcione una declaración documentada de los requisitos, la organización debe confirmar los requisitos del cliente antes de la aceptación.

Cuando se cambien los requisitos del producto, la organización debe asegurarse de que la documentación pertinente sea modificada y de que el personal correspondiente sea consciente de los requisitos modificados.

NOTA – en algunas situaciones, tales como las ventas por Internet, no resulta práctico efectuar una revisión formal de cada pedido. En su lugar, la revisión puede cubrir la información pertinente del producto, como lo son catálogos o el material publicitario.

Los procesos de revisión del contrato deben incluir provisiones para el tratamiento de defectos no incluidos descubiertos durante el mantenimiento.

Procedimiento/os de EMSA	
QG-03-01	
<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="326 432 1344 600">✚ Definir y revisar los requisitos y documentos para la elaboración de ofertas y contratos que se presenten a los clientes, para asegurar la capacidad de la empresa, para cubrir los requerimientos de las ofertas y de los productos y/o servicios emitidos a los clientes. <li data-bbox="326 667 1344 884">✚ La oferta de servicio de administración, Mantenimiento y resguardo de un helicóptero al cliente queda definida en un contrato y/o convenio de mantenimiento que debe revisarse por la Gerencia Soporte Comercial para verificar que contenga los requisitos necesarios conforme lo marca la NOM-007-SCT3-1994. <p data-bbox="370 961 1344 1087">La aceptación por una parte (el cliente o EMSA) de una oferta con sus respectivas condiciones de la otra parte valida un contrato entre el cliente y EMSA</p> <p data-bbox="370 1150 1344 1325">La Gerencia Soporte Comercial soportada por las demás áreas (M/A, M/V, M/T.DL, M/T.M., M/T.Q., M/T.) determina si se cuenta con los medios necesarios para asegurar al cliente la ejecución y cumplimiento de los trabajos contratados.</p> <p data-bbox="370 1388 1344 1514">La Gerencia Soporte Comercial lleva el control de los registros de revisión de contratos efectuados con los clientes. Estos registros se archivan en soportes de papel y se controlan según el procedimiento QG-05-01.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="326 1577 1344 1703">✚ Para la modificación de un contrato se necesita de un acuerdo entre el cliente y EMSA. Esta modificación se lleva a cabo mediante este procedimiento (QH-03-01) y se valida con una enmienda que ajusta al contrato.
PROPUESTA	Para el inciso (e) del presente apartado se recomienda la identificación de los posibles riesgos mediante el proceso “ Gestión ”

del riesgo”, también propuesto en este trabajo.

La **NOM-007-SCT3-1994**, es una norma no vigente por lo que se tendrá que referenciar a lo que dice la **NOM 145/1, /2**.

7.2.3 Comunicación con el cliente		Conformidad EMSA	
			
La organización debe determinar e implementar disposiciones eficaces para la comunicación con los clientes, relativas a			
a) la información sobre el producto,			
b) las consultas, contratos o atención de pedidos, incluyendo las modificaciones, y			
c) la retroalimentación del cliente, incluyendo quejas.			
Procedimiento/os de EMSA			
QG-09-01			
QG-03-01			
<p>✚ La oferta de servicio de administración, Mantenimiento y resguardo de un helicóptero al cliente queda definida en un contrato y/o convenio de mantenimiento que debe revisarse por la Gerencia Soporte Comercial para verificar que contenga los requisitos necesarios conforme lo marca la NOM-007-SCT3-1994.</p> <p>✚ Es responsabilidad de CS recuperar la encuesta Satisfacción cliente y entregar una copia a TC.</p>			
PROPUESTA	N/A		

7.4 Compras

7.4.1. Proceso de compras

Conformidad
EMSA



La organización debe asegurarse de que el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados. El tipo y alcance del control aplicado al proveedor y al producto adquirido debe depender del impacto del producto adquirido en la posterior realización del producto o sobre el producto final.

La organización debe ser responsable de la calidad de todos los productos comprados a los proveedores, incluyendo aquellos comprados a fuetes de suministro designadas por el cliente.

El proceso de compras de la organización debe satisfacer los requisitos de la Autoridad relativos a la utilización de proveedores no certificados.

La organización debe evaluar y seleccionar los proveedores en función de su capacidad de suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización. Deben establecerse los criterios para la selección, la evaluación y la reevaluación. Deben mantenerse los registros de los resultados de las evaluaciones y de cualquier acción necesaria que se derive de las mismas (véase 4.2.4).

NOTA – un factor que puede ser usado durante la selección y evaluación de un proveedor es la información de calidad del proveedor de objetivo y confiabilidad de fuentes externas y que es evaluado por la organización (información de un sistema de gestión de la calidad acreditado o cuerpos de de proceso de certificación, aprobación de la organización por las autoridades gubernamentales). El uso de dicha información sería solamente un componente del proceso de control de proveedores de una organización y la organización permanece como responsable de verificar que los productos comprados cumplan con los requisitos de compras especificado.

La organización debe

- a) mantener un registro de los proveedores aprobados en el que se incluya el alcance de la aprobación;***
- b) revisar periódicamente el desempeño del proveedor; los registros de estas revisiones deben utilizarse como base para establecer el nivel de***

<i>los controles que se deben implementar;</i>	
<i>c) definir las acciones a tomar necesarias cuando se trate con proveedores que no cumplen los requisitos;</i>	
<i>d) asegurarse, cuando se requiere, de que tanto la organización como todos los proveedores utilizan fuentes aprobadas por el cliente para realizar los procesos especiales;</i>	
<i>e) asegurarse de que la función que tiene la responsabilidad de aprobar los sistemas de calidad de los proveedores tiene la autoridad para retirar la aprobación del uso de las fuentes;</i>	
<i>f) determinar y gestionar el riesgo de usar y seleccionar proveedores (véase 7.1.2), y</i>	
<i>g) tomar las medidas apropiadas para evitar la compra de productos falsificados/no aprobados.</i>	
Procedimiento/os de EMSA	
QG-06-01	
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Para las compras de Eurocopter de México solo L es el autorizado para la Selección de proveedores, ésta área podrá tomar en cuenta proveedores sugeridos por terceros. Se verifica previamente si estos cumplen con los parámetros establecidos de calidad, precio y tiempo de entrega. ✚ La evaluación del proveedor se lleva a cabo a través de la aplicación de un cuestionario y la verificación física y documental del mismo según se requiera de acuerdo con lo indicado en el procedimiento QG-06-02 “Evaluación de Proveedores”. ✚ La reevaluación se efectúa a través de los diferentes análisis de datos de los indicadores de desempeño declarados en el punto 6.3 de este procedimiento. <p>Mediante el formato “Seguimiento de Proveedores Nacionales” (L-005) se lleva la captura y registro trimestral de todas las compras que llegan a esta área. Se emitirá informes de cada indicador registrado.</p>	

- ✚ Tipo de compras
- ✚ Frecuencias de errores de llenado del formato “requisición de compra”
- ✚ Tiempo de respuesta
- ✚ Registro de productos y/o servicios comprados
- ✚ Promedio de compras por proveedor.
- ✚ Retraso en entrega
- ✚ Promedio de compras por destino
- ✚ Calidad del producto final.

✚ Cuando por medio de los indicadores se detecta algún incumplimiento de un proveedor, se redacta y envía una carta informando al proveedor de la situación donde se le solicita efectuar las acciones necesarias para evitar su recurrencia.

✚ Cuando LC recibe una requisición de compra debe:

- Verificar que la compra pertenezca al área solicitante y que especifique claramente el producto y/o servicio que pretende adquirir.
- Verificar firma de autorización de la compra dependiendo de los montos autorizados.
- Firmar de recibido y anotar la fecha en que recibe.
- Entregar la copia de color amarillo al solicitante si la requisición marca “NO” en la parte de cotización.
- Capturar en su base de datos el folio de la requisición que le fue entregada, así como la fecha en que se recibe.
- Solicitar si es el caso, una cotización al proveedor del producto y/o servicio de acuerdo con las políticas de compra de su área.
- Informar al proveedor de la categoría de compra que se requiere: Urgente o Normal.
- Revisar en la cotización que el producto y/o servicio sea el mismo que el solicitado en la requisición, verificar su costo, su tiempo de entrega y forma de pago del producto y/o servicio a adquirir

✚ Todo proveedor de Eurocopter de México, cuyo suministro vaya a ser **INSTALADO EN UNA AERONAVE**, sea utilizado sobre esta o se emplee para

determinar la conformidad de la misma o de alguno de sus componentes, debe llenar el cuestionario de evaluación inicial (*ver anexo 1*), con el propósito de conocer los principales datos de la empresa y asegurarse que las actividades del proveedor corresponden con las necesidades de Eurocopter de México; además de que cuenta con las certificaciones y autorizaciones requeridas según su actividad o el tipo de producto que suministra.

La empresa es integrada en la lista de proveedores con el estatus de aprobado. Esta lista se encuentra en ORM y contiene lo siguiente:

- Datos del proveedor
- Fecha de alta
- Certificaciones
- Vigencia de Certificaciones
- Status
- Observaciones

✚ Mediante el formato “Seguimiento de Proveedores Nacionales” (*L-005*) se lleva la captura y registro trimestral de todas las compras que llegan a esta área. Se emitirán informes de cada indicador registrado.

- Tipo de compras
- Frecuencia de errores de llenado del formato “Requisición de Compra” (*L-001*)
- Tiempo de respuesta
- Registro de productos y/o servicios comprados
- Promedio de compras por proveedor
- Retraso en entrega
- Promedio de compras por destino
- Calidad del producto final

PROPUESTA

✚ Se recomienda a **EMSA** determinar y gestionar el *riesgo* de selección de un proveedor mediante el proceso de “**Gestión del riesgo**” propuesto.

✚ Se deberá implementar procedimientos referentes a la cancelación de proveedores por incumplimiento a los requisitos de calidad del producto.

- ✚ **EMSA** debe responsabilizarse de la calidad de todos los productos comprados a los proveedores, incluyendo aquellos comprados a fuentes de suministro designadas por el cliente.
- ✚ *El proceso de compras de la organización debe satisfacer los requisitos de la Autoridad relativos a la utilización de proveedores no certificados.*

7.4.2 Información de las compras	Conformidad EMSA	
La información de las compras debe describir el producto a comprar, incluyendo, cuando sea apropiado		
a) requisitos para la aprobación del producto, procedimientos, procesos y equipos,		
b) requisitos para la calificación del personal,		
c) requisitos del sistema de gestión de la calidad,		
d) <i>la denominación u otra identificación clara y la ediciones aplicables de las especificaciones, planos, requisitos de procesos, instrucciones de inspecciones y otros datos técnicos pertinentes</i>		
e) <i>requisitos para el diseño, ensayo/prueba, examen, inspección e instrucciones relacionadas con la aceptación por parte de la organización,</i>		
f) <i>requisitos para las probetas de ensayo/prueba (por ejemplo, método de producción, numero, condiciones de almacenamiento) para la aprobación del diseño, inspección, investigación o auditoria,</i>		
g) <i>requisitos relativos a la de que el proveedor</i>		

- a. *la notificación a realizar por el proveedor a la organización relativa al producto no conforme,*
- b. *las disposiciones para la aprobación por parte de la organización de material no conforme del proveedor,*
- c. *comunicación a la cadena de provisión los requisitos aplicables incluyendo los requisitos del cliente.*

h) requisitos para la retención de registros

i) derecho de acceso por parte de la organización, su cliente y Autoridades a todas las instalaciones implicadas en el pedido y a todos los registros aplicables,

j) requisitos específicos para la aprobación de la Autoridad

k) formato y contenido del paquete de documentación de liberación de la organización

l) condiciones bajo las que condiciones de defectos y no aeronavegabilidad tienen que ser reportados y puesto a disposición.

La organización debe asegurarse de la adecuación de los requisitos de compra especificados antes de comunicárselo al proveedor.

Procedimiento/os de EMSA	
	N/A
PROPUESTA	N/A

7.4.3 Verificación de los productos comprados

Conformidad
EMSA



La organización debe establecer e implementar la inspección u otras actividades necesarias para asegurarse de que el producto comprado cumple los requisitos de compra especificados.

NOTA 1 – las actividades de verificación del cliente realizadas a cualquier nivel de la cadena de suministro no debería ser usado por la organización o el proveedor como evidencia del control efectivo de la calidad y no absolve a la organización de su responsabilidad de proveer un producto aceptable y que cumpla con todos los requisitos.

NOTA 2 – las actividades de verificación pueden incluir

- ***obtención de evidencia objetiva de la conformidad del producto del proveedor (documentación adjunta, certificado de conformidad, registros de prueba, registros estadísticos, registros de control del procesos),***
- ***inspección y auditoria a las premisas del proveedor***
- ***revisión de la documentación requerida***
- ***inspección del producto sobre recibo, y***
- ***delegación de la verificación al proveedor y la certificación del proveedor.***

Cuando el producto comprado es liberado del mantenimiento quedando pendiente toda actividad de verificación requerida, debe estar identificado y registrado para permitir reclamar y reemplazar si consecuentemente es encontrado que el producto no cumple con los requisitos.

Cuando la organización delegue las actividades de verificación en el proveedor, deben definirse los requisitos para dicha delegación y debe mantenerse un registro de las delegaciones.

Cuando la organización o su cliente quieran llevar a cabo la verificación en las instalaciones del proveedor, la organización debe establecer en la información de compra las disposiciones para la verificación pretendida y el método para la liberación del producto.

Procedimiento/os de EMSA	
QG-06-01	
<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="326 457 1346 594">✚ Establecer un procedimiento uniforme y cuantificable a fin de conocer a los proveedores de partes y servicios aeronáuticos; así como evaluar su capacidad de producción y la calidad de sus productos. <li data-bbox="326 642 1346 779">✚ Todo producto adquirido debe estar acompañado de un certificado de conformidad contra las normas aplicables en vigor (DGAC, FAA, EASA, EMA, etc., según corresponda) <li data-bbox="326 827 1346 1173">✚ Si después del análisis por parte de TQ, la respuesta al cuestionario cumple con los requerimientos de Eurocopter de México, es decir: si cuenta con los datos suficientes; si el giro de la empresa satisface los requisitos de Eurocopter de México; si cuenta con los reconocimientos oficiales necesarios, la infraestructura adecuada y el personal calificado: La empresa es integrada en la lista de proveedores con el estatus de aprobado. <li data-bbox="326 1222 1346 1358">✚ Todo fabricante de equipo original, casa matriz y filiales no requiere auditoria en sitio; éste es aprobado únicamente mediante el formato de evaluación inicial y documentación (<i>certificados, manual de calidad, etc.</i>). <li data-bbox="326 1407 1346 1753">✚ Los proveedores nacionales que afecten la aeronavegabilidad y la calidad de los servicios prestados por Eurocopter de México y que realicen las siguientes actividades, requieren ser auditados en sitio por TQ (Utilizando para ello el ejemplo de la lista de verificación “Q-003”, del anexo 2 de este procedimiento). <li data-bbox="326 1801 1346 1877">✚ Todo proveedor de Eurocopter de México, cuyo suministro vaya a ser 	

INSTALADO EN UNA AERONAVE, sea utilizado sobre esta o se emplee para determinar la conformidad de la misma o de alguno de sus componentes, debe llenar el cuestionario de evaluación inicial (ver *anexo 1*), con el propósito de conocer los principales datos de la empresa y asegurarse que las actividades del proveedor corresponden con las necesidades de Eurocopter de México; además de que cuenta con las certificaciones y autorizaciones requeridas según su actividad o el tipo de producto que suministra.

PROPUESTA

✚ Se recomienda que las actividades de verificación que realiza **EMSA** al cliente a cualquier nivel de la cadena de suministro no debe ser usado por la organización o el proveedor como evidencia del control efectivo de la calidad y no absolve a la organización de su responsabilidad de proveer un producto aceptable y que cumpla con todos los requisitos.

7.5 Producción y prestación del servicio

7.5.1 Control de la producción y prestación del servicio

Conformidad
EMSA



La organización debe planificar y llevar a cabo la producción y la prestación del servicio bajo condiciones controladas. Las condiciones controladas deben incluir, cuando sea aplicable

- a) la disponibilidad de información que describa las características del producto

NOTA – esta información puede incluir esquemas, listas de partes, especificaciones de materiales y procesos.

- b) la disponibilidad de instrucciones de trabajo, cuando sea necesario,

NOTA – las instrucciones de trabajo pueden incluir cartas de flujo de procesos,

documentos de producción (planes de mantenimiento, travelers, ruteadores, ordenes de trabajo, tarjetas de procesos, tarjetas de trabajo) y documentos de inspección.

c) el uso de equipo apropiado

NOTA – equipo apropiado puede incluir herramientas especiales para un producto (plantillas, accesorios, moldes) y programas de computo.

d) la disponibilidad y uso de dispositivos de seguimiento y medición,

e) la implementación del seguimiento y la medición

f) la implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega

g) **Contabilidad de todo producto (por ejemplo, cantidades de piezas, ordenes divididas, producto no conforme),**

h) **la evidencia de que todas las operaciones de mantenimiento e inspección se han completado según lo planificado a menos que se hayan documentado y autorizado de otra manera,**

i) **las disposiciones para la prevención, la detección y la eliminación de objetos extraños, incluyendo las herramientas,**

j) **el seguimiento y el control de los servicios y suministros como agua, aire comprimido, electricidad y productos químicos, en la extensión en la que afectan a la calidad del producto,**

k) **los criterios en la calidad del trabajo, que deben preverse de la forma mas clara y practica (por ejemplo, normas escritas, muestras representativas o ilustrativas)**

l) **el cumplimiento con las normas/códigos de referencia, los planes de la calidad, las recomendaciones del fabricante, y/o los procedimientos documentados,**

m) **el mantenimiento de una lista de capacidades de los procesos de mantenimiento/repación y/o categorías actuales aprobadas,**

n) **el aseguramiento de que las operaciones de mantenimiento no afectan de forma adversa áreas fuera del alcance del mantenimiento planificado, y**

o) **el equipo, herramientas y materiales deben ser aquellos recomendados por el fabricante del artículo o debe ser al menos equivalente a aquellos recomendados también por el fabricante y aceptables para el cliente y/o**

Autoridad.

La planeación debe considerar, como sea apropiado;

- **Establecer, implementar y mantener un proceso apropiado para gestionar ítems críticos, incluyendo controles de procesos donde las características clave han sido identificados.**
- **Diseñando, manufacturando y usando herramientas de medición de la variabilidad de la información.**
- **Identificación en proceso de puntos de inspección/verificación donde una adecuada verificación de la conformidad no puede ser realizada en estaciones posteriores de la realización, y**
- **Procesos especiales (7.5.2)**

**Procedimiento/os
de EMSA**

QG-06-01

- ✚ Establecer la secuencia de las intervenciones así como el seguimiento del proceso por parte del área técnica de una orden de servicio desde la llegada de una aeronave a las instalaciones de Eurocopter de México hasta su entrega al cliente.
- ✚ La calificación de discrepancias por parte de los inspectores se basa únicamente en aspectos técnicos y criterios contenidos en los manuales de mantenimiento o información solicitada a Eurocopter Francia, Alemania o fabricantes de componentes.
- ✚ Cualquier trabajo de inspección de Calidad debe empezar únicamente en cuanto haya sido emitida la apertura de Orden de servicio correspondiente, en la cual debe aparecer el nombre del inspector y de los responsables involucrados, previamente asignado por cada una de las gerencias en mutuo acuerdo.
- ✚ El personal técnico tiene la obligación de mantener sus herramientas estándar

o comunes identificables con respecto a cada uno de ellos y a su caja de herramienta asignada.

La herramienta especial y equipo utilizado en general, debe ser mantenido en buen estado para garantizar su funcionamiento, para lo cual se debe inspeccionar por condición antes y después de su uso por el Técnico y en caso de anomalía debe reportar la falla al responsable del resguardo de dicho equipo o herramienta.

Toda herramienta y equipo que requiera una calibración periódica y que pueda afectar a la calidad del servicio, debe ser identificada y revisada de acuerdo al programa de calibración elaborado por el responsable de las herramientas; los demás equipos deben ser sometidos a un mantenimiento interno según las necesidades y condiciones de uso.

- ✚ Para tener un control adecuado sobre los trabajos efectuados directamente sobre la aeronave se realiza un control mediante el código de barras y el sistema informático ORM.
- ✚ Este procedimiento establece las reglas para el buen funcionamiento del servicio de Soporte Comercial que se ofrece al cliente, después de la venta de una aeronave por la casa matriz o la venta de cualquier servicio proporcionado por Eurocopter de México, S.A. de C.V. (EMSA); mediante la buena distribución de actividades entre las diferentes áreas de la empresa, que están involucradas en estos servicios.
- ✚ Siempre que sea posible debe efectuarse un vuelo de entrega en presencia del cliente para comprobar las características con las que se le entrega la aeronave.

Para esto es necesario que:

- La totalidad del protocolo de mantenimiento haya sido validado por el Inspector de Calidad, así como la totalidad de las discrepancias del formato Q-201.

- La aeronave cuente con la totalidad de su documentación (Bitácoras, fichas de matrícula actualizadas, etc.)
- Es indispensable que el inspector de Calidad dé la liberación de la aeronave antes de que esta sea entregada al cliente.
- En el momento de la entrega la Gerencia Técnica y de Calidad tiene la responsabilidad de:
 - o La aeronavegabilidad del helicóptero cumpliendo con los requerimientos de la autoridad aeronáutica y del fabricante.
 - o El cumplimiento con la conformidad del contrato (Ficha Cliente)
- Después de que la aeronave se entrega al cliente, TM informa del cierre de la Orden de Servicio a CS por medio de un correo electrónico y CS procede entonces a realizar la factura correspondiente.
- ✚ Para llevar un adecuado control de los componentes o accesorios instalados en el helicóptero se debe generar un listado que contengan todos y cada uno de ellos. Ver formato M-014 anexo I.

El mencionado registro debe contener, la identificación del helicóptero su tiempo total de operación.

Individualmente cada componente registrado debe tener la siguiente información:

- Descripción
- Número de parte y de serie
- Tiempo total y desde última reparación si aplica.
- Ciclos si aplica

- ✚ Una vez que los trabajos que hacen el objeto de la orden de servicio están terminados y que las discrepancias anotadas en la forma Q-201 han sido tratadas, el ingeniero de vuelo y/o el piloto de pruebas deben llevar a cabo las

pruebas finales correspondientes en tierra vuelo.

Es indispensable antes de iniciar esta etapa que:

- Todas las cartas de trabajo mencionadas en el protocolo de mantenimiento hayan sido concluidas satisfactoriamente (excepto las que se refieren a las pruebas).
- Todas las discrepancias encontradas y autorizadas por el cliente durante el servicio de la aeronave hayan sido corregidas o diferidas (excepto las que se tengan que concluir en esta etapa).
- Todas las DA, SB Alertas y los Telex Alerta hayan sido corregidos (excepto los que se tengan que corregir en esta etapa o que aún tengan vigencia en su fecha límite de cumplimiento).

En el momento de la entrega la Gerencia Técnica y de Calidad tiene la responsabilidad de:

- La aeronavegabilidad del helicóptero cumpliendo con los requerimientos de la autoridad aeronáutica y del fabricante.
 - El cumplimiento con la conformidad del contrato (Ficha Cliente)
- ✚ Dentro de las discrepancias recomendadas existe un grupo especial que son las que pueden convertirse en mandatorias en el futuro, por ejemplo desgastes, fugas o daños cercanos a los límites permitidos. Para este caso el inspector debe incluir en la discrepancia al momento de calificarla una nota en la que se mencionen los riesgos que se corren de no dar solución inmediata o a corto plazo, principalmente el hecho de evitar una nueva intervención poco tiempo después de un servicio, una súbita puesta fuera de servicio del helicóptero o el daño de un componente adyacente por ejemplo daños a un elastómero por una fuga de aceite.
- ✚ Identificar las actividades clasificadas como procesos especiales y definir la manera de calificarlos para asegurar el cumplimiento de los requerimientos

establecidos en los resultados de cada una de ellas.

- ✚ **Proceso Especial.-** Serie de actividades que dan como resultado un producto cuyas características de calidad no pueden verificarse totalmente mediante posteriores inspecciones o ensayos, y cuando, por ejemplo, las deficiencias del proceso pueden ponerse de manifiesto solamente durante la utilización de dicho producto.

PROPUESTA

- ✚ Se recomienda que **EMSA** implemente acciones para el control de objetos extraños, incluyendo herramientas en el área de realización del producto con el objetivo de prevenirlos, detectarlos y eliminarlos.
- ✚ También se recomienda el seguimiento y control de los servicios y suministros como: agua, aire comprimido, electricidad y productos químicos. Todo ello para un uso adecuado de estos recursos, sin afectar la calidad del trabajo realizado sobre el equipo.
- ✚ Establecer, implementar y mantener procedimientos adecuados para gestionar todos aquellos ítems que han sido denominados como críticos.
- ✚ *Se debe esclarecer los responsables de cada procedimiento.*

7.5.1.1 Proceso de verificación de mantenimiento

Conformidad
EMSA



Los procesos de mantenimiento nuevos deben estar documentados, calificados y aprobados por el cliente y/o la Autoridad

NOTA – el objetivo primario es verificar que los nuevos procesos (incluyendo el personal, documentación y herramientas) son capaces de realizar el

mantenimiento de acuerdo a los requisitos establecidos.

Procedimiento/os de EMSA	
QG-05-01	

- ✚ En general, los documentos se revisan y actualizan en los siguientes casos, sin ser limitativos:
 - Cuando la dirección efectúa planeación para establecer la política y objetivos de calidad de acuerdo con los lineamientos de casa matriz.
 - Cuando existe un ajuste o cambio en los procesos del Sistema de Gestión de Calidad
 - Cuando se actualiza el modelo ISO 9001
 - Cuando la casa matriz envía o actualiza los requerimientos existentes
 - Cuando cambian las regulaciones.

- ✚ El Manual de Calidad, el de Organización y los procedimientos, después de alguna actualización se revisan y aprueban aplicando los mismos controles que se consideraron en su emisión original, identificando los cambios y el estado de revisión vigente.

PROPUESTA	Es importante que EMSA en cada una de sus modificaciones o ingreso de nuevos procedimientos de mantenimiento hagan de su conocimiento al cliente.
------------------	--

7.5.1.2 Control en los cambios del proceso de mantenimiento.	Conformidad EMSA
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
<i>Se debe identificar a las personas autorizadas para aprobar los cambios en los procesos de mantenimiento.</i>	
<i>La organización debe controlar y documentar los cambios que afecten a los</i>	

procesos, equipos de mantenimiento, herramientas o programas computacionales.

Los resultados de los cambios a los procesos de mantenimiento deben estar determinados para confirmar que el efecto deseado a sido alcanzado sin efectos adversos a la conformidad del producto.

Procedimiento/os de EMSA	
N/A	
N/A	
PROPUESTA	<ul style="list-style-type: none"> ✚ En los procedimientos de actualización y control de documentos EMSA tiene la responsabilidad de asignar a la/as persona/as autorizada/as para aprobar los cambios en los procesos de mantenimiento. ✚ Todo cambio en los procesos de mantenimiento deberá de estar monitoreado con el fin de confirmar los resultados deseados.

7.5.1.3 Control del equipo de mantenimiento, herramientas y programas.	Conformidad EMSA
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #ffffff; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: #ffffff; border: 1px solid black;"></div> </div>
<p>El equipo de mantenimiento, herramientas y programas usados para automatizar y controlar/monitorear la realización de los procesos deben ser aquellos definidos por la información técnica o demostrar su equivalencia, antes de su uso.</p> <p>El equipo de mantenimiento, herramientas y programas deben ser mantenidos e inspeccionados periódicamente.</p> <p>Se deben establecer los requisitos de almacenamiento, incluidas las comprobaciones periódicas del estado/conservación, para los equipos de</p>	

mantenimiento o las herramientas que estén en el almacén.

Procedimiento/os de EMSA	
QG-11-01	
<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="326 533 1344 751">✚ Definir los procedimientos para el control de los equipos de medición, inspección y evaluación que pueden afectar la calidad del servicio realizado en el helicóptero, con el propósito de encontrarlo identificado adecuadamente, calificado y con una verificación y calibración periódica, sabiendo la medida de incertidumbre y que esta sea compatible con la requerida.<li data-bbox="326 800 1344 919">✚ El personal técnico tiene la obligación de mantener sus herramientas estándar o comunes identificables con respecto a cada uno de ellos y a su caja de herramienta asignada.<li data-bbox="326 968 1344 1192">✚ La herramienta especial y equipo utilizado en general, debe ser mantenido en buen estado para garantizar su funcionamiento, para lo cual se debe inspeccionar por condición antes y después de su uso por el Técnico y en caso de anomalía debe reportar la falla al responsable del resguardo de dicho equipo o herramienta.<li data-bbox="326 1241 1344 1465">✚ Toda herramienta y equipo que requiera una calibración periódica y que pueda afectar a la calidad del servicio, debe ser identificada y revisada de acuerdo al programa de calibración elaborado por el responsable de las herramientas; los demás equipos deben ser sometidos a un mantenimiento interno según las necesidades y condiciones de uso.	
PROPUESTA	N/A

7.5.1.4 Soporte de la post liberación

Conformidad
EMSA



El soporte de la post liberación debe proveer, según aplique, para:

- a) colección y análisis de información en servicio**
- b) acciones a ser tomadas, incluyendo investigación y reporte, cuando se detecten problemas después de ser liberado.**
- c) Control y actualización de información técnica.**
- d) Aprobación, control y uso de esquemas de reparación, y**
- e) Controles requeridos para trabajos fuera del taller (ejemplo, trabajos de la organización llevados a cabo en las instalaciones del cliente.**

Procedimiento/os de EMSA	
QG-16-01	
QEM-04-01	
QEL-07-01	

- Definir los controles para que los registros de calidad se identifiquen, almacenen, protejan, recuperen, retengan durante un tiempo definido, y se defina su destino final después del tiempo de retención, todo esto garantizando su legibilidad, fácil identificación y recuperación.
- En general, los documentos se revisan y actualizan en los siguientes casos, sin ser limitativos:
 - Cuando la dirección efectúa planeación para establecer la política y objetivos de calidad de acuerdo con los lineamientos de casa matriz.
 - Cuando existe un ajuste o cambio en los procesos del Sistema de Gestión de Calidad
 - Cuando se actualiza el modelo ISO 9001

- Cuando la casa matriz envía o actualiza los requerimientos existentes
- Cuando cambian las regulaciones.

✚ El Manual de Calidad, el de Organización y los procedimientos, después de alguna actualización se revisan y aprueban aplicando los mismos controles que se consideraron en su emisión original, identificando los cambios y el estado de revisión vigente.

✚ La Asistencia Técnica son actividades y responsabilidades del personal técnico de la Dirección de Mantenimiento que atienden: inspecciones programadas, inspecciones por incidente, corrección de discrepancias, instalación de equipos opcionales o especiales y soporte técnico fuera de las instalaciones de Eurocopoter de México, así mismo establece un formato de registro denominado, reporte de actividades fuera de Eurocopter de México.

✚ El procedimiento específico QEL-07-01 tiene por objetivo establecer el procedimiento único para el tratamiento, seguimiento y cierre de las garantías reclamadas a EMSA.

PROPUESTA

✚ ***Acciones a ser tomadas, incluyendo investigación y reporte, cuando se detecten problemas después de ser liberado.***

✚ ***Se recomienda el desarrollo de un procedimiento para la atención de problemas surgidos una vez liberado el servicio.***

- ***Este procedimiento puede incluir investigación y reporte de la falla.***

7.5.2 validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio.

Conformidad
EMSA



La organización debe validar aquellos procesos de producción y de prestación del servicio donde los productos resultantes no puedan verificarse mediante actividades de seguimiento o medición posteriores. Esto incluye a cualquier proceso en el que las deficiencias se hagan únicamente después de que el producto esté siendo utilizado o se haya prestado el servicio.

NOTA – A estos procesos se les denomina frecuentemente procesos especiales.

La validación debe demostrar la capacidad de estos procesos para alcanzar los resultados planificados.

La organización debe establecer las disposiciones para estos procesos, incluyendo, cuando sea aplicable

- a) los criterios definidos para la revisión y aprobación de los procesos,
- b) la aprobación de equipos y calificación del personal,
- c) el uso de métodos y procedimientos específicos
- d) los requisitos de los registros (vease 4.2.4)
- e) la revalidación.

**Procedimiento/os
de EMSA**

QG-09-07

- ✚ Identificar las actividades clasificadas como procesos especiales y definir la manera de calificarlos para asegurar el cumplimiento de los requerimientos establecidos en los resultados de cada una de ellas.

Este procedimiento aplica a todo el personal relacionado con las actividades de los procesos especiales.

De acuerdo con la clasificación para las consultas de nivel 1.

Perfil de los Representantes Técnicos:

- Debe poseer la capacidad de analizar y dar seguimiento a fallas y problemas técnicos, así como emitir recomendaciones y/o acciones correctivas para la solución de los mismos.
- Debe tener la capacidad de consultar y analizar, manuales, diagramas, planos, etc.
- Debe poseer la capacidad de comunicarse
- Debe poseer la capacidad de instruir.
- Debe demostrar capacidad en el manejo del equipo de sistemas de cómputo.
- Debe poseer la capacidad de brindar soporte técnico en campo o por teléfono y otros medios de comunicación.

Nivel de estudios:

Certificado de nivel superior, en el área de ingeniería.

Capacitación:

- Contar con conocimientos básicos de los componentes, sistemas, mantenimiento y operación de los helicópteros que operan en la flota de Eurocopter de México.
- Conocer los manuales que se encuentran en la biblioteca, así como su uso correcto, con la finalidad de consultar eficazmente las referencias correctas.

Experiencia

Contar con una experiencia mínima de 1 año en helicópteros Eurocopter.

Materiales y Equipos

La información actualizada y aprobada, necesaria para la solución de la Consulta de Soporte Técnico.

Teléfono y Fax.

Contar con una computadora personal con las facilidades para consultar la información contenida en discos (CD, DVD, etc.), e-mail, Internet etc.

De acuerdo al procedimiento QEM-07 "Seguimiento de Consultas de Soporte Técnico".

PROPUESTA

N/A

7.5.3 Identificación y trazabilidad

Conformidad
EMSA



Cuando sea apropiado, la organización debe identificar el producto por medios adecuados, a través de toda la realización del producto.

La organización debe mantener la identificación de la configuración del producto con el fin de identificar cualquier diferencia entre la configuración real y la configuración acordada.

La organización debe identificar el estado del producto con respecto a los requisitos de seguimiento y medición a través de la realización del producto

Cuando se utilice un medio de identificación de la autoridad para la aceptación (por ejemplo, sellos, firmas electrónicas, contraseñas), la organización debe establecer y documentar los controles de los medios utilizados.

Cuando la trazabilidad sea un requisito, la organización debe controlar y registrar la identificación única del producto (véase 4.2.4).

NOTA – los requisitos para la trazabilidad pueden incluir

- ***identificación para ser mantenida a través de la vida del producto.***
- ***Para un ensamble, la capacidad de trazar los componentes del***

ensamble y a su vez los del siguiente ensamble.

- ***Para un producto, un registro secuencial de su mantenimiento (mantenimiento, reparación, modificación, inspección/verificación) para ser recuperable.***

NOTA – en algunos sectores industriales, la gestión de la configuración es un medio para mantener la identificación y la trazabilidad (véase 7.1.3).

Procedimiento/os de EMSA	
QG-08-01	

 **Actualización permanente de la documentación**

Durante las operaciones realizadas en las partes o equipos (Servicios, aplicación de B. S., L. S., T. S., Reparaciones, Modificaciones, etc.), es responsabilidad del Inspector de Calidad Ingeniería cargo de la O.S. el anotar los trabajos efectuados y del Inspector certificarlos, esto con el fin de mantener un historial continuo de las partes o equipos (los helicópteros en las que han operado, los tiempos de operación, los ciclos, las operaciones de mantenimiento, incidentes, modificaciones, etc.).

Es responsabilidad del Inspector de Calidad asignado a la O.S. el certificar por medio de firma y/o sello en la documentación de control e identificación (FME, Bitácoras, RIC, tarjetas de identificación FAA FORM 8130-3) de las partes o equipos.

Describir las etapas de identificación y rastreabilidad de equipos y partes vitales normalmente limitados por tiempo de operación después de su salida de Almacén y que son considerados en el Registro Individual de Componentes (RIC) de cada helicóptero; así como de partes y equipos afectados por Directivas de Aeronavegabilidad, Boletines de Servicio, Cartas de Servicio, Telex de servicio, etc., que afecten la aeronavegabilidad del helicóptero.

-  TQC y TQI posee un archivo con los siguientes datos de cada parte o equipo

vital (formato M-014 del QG-10-01). Por medio de este formato, en caso de detectar algún problema en cualquier helicóptero, es posible contactar al proveedor con todos los datos de la parte o equipo afectado para determinar las acciones a seguir. En el caso contrario de que un problema sea detectado por el proveedor, es posible localizar rápidamente la parte o equipo del helicóptero por medio del RIC o del formato M-014, para llevar a cabo las acciones correspondientes.

PROPUESTA

Se recomienda que la identificación y trazabilidad de los quipos, partes o componentes se lleve mediante el proceso “Gestión de la configuración”, también propuesto.

7.5.4 Propiedad del cliente

Conformidad EMSA



La organización debe cuidar los bienes que son propiedad del cliente mientras estén bajo el control de la organización o estén siendo utilizados por la misma. La organización debe identificar, verificar, proteger y salvaguardar los bienes que son propiedad del cliente suministrados para su utilización o incorporación dentro del producto. Cualquier bien que sea propiedad del cliente que se pierda, deteriore o que de algún otro modo se considere inadecuado para su uso debe ser registrado y comunicado al cliente (véase 4.2.4).

La verificación debe incluir la verificación del documento de liberación apropiado.

NOTE - la propiedad del cliente puede incluir propiedad intelectual e información personal.

Procedimiento/os de EMSA

QG-07-01

- ✚ Dos tipos de productos suministrados por los clientes (helicópteros y partes y equipos) estos deben ser identificados, verificados, protegidos y mantenidos.

Todo esto, mediante los procedimientos QG-09-01 y QG-10-02.

- ✚ Almacén debe asegurar que todo componente o parte contenga su documentación; tarjeta de identificación, tarjeta de componente, formas FAA, EASA, etc.

PROPUESTA

N/A

7.5.5 Preservación del producto.

**Conformidad
EMSA**



La organización debe preservar la conformidad del producto durante el proceso interno y la entrega al destino previsto. Esta preservación debe incluir la identificación, manipulación, embalaje, almacenamiento y protección. La preservación debe aplicarse también a las partes constitutivas del producto.

Para prevenir un uso involuntario, los ítems previstos para ser usados en el mantenimiento deben estar segregados de los ítems no previstos para el mantenimiento.

La preservación del producto debe también incluir, cuando aplique de acuerdo con las especificaciones del producto y/o los reglamentos aplicables, disposiciones para:

- limpieza,***
- prevención, detección y eliminación de objetos extraños;***
- la manipulación especial de los productos sensibles;***
- el marcado y etiquetado, incluidas las advertencias de seguridad;***
- el control de tiempos de vida y rotación del inventario;***
- la manipulación especial de materiales peligrosos.***

**Procedimiento/os
de EMSA**

 **Procedimiento**

- Definir el tiempo de inactividad del helicóptero en las instalaciones, según **MTC**.
- Definir el tiempo de inactividad de las partes y equipos removidos en las instalaciones, según del **MTC**.
- Identificar debidamente las partes y/o equipos removidos según **QG-12-01**
- Preservación según el **MTC**
- Limpieza adecuada
- Secado total
- Aplicar los productos para preservación definidos para cada caso en el **MET** del helicóptero y del motor, así como en el **MTC**.

Según el tiempo de almacenamiento, definir los intervalos de inspección, anotar en la tarjeta de identificación la fecha de la última inspección y aplicación del producto.

TQC y TQI posee un archivo con los siguientes datos de cada parte o equipo vital (formato M-014 del QG-10-01). Por medio de este formato, en caso de detectar algún problema en cualquier helicóptero, es posible contactar al proveedor con todos los datos de la parte o equipo afectado para determinar las acciones a seguir.

En el caso contrario de que un problema sea detectado por el proveedor, es posible localizar rápidamente la parte o equipo del helicóptero por medio del RIC o del formato M-014, para llevar a cabo las acciones correspondientes.

PROPUESTA

- 
- Se recomienda que
- EMSA**
- establezca los lineamientos necesarios para la prevención, detección y eliminación de objetos extraños.

- ✚ Se debe implementar medidas adecuadas para la detección y separación de ítems no previstos para un servicio con el fin de evitar confusiones.
- ✚ Se debe de implementar procedimientos para la manipulación de materiales peligrosos.

7.6 Control de los dispositivos de seguimiento y de medición	Conformidad EMSA	
	😊	
<p>La organización debe determinar el seguimiento y la medición a realizar, y los dispositivos de medición y seguimiento necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados.</p> <p><i>La organización debe mantener un registro de estos dispositivos de seguimiento y medición, y debe definir el proceso empleado para su calibración incluyendo los detalles del tipo de equipo, su identificación única, su ubicación, la frecuencia de las comprobaciones, el método de comprobación y los criterios de aceptación.</i></p> <p><i>NOTA – los dispositivos de seguimiento y medición incluyen, pero sin limitarse a ellos: hardware de ensayo/prueba, equipos automatizados de ensayo/prueba (ATE) y dispositivos de impresión empleados para producir los datos de inspección. También incluye equipos de propiedad personal y suministrados por el cliente, utilizados para aportar evidencias de la conformidad del producto.</i></p> <p>La organización debe establecer procesos para asegurarse de que el seguimiento y medición pueden realizarse y se realizan de una manera coherente con los requisitos de seguimiento y medición.</p> <p><i>La organización debe asegurarse de que las condiciones ambientales son adecuadas para las calibraciones, inspecciones, mediciones y ensayo/pruebas que se están efectuando.</i></p> <p>Cuando sea necesario asegurarse de la validez de los resultados, el equipo de medición debe:</p>		

- a) calibrarse o verificarse a intervalos especificados o antes de su utilización, comparando con patrones de medición trazables a patrones de medición nacional o internacional; cuando no exista tales patrones debe registrarse la base utilizada para la calibración o la verificación.
- b) Ajustarse o reajustarse según sea necesario;
- c) Identificarse para poder determinar el estado de calibración;
- d) Protegerse contra ajustes que pudieran invalidar el resultado de la medición
- e) Protegerse contra los daños y el deterioro durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento.

La organización debe establecer, implementar y mantener procesos para la recuperación del equipo de monitoreo y mediciones que requieren calibración y verificación.

Procedimiento/os de EMSA	
QG-11-01	
	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Todos los equipos de medición, inspección, prueba, usados para establecer la conformidad de un componente, están contralados calibrados y mantenidos de acuerdo a la lista y formato Q 207. <p>Para definir los procedimientos para el control de los quipos de medición inspección y prueba que pueda afectar la calidad del servicio realizado al helicóptero con el propósito de que se encontrará adecuadamente identificado, calificado y con una verificación y calibración periódica.</p> <p>TQ es responsable por la identificación de cada herramienta, el estado de calibración por medio de tarjetas o etiquetas de calibración. Estas etiquetas son específicas de EMSA validando el periodo de calibración y no puede ser reemplazada por las etiquetas de calibración del proveedor.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ El adecuado almacenado del equipo de medición se refiere a que el almacén en el cual el equipo esta protegido de las condiciones ambientales como humedad, cambios abruptos de temperatura, etc, y que se encuentren en un lugar seguro por golpes por otros instrumento o que este libre de radiación

magnética.

- ✚ El ciclo de calibración de todos los equipos de medición o prueba esta establecido como una regla general en el periodo de un años o determinado por TQ en la forma de ;
 - Instrucciones del fabricante
 - Instrucciones especiales de laboratorio
 - Frecuencia del uso del equipo de medición y prueba
 - Edad y condición del equipo de prueba y medición

- ✚ Cada vez que el equipo de medición y prueba es verificado, una etiqueta es puesta sobre el, donde se indica la fecha de verificación, su numero de serie y la fecha de la próxima verificación, para saber en cualquier momento su estado de calibración.

- ✚ En servicio:

Cuando se use el equipo de medición y prueba, el personal involucrado debe asegurar la adecuado protección para el equipo cuando aplique;

 - Vibración e golpes
 - Exposición prolongada al polvo y humedad
 - Radiación magnética y posibles golpes.

- ✚ Equipo de medición no en uso;

Cuando el equipo de medición y pruebas no estén en uso debe ser almacenado adecuadamente por el departamento responsable.

- ✚ Todas las herramientas especiales localizados en los talleres, almacén o línea usadas para realizar algunos trabajos específicos como llaves especiales, extractores, etc., son verificados antes y después de su uso. Si algún daño es encontrado, el usuario es responsable de identificar este con una tarjeta verde y reportar esto al área responsable para hacer las reparaciones adecuadas.

- ✚ TQ es responsable para la calibración y verificación de todos los equipos de medición y prueba. Cada uno de estos equipos tiene un archivo independiente

donde los resultados de la calibración realizada son registrados.

PROPUESTA

✚ Se recomienda que **EMSA** tome en cuenta equipos de propiedad personal y suministrada del cliente con el objetivo de aportar evidencias de la conformidad del producto.

En resumen de lo anterior, se presenta una tabla de conformidad entre el proceso estratégico de EMSA y el estándar AS9110:2009.

Conformidad de EMSA con el estándar AS 9110:2009
Tabla 5- Conformidad de EMSA con el estándar AS 9110:2009

7. Realización del producto		Proceso Estratégico "Mantenimiento y asistencia técnica"		
		Conformidad EMSA		
		Conforme	Conforme parcial	No conforme
				
7.1	Planeación de la realización del producto			
7.1.1	Gestión de proyecto			
7.1.2	Gestión de riesgo			
7.1.3	Gestión de la configuración			
7.1.4	Control del trabajo transferido			
7.2	Procesos relacionados con el cliente			
7.2.1	Determinación de los requisitos relacionados con el producto			
7.2.2	Revisión de los requisitos relacionados con el producto			
7.2.3	Comunicación con el cliente			
7.4	Compras			
7.4.1	Proceso de compras			
7.4.2	información de compra			
7.4.3	Verificación de los productos comprados			
7.5	Provisión del producto y servicio			
7.5.1	Control de la producción y la prestación del servicio			

7.5.1.1	Verificación del proceso de mantenimiento		☹	
7.5.1.2	Control de los cambios en el proceso de mantenimiento			☹
7.5.1.3	Control del equipo de mantenimiento herramientas y programas	☺		
7.5.1.4	Soporte de post-liberación		☹	
7.5.2	Validación del proceso para la producción y prestación del servicio	☺		
7.5.3	Identificación y trazabilidad	☺		
7.5.4	Propiedad del cliente	☺		
7.5.5	Preservación del producto		☹	
7.6	Control de los dispositivos de seguimiento y medición	☺		

Conclusión

Con el objetivo de determinar el grado de cumplimiento de un proceso crítico implementado en un taller MRO de ala rotativa, se llevó a cabo el análisis de los procedimientos generales y específicos del proceso estratégico “Mantenimiento y Asistencia técnica” llevados a cabo en EMSA, en la que se llegó a la siguiente conclusión;

El análisis de las diferencias, llevado a cabo por medio de matrices de referencias cruzadas, entre el estándar ISO 9001:2000 (la cual EMSA cuenta con certificación) y el estándar AS 9110 (ISO 9001 2008 + IAQG) mostró que el numeral 7, “Realización del producto” es la parte crítica en la que el estándar AS 9110 recomienda nuevos requisitos respecto a la ISO 9001 2000.

EMSA lleva a cabo la realización del producto mediante el proceso estratégico “Mantenimiento y Asistencia técnica” la cual fue analizada mediante una tabla de referencias cruzadas específica de los requisitos del numeral 7 “Realización del producto” del estándar AS 9110, comparada a su vez con un desglose de los procedimientos generales y específicos pertinentes al proceso de “Mantenimiento y asistencia técnica”.

El análisis, anteriormente señalado, del proceso “Mantenimiento y asistencia técnica” mostró debilidades de conformidad en la “Planificación de la realización del producto”,

la cual se propuso la implementación de procesos de Gestión de Proyecto, Gestión del riesgo y Gestión de la configuración, y que a su vez nos muestra la novedad que se refleja a lo largo de este estándar al tomar en cuenta requisitos especiales que fortifican la Seguridad Operacional antes, durante y después de la “realización del producto”, que en el caso específico de EMSA, se trata del servicio prestado de MRO. Posteriormente se encontró debilidad de conformidad en el numeral 7.2 “procesos relacionados con el cliente” en el que la propuesta va de la mano con la Gestión del Riesgo, en la que se incluye la identificación de posibles riesgos respecto al servicio que se desea proporcionar al cliente.

Al incluirse el análisis del numeral 7.4 “Compras” como parte crítica en la realización del producto, se propuso la identificación de riesgos en la selección particular de un proveedor y sus consecuencias en el caso de incumplimiento por parte de ellos, la responsabilidad que tiene la organización ante cualquier incumplimiento de los proveedores y su cumplimiento obligatorio con la autoridad aeronáutica referente al empleo de proveedores, destacando también la influencia que tiene los nuevos requisitos del estándar en cuestión de conformidad con la Autoridad Aeronáutica.

El numeral 7.5 “Producción y prestación de servicio” al ser parte medular de la realización de producto se encontraron debilidades en el control de la producción y prestación del servicio, por lo que se hicieron propuestas sobre la prevención de FOD, administración de recursos que afectan la calidad del producto, identificación de ítems especiales, cambios a los procesos de mantenimiento, actividades de post liberación, uso de la Gestión de la configuración para administrar la identificación y trazabilidad y actividades de preservación del producto (incluyendo los suministrados por el cliente). Por último, el análisis del numeral 7.6 “control de los dispositivos de medición” arrojó la propuesta de tomar en cuenta al cliente como portador también de evidencias de conformidad del producto.

Al ser EMSA una organización con certificación ISO 9001 2000 y que cumple con los requisitos de caza matriz, conserva una estructura de conformidad positiva respecto al estándar AS 9110, sin embargo es necesario que se replanteen los procesos y procedimientos tomando en cuenta una Política y Objetivos enfocados a la seguridad, conformidad con los estatutos oficiales y sus consecuencias en todo el sistema de funcionamiento de la organización. Tomando en cuenta el análisis y las propuestas realizadas a lo largo del desarrollo del trabajo, EMSA puede establecer bases para ajustar su sistema ISO 9001 2000 y proyectarlos al estándar AS 9110 y su posterior certificación.

Referencias

Libros

- Oscar Johansen Bertoglio (1996), *Introducción a la Teoría General de Sistemas*, México D.F., Ed. LIMUSA.¹

Estándares

- *Estándar ISO 9000:2000 (Sistemas de Gestión de la Calidad-Conceptos y Vocabulario)*.
- *Estándar ISO 9001:2000 (Sistemas de Gestión de la Calidad-Requisitos)*.
- *Estándar AS 9110:2009, Rev. A (Sistemas de Gestión de la Calidad-Requisitos para organizaciones de mantenimiento de aviación)*
- *Estándar EN 9110:2006(Sistemas de Gestión de la Calidad- Modelo para el aseguramiento de la calidad aplicable a organizaciones de mantenimiento)*

Manuales

- *Manual de Calidad de la Empresa EMSA, Edición Agosto 2009.*
- *Manual de Procedimientos de Taller de la Empresa EMSA, Edición Mayo 2009.*

Paginas Web

- <http://www.sae.org/iaqg/>
- <http://www.maestriaenadministracion.uson.mx>³
- http://www.wikilearning.com/monografia/calidad_total³
- <http://www.asq.org/learn-about-quality>³