



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA
INGENIERÍA AERONÁUTICA**

**ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN
TALLER DE REPARACIONES ESTRUCTURALES PARA
AERONAVES BOEING 737**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN AERONÁUTICA**

PRESENTAN:

**ISAAC ANTONIO GARIBAY SANDOVAL
CRISTIAN NOEL MONTES PÉREZ**

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
DEBERAN PRESENTAR: LOS CC. PASANTE:
Cristian Noel Montes Pérez
Isaac Antonio Garibay Sandoval

“Estudio Técnico para la implementación de un Taller de Reparaciones Estructurales para Aeronaves BOIENG 737”

CAPÍTULO I
CAPÍTULO II
CAPÍTULO III
CAPÍTULO IV
CAPÍTULO V
CAPÍTULO VI
CAPÍTULO VII

INTRODUCCIÓN
ESTUDIO DEL MERCADO
MARCO JURIDICO
ANALISIS DEL SERVICIO
ANALISIS FINANCIERO
RECURSOS
IMPLEMENTACION DEL TALLER
RESULTADOS
BIBLIOGRAFIA

México, DF., a 31 de Octubre de 2008.

A S E S O R E S

ING. EDUARDO ENRIQUE ARELLANOS
VACA

ING. ENRIQUE ALVA QUINTERO



Vo. Bo.

ESCUELA SUPERIOR DE
INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
UNIDAD TICOMÁN

ING. MIGUEL ALVAREZ MONTALVO
DIRECTOR

Índice

INTORDUCCION:	7
CAPITULO 1 ESTUDIO DE MERCADO	16
1.1 Aeronaves en México.....	17
1.2 Tasa de crecimiento del parque aeronáutico	23
1.3 Selección y análisis del mercado	42
1.4 Análisis de la competencia	44
1.5 Análisis de daños más comunes	46
CAPITULO 2 MARCO JURIDICO	59
2.1 Normas y reglamentación DGAC para un taller aeronáutico.....	60
2.2 Reglamentación FAA	62
2.3 Permisos y capacidades de taller.....	64
2.4 Requerimientos fiscales.....	65
CAPITULO 3 ANALISIS DEL SERVICIO	70
3.1 Clientes (objetivos y oportunidades).....	71
3.2 Estructura del servicio.....	73
3.3 Descripción de la organización.....	75
Organigrama	77
3.4 Estrategias de mercado	84
Etapa 1.....	84
Etapa 2.....	84
Etapa 3.....	85
3.5. Características del taller	86

3.6. Ubicación del taller	87
3.7 Requerimientos de equipo.....	88
CAPITULO 4 ANALISIS FINANCIERO	94
4.1 Inversiones.....	95
4.2 Generación de utilidades	98
4.3 Información financiera.....	100
4.4 Retorno de la inversión	102
CAPITULO 5 RECURSOS	103
5.1 Recursos técnicos.....	105
5.2 Recursos materiales.....	106
5.3 Recursos humanos.....	107
5.4 Recursos financieros.....	108
CAPITULO 6 IMPLEMENTACION DEL TALLER	109
6.1 Diagrama operacional	110
6.2 Diagrama operacional ventas	112
CAPITULO 7 RESUSLTADOS	114
7.1 Conclusiones	115
7.2 Plan de trabajo a corto plazo	117
7.3 Plan de trabajo a mediano y largo plazo.....	118
7.4 Plan inicial de implementación	119
7.5 Plan para la consolidación de la empresa en el mercado.....	120
7.6 Ganancia vs tiempo.....	121
BIBLIOGRAFÍA.....	122

Agradecimientos de Cristian Noel Montes Pérez

Dios:

Gracias porque sin ti no hubiésemos podido llegar hasta aquí y por que gracias a ti las coincidencias se han logrado tan perfectamente que ahora vivimos en una realidad que tú has pintado para nosotros.

Alfredo:

Papá porque con tu ejemplo me has enseñado la manera de enfrentar la vida, porque a lo largo del tiempo te entiendo mas y descubro que no somos tan diferentes. Para ti por todas las noches que nos desvelamos estudiando, por todos los días que fuimos compañeros de viaje, porque has sido capaz de entenderme y lo más importante “Pase lo que pase, mañana saldrá el sol”

Reyna:

Mamá Para ti, porque has estado a mi lado en los momentos más difíciles, porque siempre que he necesitado de ti, estas ahí, porque este resultado no solo es mío, sino que también es tuyo. Porque has tenido la paciencia para entender mis maneras y las has respetado, por eso te digo que este resultado es uno mas de los frutos de tu esfuerzo.

Mis Hermanos:

Alfredo: Mi contra, mi apoyo, quien nunca dice que no, porque primero están sus hermanos y luego sus amigos, quien está ahí siempre “Gracias por los buenos tiempos y las buenas peleas”

David: Mi cómplice, el que no se queda con las ganas, quien siempre ha estado a mi lado y quien me ha enseñado que la vida no está escrita, hay que escribirla.

Mónica

Mi Honney Bunney quien me da fuerza en la mañanas y tranquilidad en las noches, quien está siempre ahí, y lo más importante: MI EQUIPO, gracias por todo tu apoyo, I LOV U !!!!.

Sebastián

Yo se que aun no sabes leer, pero sé que algún día lo harás y quiero que sepas que te quiero mucho FE, gracias por estar aquí con nosotros , y más que nada por aguantar la ausencia y siempre recibirme con una sonrisa. Sonrisa que me da fuerza para todo los días.

Agradecimientos de Isaac A. Garibay Sandoval

DIOS:

Te agradezco por permitirme llegar hasta este momento por darme las fuerzas para soportar cualquier tempestad y ser fuerte, darme la sabiduría para afrontar los problemas y ayudarme a seguir de pie gracias a ti porque sin ti no habría podido llegar hasta aquí, gracias DIOS mío.

RICARDO

Papa, te agradezco por estar conmigo en este momento tan importante de mi vida, por estar a mi lado aconsejándome para salir adelante, ya que tus consejos son muy valiosos y me dieron la fuerza para dar este pequeño paso en mi carrera y en mi vida, te agradezco por apoyarme y darme esas palabras tan sabias de aliento para seguir caminando hacia a delante, juntos logramos terminar esto y juntos triunfaremos, gracias Papá.

ISABEL:

Mamá a ti te agradezco por ayudarme a finalizar este ciclo de mi vida, a ti que estuviste en las buenas y en las malas apoyándome, orientándome y aconsejándome, a ti que me diste las fuerzas y las ganas para concluir mi carrera. Este triunfo no es solo mío si no también tuyo, gracias Mama.

A MIS HERMANOS

A mis hermanos Ricardo, Josué y Yunuen, que siempre estuvieron a mi lado que vivieron esta aventura con migo a ustedes que me regalaron pequeños momento para platicar y me impulsaron a continuar, porque siempre hemos estado juntos y así continuaremos.

FABIOLA

Mi amada, a ti que estuviste en esos momentos tan difíciles a mi lado, que me enseñaste que todavía existe la luz y la esperanza para seguir adelante, que me apoyaste y me comprendiste en esos momento de locura, que me ayudaste a levantarme cuando había caído, a ti que estuviste siempre a mi lado. Esto es un pequeño paso en mi vida y gracias a tu apoyo lo logre, gracias princesa.

INTRODUCCIÓN

Objetivo general:

Desarrollar el estudio técnico para la implementación de un taller de reparaciones estructurales con la capacidad de brindar un servicio a las aeronaves que presenten daño en su estructura, así como aplicar las modificaciones estructurales necesarias requeridas por el fabricante.

Objetivos específicos:

1. Desarrollar el estudio de mercado utilizando estadísticas para hacer una proyección de las aeronaves que existen en México y los posibles daños que pueda presentar la flota de una aerolínea, de igual manera se realizará un estudio de los talleres que actualmente se dedican a las reparaciones estructurales dentro de la república mexicana.
2. Establecer los lineamientos que exige la reglamentación nacional e internacional en lo referente a talleres FAA y DGAC.
3. Llevar a cabo el estudio del servicio que se pretende brindar, así como la infraestructura, las herramientas, materiales, manuales y proveedores necesarios para la operación continua del taller.
4. Establecer los conceptos financieros requeridos para la implementación del taller de reparaciones estructurales, con estos conceptos se pretende dar un enfoque global de los parámetros a evaluar cuando se decida comenzar el proyecto.
5. Realizar un estudio de los recursos humanos estableciendo las competencias que debe cubrir el perfil del personal para el taller de reparaciones estructurales.

6. Ejemplificar el funcionamiento del taller en todas sus áreas así como proveer ejemplos de los daños que pueden ser encontrados en la aeronave.

7. Generar un análisis de los resultados obtenidos resaltando las ventajas y desventajas de la implementación del taller y proveer las conclusiones pertinentes donde se indique la viabilidad del proyecto.

Alcances:

Establecer los requisitos necesarios para la implementación de un taller de reparaciones estructurales con la capacidad de realizar mantenimiento y modificaciones a la estructura de aeronaves BOEING 737; el desarrollo de los cálculos sobre las modificaciones y/o reparaciones, así como del análisis financiero no pertenecen a los alcances de este documento, únicamente es el de la aplicación de los parámetros establecidos por los fabricantes en sus respectivos manuales y documentos oficiales.

Los objetivos a corto plazo son desarrollar el plan de negocios, que será la base sobre la que se establecerán todas las propuestas para la implementación del proyecto, aunado a esto, se realizara la cotización de los materiales de uso mas frecuente en la reparación de la estructura de las aeronaves. Identificar la localización estratégica de nuestras instalaciones, así como también llevar a cabo los trabajos para la búsqueda de capital financiero, presentando el plan de negocios como base.

Se pretende obtener el capital requerido para el inicio de operaciones, mediante la oferta a distintos inversionistas. Este capital será para llevara a cabo la compra de la herramienta y del material con el que comenzaremos a desarrollar los primeros trabajos, paralelamente se realizara labor de ventas con los diferentes propietarios de aeronaves ya sea aviación comercial o privada, ofreciendo ventajas competitivas con respecto a otros taller similares.

La oferta de servicio no se detendrá, es una acción continua que se seguirá desarrollando pero en el mediano plazo lo llevara el área administrativa.

Dentro de nuestras capacidades a desarrollar en el mediano plazo es la instalación de la modificación de traslapes de pieles a las

aeronaes 737-200 y 737-300, así como la modificación de los winglets los 737-200 y 737-300.

Modificación de winglet.

La modificación a las aeronaves 737-200 y 300 es efectuada por distintas estaciones reparadoras y talleres especializados, esta modificación tiene diversas ventajas para las aerolíneas como son:

- Reducción de emisiones contaminantes.
- Mejoramiento del rendimiento al despegue.
- Altitud crucero mayor.
- Reducción de los costos de mantenimiento de mantenimiento del motor.
- Incremento de la carga de paga.
- Reducción del ruido.
- Reducción del consumo de combustible de más de 100,000 galones por año.

Por lo anterior puede observarse que es una buena oportunidad de negocios, considerando los precios actuales del combustible.

La modificación de las aeronaves es aplicable para los 737-200/300/400 y 500.

Algunos de los talleres reparadores (MRO "Maintenance Repair Organizations") con la capacidad para hacer esta modificación son:

- ✓ Aamro "filial de american airlines"
- ✓ St aerospace
- ✓ Aviation partners inc.
- ✓ Quiet wing

El desarrollo de la ingeniería no es tema de este documento, sino únicamente se muestra que la intención del desarrollo de este

trabajo está orientada a demostrar las capacidades como la instalación de los kits que actualmente ya están desarrollados y aprobados mediante un certificado tipo suplementario (stc) emitido por el fabricante, el desarrollo de ingeniería de esta modificación quedara como meta de largo plazo para lo que este trabajo se refiere. Por lo tanto solo pretendemos realizar la modificación e instalación.

La modificación a los traslapes de pieles del boletín 737-53a1177, es aplicable a las aeronaves 737-200/300/400 y 500. Es una modificación obligatoria que debe efectuarse antes de los 50,000 ciclos totales de la aeronave para dar cumplimiento a la directiva de aeronavegabilidad 2006-07-12, consiste en cortar la unión de las pieles localizadas en la sección corona (largueros s-4,10 y 14 lado izquierdo y derecho) a lo largo de todo el fuselaje, para instalar refuerzos estructurales y de esta manera incrementar el tiempo en servicio de la aeronave.

El tiempo aproximado para esta modificación es de 4250 horas hombre.

Este trabajo también entra en nuestros planes a largo plazo debido a que esta modificación la debemos efectuar con personal muy capacitado y debemos tener instalaciones por largo tiempo, puesto que la modificación está programada para 4250 horas hombre con 8 personas, pero se ha demostrado que esta modificación puede hacerse en un lapso de hasta 1 mes y medio con 16 técnicos altamente capacitados.

Esta modificación es realizada por empresas como:

- ✓ Grupo Aéreo Monterey (Magnicharters)
- ✓ Spar aerospace limited
- ✓ Enaer empresa nacional aeronáutica (Chile)

Misión

Ser una empresa con capacidad de servicio a aeronaves BOEING 737 así como aeronaves en general que presenten daño en su estructura con la premisa de **“satisfacer al cliente de una manera ágil y efectiva”**.

Visión

Posicionarnos para el año 2014 dentro de las mejores empresas prestadoras de servicios de mantenimiento y reparaciones estructurales a nivel nacional, manteniendo siempre una constante innovación, con prioridad en la calidad y la premisa de la mejora continua, con el fin de satisfacer siempre las necesidades del cliente

Definición del servicio

Iniciaremos con una oficina donde se concentraran las acciones de logística para la atención de los clientes, las reparaciones así como las modificaciones serán efectuadas en una plataforma y se harán las reparaciones directamente en el hangar del cliente. En el largo plazo se pretende tener un hangar propio donde se realicen las reparaciones.

Los tipos de aeronaves en la cuales se pretende trabajar se definen en la sección de análisis del mercado, ahí se observa la tendencia de la aviación en México.

Esta empresa será un taller de reparación y mantenimiento en general especializado en reparaciones estructurales para presentar un servicio a las aerolíneas que no puedan atender su aeronave fuera de sus bases o que no cuenten con un taller de este tipo para atender este tipo de necesidades.

CAPITULO 1

ESTUDIO DEL MERCADO

1.1 Aeronaves en México

Empresa	Equipo	2007
Troncales		256
Abc aerolíneas		11
	Airbus a-320-214	11
Aerocalifornia		22
	Dc-9-10	
	Dc-9-14	
	Dc-9-15	
	Dc-9-32	22
Aeroenlaces nacionales		5
	Boeing 737-301	1
	Boeing 737-387	4
Aerolíneas mesoamericanas		18
	Bombardier cl-600-2b19	
Aerovías de México		74
	Boeing 737-700	33
	Boeing 737-800	6
	Boeing 757-200	2
	Boeing 767-200	3
	Boeing 767-300	1
	Boeing 777-200	4
	Dc-10-15	
	Dc-10-30	
	Dc-9-30	
	Dc-9-32	
	Md-80	
	Md-82	3
	Md-83	2
	Md-87	10
	Md-88	10

Empresa	Equipo	2007		
Aviacsa	Bae 146-200	26		
	Boeing 727-100			
	Boeing 727-200			
	Boeing 727-201			
	Boeing 737-200		14	
	Boeing 737-205		1	
	Boeing 737-219		6	
	Boeing 737-2t4		2	
	Boeing 737-301		3	
	Dc-9-15 Fokker-100			
Avolar	B737-200	12		
	B737-300	4		
	B737-500	5		
	B737-500	3		
Líneas aéreas azteca	Boeing 737-300	8		
	Boeing 737-700	5		
	Boeing 737-700	3		
Mexicana de aviación	Airbus a318	66		
	Airbus a319-100	10		
	Airbus a320	20		
	Airbus a320	31		
	Boeing 727-200	3		
	Boeing 757-200			
	Boeing 767		2	
	Vuela	Dc-10-10 Dc-10-15 Fokker -100	14	
		Airbus 319-132		5
		Airbus 319-133		9

Empresa	Equipo	2007
Aerolitoral		38
	Cessna c-402	
	Fairchild sa227	
	Metro 23	
	Nihon ys-500	
	Saab 340b	8
	Embraer 145ep	5
	Embraer 145lr	7
	Embraer 145lu	11
	Embraer 145mp	4
	Erj 190-100lr	3
Aeromar		16
	Atr-42	16
Aerovías Caribe		17
	Brit. Aerosp. Js3201	
	Cessna c-208 b	
	Dc9-14	
	Dc9-15	
	Dc9-30	
	F-27	
	Fh-22	
	Fh-227	
	Fokker airfracfh f28-mk0100	17
Grupo aéreo Monterrey		6
	Boeing 737-200	4
		2
	Boeing 737-300	

Empresa	Equipo	2007
De fletamento		
Aerocuahonte		9
	Cessna 402-c	
	Fairchild sa226	
Aerolíneas damojh		1
	Boeing 737-2h4	1
	Gulfstream 159	
Aladia		2
	Boeing b757-2g5	2
Polar		4
	Boeing 737-200	
	Boeing 737-217	1
	Boeing 737-247	2
	Boeing 737-291	1
Republicair		2
	Boeing 737	2
Exclusivas de carga		51
Aerodavinci		1
	Fairchild sa 226- tc	1
Aeropostal de México		1
	Boeing 707-351c	1
	Lockheed c-130- a	
Aerodan		3
	Hawker suddleey	2
	Nihon ys-11a- 500	1

Empresa	Equipo	2007
	Cv600-240d	1
	Fairchild sa 226- ac	5
	Fairchild sa 226- at	1
	Fairchild sa 226- tc	4
	Lear jet lj24	2
Aerounion		3
	Airbus a300 b4	3
Aeroservicios de la costa		2
	Sa-227-ac	2
Estafeta carga aérea		5
	Boeing 727-229c	1
	Boeing 727-2t4c	
	Boeing 737-210c	
	Boeing 737-375	1
	Boeing 737-3mo	2
	Boeing 737-3yo	1
Gama		1
	Metro ii	1
Jett paquetería		10
	Sabreliner t-39 ^a	10
	Sabreliner 40	
Starship		3
	Cessna t182	1
	Saab 340-a	1
	Saab 340-b	1
Vigo jet		5
	Electra	1
	Metro iii	2
	Sabreliner 40-el	2
Total		393

Como se puede observar en las tablas anteriores, el número total de aeronaves existentes en México es de 393, incluyendo las de carga, fletamento y troncales, de todas las aerolíneas.

Nota: el equipo de vuelo de las líneas aéreas nacionales se considera el número de aeronaves activas solo de las aerolíneas mexicanas incluyendo matriculas nacionales y extranjeras (no incluye taxis aéreos).

1.2 Tasa de crecimiento del parque aeronáutico

En las siguientes tablas se analiza el aumento de aeronaves en México a lo largo de 10 años, visualizando tanto el tipo de aeronaves como de aerolíneas que salen y entran al mercado en un determinado tiempo, para determinar el mercado potencial que se pretende atacar.

Empresa	Equipo	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Troncales		170	176	170	178	189	198	206	217	239	256
Abc											
aerolíneas									3	7	11
	Airbus a-320-214								3	7	11
Aerocalifornia		18	18	22	22	22	22	22	31	32	22
	Dc-9-10										
	Dc-9-14	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
	Dc-9-15	9	9	10	10	10	10	10	10	10	
	Dc-9-32	7	7	11	11	11	11	11	20	21	22
Aeroenlaces nacionales										2	5
	Boeing 737-301									1	1
	Boeing 737-387									1	4

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE REPARACIONES
ESTRUCTURALES PARA AERONAVES BOEING 737

2008

Empresa	Equipo	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Aerolíneas mesoamericanas										8	18
	Bombardier cl-600-2b19									8	18
Aerovías de México		63	66	69	67	67	68	74	75	77	74
	Boeing 737-700						4	16	23	29	33
	Boeing 737-800									3	6
	Boeing 757-200	7	7	8	9	8	8	6	5	2	2
	Boeing 767-200	2	4	4	4	4	4	5	5	3	3
	Boein767-300	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Boeing 777-200									3	4
	Dc-10-15										
	Dc-10-30										
	Dc-9-30	3	3	2							
	Dc-9-32	14	14	14	13	12	7	4	4	4	
	Md-80										
	Md-82	13	14	15	13	11	9	8	6	4	3
	Md-83	6	9	9	9	9	9	8	6	5	2
	Md-87	3	4	6	8	12	16	16	15	13	10
	Md-88	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE REPARACIONES
ESTRUCTURALES PARA AERONAVES BOEING 737

2008

Empresa	Equipo	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Aviacsa		12	13	19	20	28	34	34	34	27	26
	Bae 146-200										
	Boeing 727-100	2	2	2	2	2	2	2	2		
	Boeing 727-200	7	7	9	9	9	9	9	9		
	Boeing 727-201									1	
	Boeing 737-200		1	5	6	14	20	20	20	14	14
	Boeing 737-205									1	1
	Boeing 737-219									6	6
	Boeing 737-2t4									2	2
	Boeing 737-301									3	3
	Dc-9-15	3	3	3	3	3	3	3	3		
	Fokker-100										
Avolar									1	8	12
	B737-200										4
	B737-300									5	5
	B737-500								1	3	3

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE REPARACIONES
ESTRUCTURALES PARA AERONAVES BOEING 737

2008

Empresa	Equipo	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Líneas aéreas azteca					4	6	6	8	8	8
	Boeing 737-300				2	3	3	5	5	5
	Boeing 737-700				2	3	3	3	3	3
Mexicana de aviación		54	57	60	65	66	68	68	65	64
	Airbus a318									10
	Airbus a319-100				2	10	14	15	15	16
	Airbus a320	14	16	19	23	24	26	29	38	28
	Boeing 727-200	23	22	22	20	11	9	4	4	4
	Boeing 757-200	5	7	7	8	9	9	9	5	5
	Boeing 767							1	1	1
	Dc-10-10									
	Dc-10-15									
	Fokker -100	12	12	12	12	12	10	10	2	
S.A.R.O.										
	Bac-1-i									
	Bac-1-ii									
	Boeing 727-200									

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE REPARACIONES
ESTRUCTURALES PARA AERONAVES BOEING 737

2008

Empresa	Equipo	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	Boeing 737-100 Boeing 737-200 Dc-9-31										
Taesa		23	22								
	Airbus 300-84 Atr-42										
	Boeing 727-100	4	4								
	Boeing 727-200	1	1								
	Boeing 737-200	4	4								
	Boeing 737-300	4	6								
	Boeing 737-400	1	1								
	Boeing 737-500										
	Boeing 757-200	3	1								
	Boeing 767-300 Dc10 Dc10-30										
	Dc9-14	2	2								
	Dc9-15	3	3								
	Dc9-31	1									
	Md-87										

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE REPARACIONES
ESTRUCTURALES PARA AERONAVES BOEING 737

2008

Empresa	Equipo	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Vuela										6	14
	Airbus 319-132									4	5
	Airbus 319-133									2	9
Regionales		80	82	89	100	86	80	60	70	74	77
Aero cuahonte		3	3	3	3	3	3	2			
	Cessna 402-c	1	1	1	1	1	1	1			
	Fairchild sa226	1	1	1	1	1	1				
	Metro iii	1	1	1	1	1	1	1			
Aerocozumel		3	3	3	3	3	3				
	Brit. Nor. Tris.	2	2	2	2	2	2				
	F-27	1	1	1	1	1	1				
Aeroejecutivo		9	9	9	9						
	Boeing 727-100										

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE REPARACIONES
ESTRUCTURALES PARA AERONAVES BOEING 737

2008

Empresa	Equipo	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Aerolíneas internacionales		4	5	6	7	7	7				
	Boeing 727-100	2	2	2	2	2	2				
	Boeing 727-200	1	3	4	5	5	5				
	Dc-9-14	1									
Aerolitoral		33	32	32	33	32	25	27	30	35	38
	Cessna c-402										
	Fairchild sa227	27	24	19	17	10	3				
	Metro 23										
	Nihon ys-500										
	Saab 340b	6	8	13	16	22	22	22	20	11	8
	Embraer 145ep									5	5
	Embraer 145lr							5	10	5	7
	Embraer 145lu									9	11
	Embraer 145mp									5	4
	Erj 190-100lr										3
Aeromar		11	12	13	14	14	13	15	15	16	16
	Atr-42	11	12	13	14	14	13	15	15	16	16

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE REPARACIONES
ESTRUCTURALES PARA AERONAVES BOEING 737

2008

Empresa	Equipo	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Aerovías Caribe		17	18	23	27	21	22	9	16	14	17
	Brit. Aerosp. Js3201	4	5	8	8	7	7				
	Cessna c-208 b	2	2	2	2						
	Dc9-14	4	4	4	4	2	2				
	Dc9-15	2	2	2	2	2	2				
	Dc9-30			2	6	8	9	9	6		
	F-27	4	4	4	4	1	1				
	Fh-22	1	1	1	1	1	1				
	Fh-227										
	Fokker aircraft f28- mk0100								10	14	17
Grupo aéreo monterrey					4	5	7	7	9	9	6
	Boeing 737-200				4	5	6	6	7	7	4
	Boeing 737-300						1	1	2	2	2
Omnifly							1				
	Boeing 737-7ej						1				

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE REPARACIONES
ESTRUCTURALES PARA AERONAVES BOEING 737

2008

Empresa	Equipo	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Pal aerolíneas	Boeing 727-100 Boeing 737-200										
De fletamento		17	18	22	12	12	17	4	5	5	9
Aerocuahonte	Cessna 402-c Fairchild sa226										
Aerolíneas Damojh	Boeing 737-2h4 Gulfstream 159						2	2	2	2	1
							1	1	1	1	1
							1	1	1	1	
Aladia	Boeing b757-2g5										2
											2
Avioquintana	Fairchild sa226 Fairchild sa227	3						1			
		1						1			
		2									

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE REPARACIONES
ESTRUCTURALES PARA AERONAVES BOEING 737

2008

Empresa	Equipo	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Grupo aéreo monterrey		2	5	5	5	5	7	8	9	9	6
	Boeing 737-200	2	5	5	5	5	6	6	7	7	4
	Boeing 737-300						1	2	2	2	2
Líneas aéreas allegro		12	13	17	12	12	14				
	Boeing 727-200	7	12	16	11	7	7				
	Boeing 727-225-a Boeing-727-214 Boeing-727-225 Boeing-727-247										
	Cessna caravan i			1							
	Dc9-14	4									
	Dc9-15										
	Md-82					2	3				
	Md-83	1	1		1	3	4				
Omnifly							1	1	1		
	Boeing 737-7ej						1	1	1		

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE REPARACIONES
ESTRUCTURALES PARA AERONAVES BOEING 737

2008

Empresa	Equipo	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Polar									2	3	4
	Boeing 737-200								2		
	Boeing 737-217									1	1
	Boeing 737-247										2
	Boeing 737-291									2	1
Republicair											2
	Boeing 737										2
Exclusivas de carga		8	10	12	33	25	28	40	41	47	51
Aerodavinci											1
	Fairchild sa 226-tc										1
Aerojbr					2						
	Dc-3				2						
Aeropostal de México										2	1
	Boeing 707-351c									1	1
	Lockheed c-130-a									1	

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE REPARACIONES
ESTRUCTURALES PARA AERONAVES BOEING 737

2008

Empresa	Equipo	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Aerodan								2	2	2	3
	Hawker suddleey							1	1	1	2
	Nihon ys-11a-500							1	1	1	1
Aeroexpress intercontinental					1	1	1				
	B727-225				1	1	1				
Aeromexpress		1	1	1	1	1	1				
	Boeing 707-320										
	Boeing 707-351c										
	Boeing 727-2k5	1	1	1	1	1	1				
	Boeing 727-200f										
	Boeing 747-200f										
Aeronaves TSM								9	11	12	13
	Cv600-240d							1	1	1	1
	Fairchild sa 226-ac							3		5	5
	Fairchild sa 226-at										1
	Fairchild sa 226-tc							3	8	4	4
	Lear jet lj24							2	2	2	2

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE REPARACIONES
ESTRUCTURALES PARA AERONAVES BOEING 737

2008

Empresa	Equipo	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Aerounión					2	2	2	2	3	3	3
	Airbus 300 b4				2	2	2	2	3	3	3
Aeroservicios de la costa							2	3	2	2	2
	Sa-227-ac						2	3	2	2	2
Aerotransportes mas de carga	Boeing 707-320c	3	3	3	4	3	1	2	2	3	4
	Boeing 707-321c	1	1								
	Boeing 707-331c										
	Boeing 767-300f				1	1	1	2	2	3	4
	Dc8-61			1							
	Dc8-71	2	2	2	3	2					
Air monarch cargo			1	1							
	Convair cv 580		1	1							
Alcon servicios aéreos			1	3	3	3	1	1			
	Beech			1	1	1					
	Nihon ys-11a		1	2	2	2	1	1			

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE REPARACIONES
ESTRUCTURALES PARA AERONAVES BOEING 737

2008

Empresa	Equipo	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Estafeta carga aérea					3	3	4	4	5	5	5
	Boeing 727-229c						1	1	1	1	1
	Boeing 727-2t4c				2	2	2	2	2	2	
	Boeing 737-210c				1	1	1	1			
	Boeing 737-375										1
	Boeing 737-3mo										2
	Boeing 737-3yo								2	2	1
Gacela air cargo							3				
	Fairchild sa-227-ac						2				
	Nihon ys-11a						1				
Gama								1	1	1	1
	Metro ii							1	1	1	1
Jett paquetería					12	12	13	13	12	10	10
	Sabreliner t-39a				11	12	13	13	12	10	10
	Sabreliner 40				1						

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE REPARACIONES
ESTRUCTURALES PARA AERONAVES BOEING 737

2008

Empresa	Equipo	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Línea aérea mexicana de carga		2	2	2	2						
	Convair cv 240	1	1	1	1						
	Convair cv 44c	1	1	1	1						
Mexicargo		1	1	1	1						
	Boeing 707-347 c				1	1					
	Convair cv 240										
	Dc6 Dc9-15f	1	1								
Mex jet								3			
	Sabreliner 40-el							3			
Servicios de transporte aéreo		1	1	1	2						
	Bombardier										1
	Dh-8-202										1
	Dc-9-15rc	1	1	1							

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE REPARACIONES
ESTRUCTURALES PARA AERONAVES BOEING 737

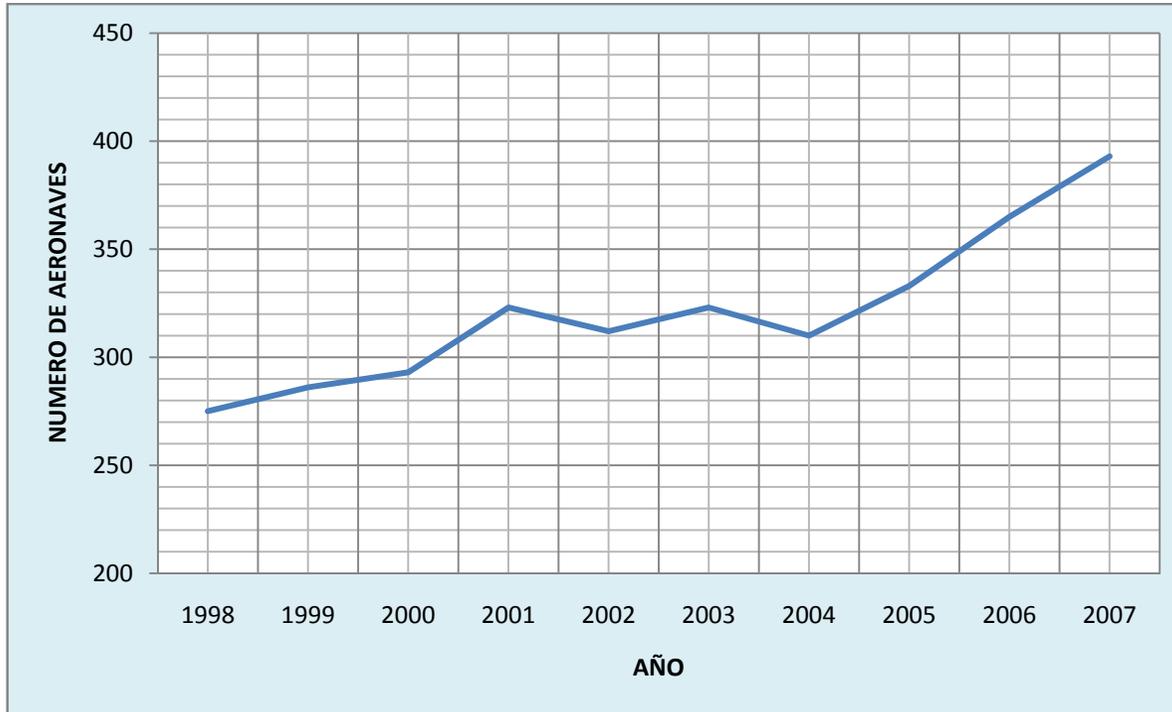
2008

Empresa	Equipo	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Starship										2	3
	Cessna t182									2	1
	Saab 340-a										1
	Saab 340-b										1
Vigo jet									3	5	5
	Electra									1	1
	Metro iii									2	2
	Sabreliner 40-el								3	2	2
Total		275	286	293	323	312	323	310	333	365	393

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE REPARACIONES
ESTRUCTURALES PARA AERONAVES BOEING 737

2008

GRAFICA DE LA TASA DE CRECIMIENTO DEL PARQUE AERONÁUTICO

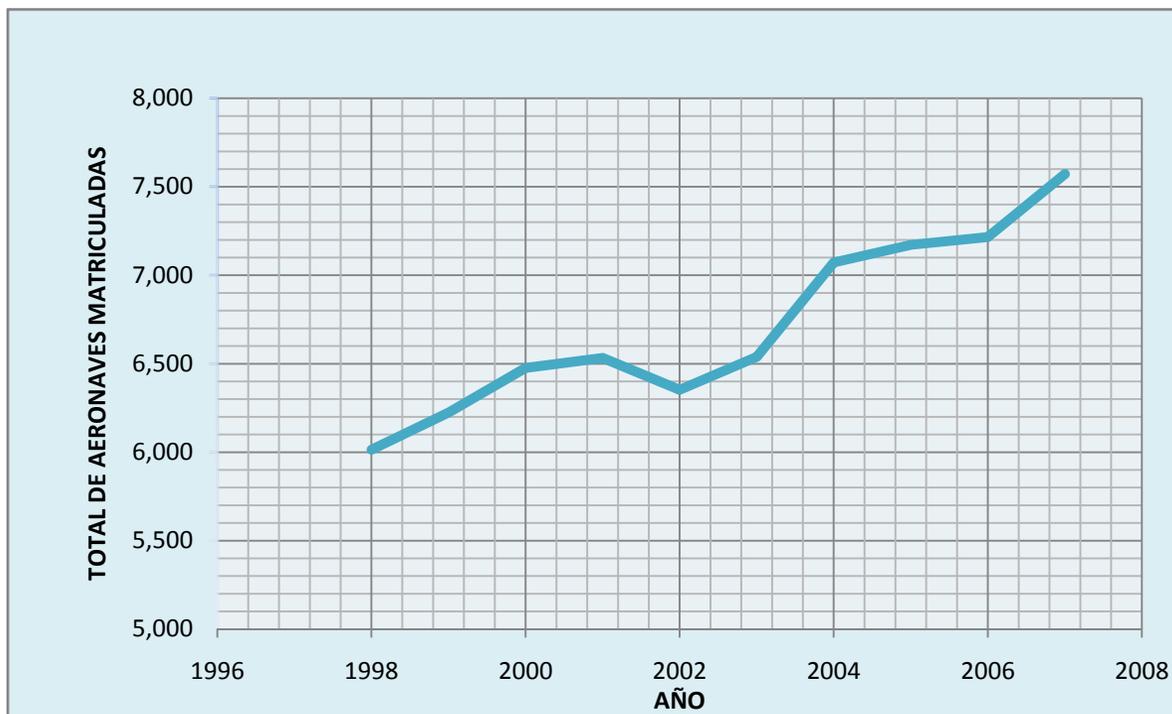


TOTAL DE AERONAVES MATRICULADAS

Aeronaves	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Xa (comerciales)	1,055	1,155	1,173	1,170	1,158	1,213	1,398	1,406	1,489	1,646
Xb (privadas)	4,570	4,657	4,786	4,796	4,761	4,885	5,281	5,331	5,403	5,561
Xc (oficiales)	389	412	517	567	433	440	393	435	324	365
Total	6,014	6,224	6,476	6,533	6,352	6,538	7,072	7,172	7,216	7,572

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE REPARACIONES
ESTRUCTURALES PARA AERONAVES BOEING 737

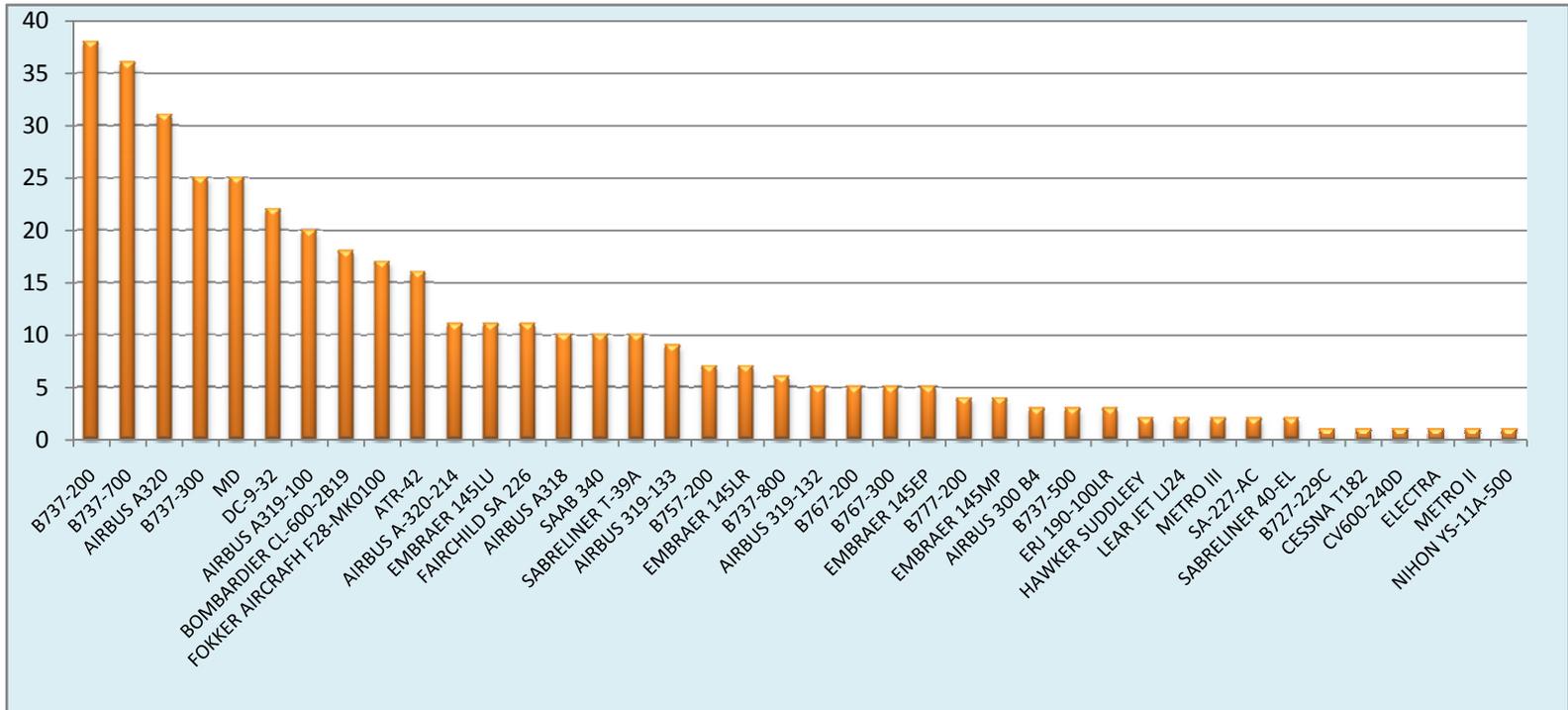
2008



En el grafico se muestra el aumento de las aeronaves matriculadas en el transcurso de 10 años, contemplando la aviación comercial, privada y oficial.

1.3 Selección y análisis del mercado

En la siguiente grafica se muestra la cantidad de aeronaves existentes en México



Analizando la gráfica anterior se determinó que el B737-200 y el B737-700 son el mercado potencial, debido a que son las aeronaves que más se operan en el país.

De tal manera que el taller de reparación estructural está enfocado a este tipo de aeronaves, teniendo el equipo adecuado para su mantenimiento y reparación, sin descartar los taxis aéreos, la aviación ejecutiva y demás aeronaves existentes, para los cuales también se tendrá el equipo necesario.

1.4 Análisis de la competencia

Talleres aeronáuticos autorizados

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Talleres aeronáuticos	203	217	224	243	250	260	275	286

Talleres aeronáuticos autorizados por la DGAC que cuentan con certificaciones adicionales de otros países

Taller / razón social	Autoridad certificadora	País
Aerovías de México	FAA	E.U.A.
Mexicana de aviación	FAA	E.U.A.
Mexicana de aviación	JAA	Unión Europea
Eurocopter de México	DGAC	Francia
Aeromar	FAA	E.U.A.
Aeroelectronica	FAA	E.U.A.
Llantas y artefactos de hule	FAA	E.U.A.
Aerovic's	FAA	E.U.A.
Centro de servicio Avemex	FAA	E.U.A.
Oxigeno V.C.	FAA	E.U.A.
Aerovitro	FAA	E.U.A.
Servicios aéreos estrella	FAA	E.U.A.
Chromalloy	FAA	E.U.A.
Monterrey jet center	FAA	E.U.A.
Hanhausen-varcacia	FAA	E.U.A.
Aerocaribe	FAA	E.U.A.
Turborreactores	FAA	E.U.A.

Taller / razón social	Autoridad certificadora	País
Turborreactores	JAA	Unión Europea
Messier Services America	FAA	E.U.A.
Saltillo jet center	FAA	E.U.A.
Aerolitoral	FAA	E.U.A.

1.5 Análisis de daños más comunes

Las aeronaves de manufactura Boeing 737-200 y 737-300 son aeronaves que tienen un promedio de vida de aproximadamente 24 años, estas aeronaves presentan diferentes tipos de daños en su estructura.

Los daños más comunes son:

Roturas en piel de fuselaje debidas a la fatiga

Abolladuras fuera de límites.

Arrugas en la piel de fuselaje.

Corrosiones en las zonas donde estas instalados las cocinas y los baños.

Roturas en el mamparo de presión trasero.

Daño en ventanillas.

Rayones en los carenados Ala-fuselaje.

Roturas en los Bordes de ataque de las alas y empenajes.

Roturas en los empalmes las cuadernas de la sección corona

Roturas en los rieles de los carros de Flap exteriores.

Corrosión en los traslapes de Pieles en la sección corona.

Exfoliaciones en las superficies de materiales compuestos

Roturas en las vigas de piso longitudinales.

Para la mayoría de estos daños el fabricante ha desarrollado una serie de boletines y recomendaciones para efectuar la reparación de algunos de estos daños, La FAA obliga a los fabricantes a emitir un manual de reparaciones estructurales SRM el cual contiene la certificación para desarrollar e instalar algunas reparaciones en la aeronave.

Daños comunes en una aeronave

Para las aeronaves en general los daños más comunes son localizados en la piel de fuselaje, estos daños son ocasionados por tres condiciones. Un golpe por algún descuido durante la operación, también se tienen daños debidos a la fatiga del los materiales y en muchas ocasiones se tienen daños durante la operación en vuelo (granizo, fod, etc.)

Estas condiciones son por las cuales nuestro taller tiene razón de ser implementado.

Fatiga

El estudio referente a la fatiga de los materiales no es tema de esta tesis por lo que únicamente se aborda como referencia sobre los daños pero para establecer y entender de una mejor manera este concepto resumimos en:

La fatiga es cuando un material se somete a ciclos de esfuerzo o deformaciones repetitivas, ello ocasiona que su estructura colapse y finalmente se fracture. Este comportamiento es usualmente la causa de la falla de los materiales como las pieles de fuselaje, los trenes de aterrizaje, atezadores y refuerzos estructurales instalados en aeronaves modernas.

La naturaleza de esta falla resulta del hecho en que existen regiones microscópicas, usualmente en la superficie del material, donde el esfuerzo local es mucho más grande que el esfuerzo promedio que actúa en la sección transversal, cuando este esfuerzo más grande se aplica en forma cíclica, conduce a la formación de grietas diminutas. La presencia de estas grietas provoca un aumento posterior del esfuerzo en sus puntas o fronteras, lo cual a su vez ocasiona una extensión posterior de las grietas en el material cuando el esfuerzo continúa ejerciendo una acción. Con el tiempo el área de la sección transversal del miembro se reduce a un punto en que la carga ya no puede ser soportada, y como resultado ocurre la fractura súbita.

Aunque muchos metales, especialmente los aceros tienen un límite de fatiga definido, las aleaciones de aluminio no tienen límite y la curva s-n (amplitud del esfuerzo vs ciclos) continúa su tendencia hacia abajo, por lo anterior el aluminio nunca tendrá un límite de fatiga, en otras palabras el esfuerzo requerido para que se genere una falla en el aluminio en la medida de que el tiempo transcurra será menor. Es por esto que los fabricantes de las Aeronaves ponen tanto énfasis en las inspecciones repetitivas a la estructura de la aeronave así como en la reparación de esta, puesto que una fractura en la estructura (dependiendo la zona) puede

desencadenar una despresurización y poner en peligro a la operación segura de la aeronave.

Para las aeronaves Boeing 737-200/300/400/500/, un problema de fatiga común son las roturas que aparecen en las bisagras de las puertas delanteras l1 y r1, estas roturas pueden llegar a crecer desde 1/8 de pulgada cuando son detectadas a tiempo hasta 8 pulgadas de longitud cuando no son detectadas a tiempo.

Existen un documento de referencia para efectuar esta reparación el manual de reparaciones estructurales (SRM) contiene tanto el método como los límites permisibles para aplicar esta reparación.

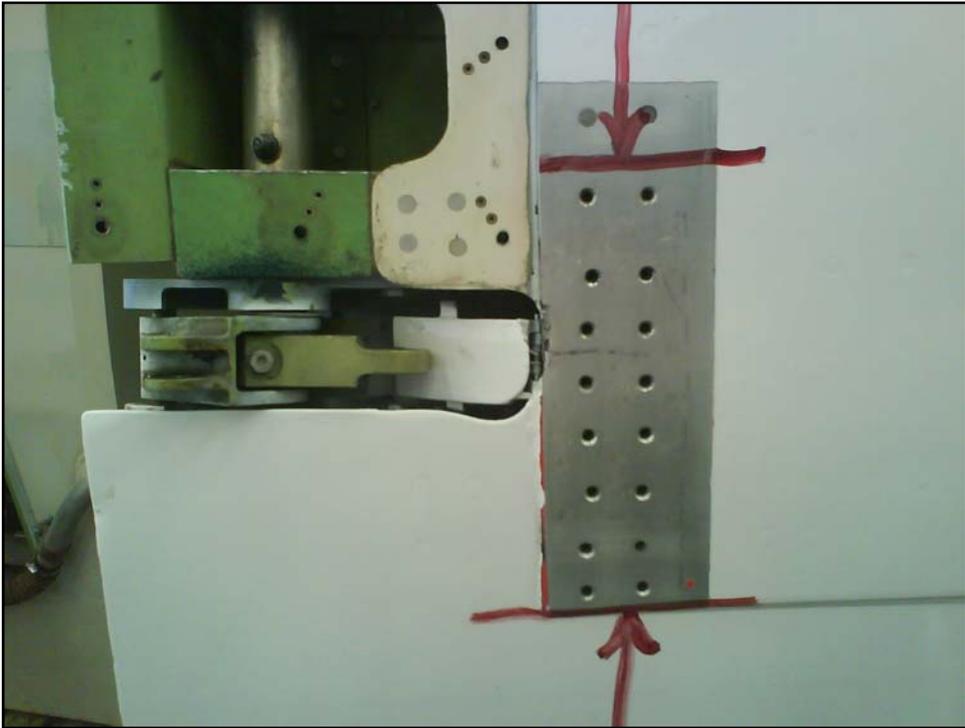


Figura 1

Reparación en bisagra de puerta delantera R2 737-300

La ilustración arriba mostrada es únicamente la inspección de la bisagra de la aeronave 737-200, tras la inspección no fueron

detectadas roturas, pero en ocasiones anteriores si fueron encontradas roturas.

En la siguiente figura se muestra la ilustración de la reparación terminada.



Figura 2
Reparación en Bisagra de puerta L1 737-300

Otro ejemplo de fatiga en piel de fuselaje es el que se muestra en la siguiente figura, en una aeronave Boeing 737-300 se encuentra una rotura de casi 2 pulgadas de longitud, en la estación de fuselaje 727c entre los largueros s-21r y s-22r, justo debajo de la luz de emergencia esta rotura presenta un riesgo potencial para la operación de la aeronave, por lo que fue reparada siguiendo los parámetros del SRM.

Nota: las roturas en esta zona son muy comunes puesto que la aeronave además de estar sometida a esfuerzos de presurización cíclica esta zona se presenta como una viga simplemente empotrada sirviendo de apoyo el tren principal, cuando la aeronave esta en tierra la parte de atrás tiende a flexionarse y generar arrugas en la piel de fuselaje, mismas que con el tiempo pueden presentar roturas, como es el caso de este ejemplo.



Figura 3

Rotura en Piel de fuselaje junto a luz de emergencia L1 737-300



Figura 4
Distribución de afianzadores en Piel de fuselaje junto
a luz de emergencia L1 737-300

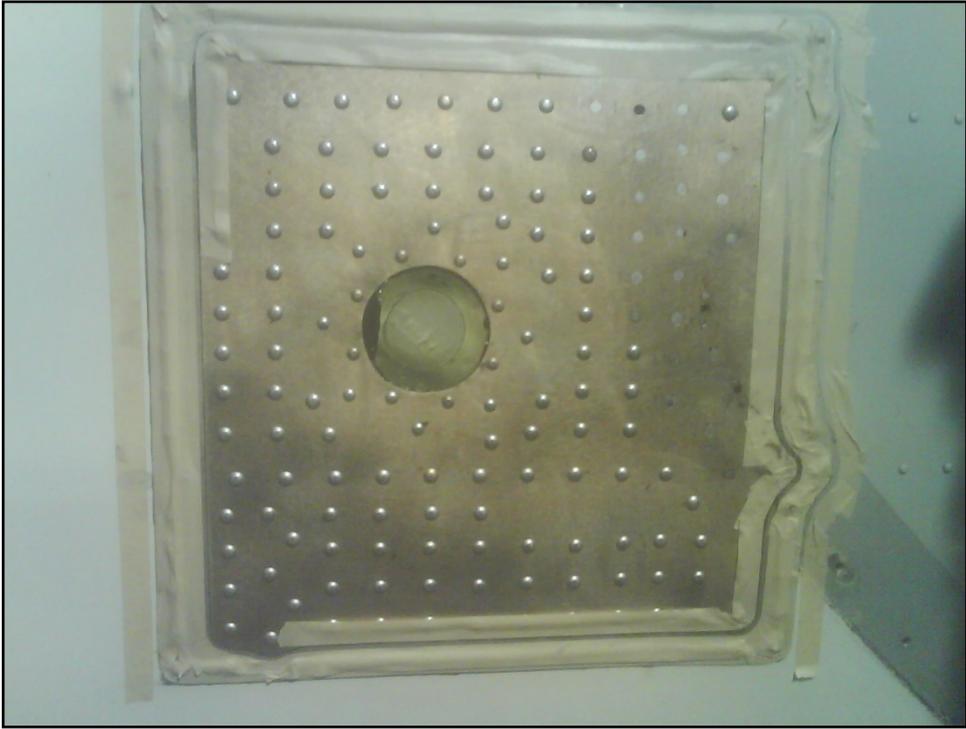


Figura 5
Reparación a Piel de fuselaje junto
a luz de emergencia L1 737-300

Accidentes durante el despacho

La operación de despacho o tránsito de una aeronave es otra condición en la que comúnmente las aeronaves sufren daños, cuando una aeronave llega de vuelo suben y bajan pasajeros de la aeronave, se reabastece combustible, se mueve el equipaje de la aeronave a la terminal entre otras actividades, para todo esto se requieren alrededor de la aeronave diferentes tipos de vehículos para el apoyo en las actividades en tierra como:

- Camión de aguas negras
- Escalera móvil
- Unidad de potencia en tierra
- Camión de combustible
- Camión del comisariato
- Cintas transportadoras móviles para el equipaje
- Plataformas
- Camión push-out
- Camión de agua potable
- Plataforma hidráulica
- Pasillos telescópicos.

Todos estos vehículos son potenciales para causarle un daño a la estructura de la aeronave si no son manejados con la debida precaución.

En los últimos años muchos operadores de distintas aerolíneas han sufrido daños en su estructura debido a sido las operaciones de apoyo en tierra, descuidos del personal que las realiza.

Uno ejemplo es el de la aeronave Boeing 777, la cual tras estar efectuando un carreteo, impacto su ala izquierda contra un poste de la nueva terminal 2 trayendo consigo la puesta en tierra de la aeronave del mismo modo debido a la extensión del daño fue necesario que el AOG team de Boeing reparara este daño.



Figura 6
Golpe contra poste de Luz Boeing 777-200

Daños ocasionados en vuelo

Durante la carrera de despegue de las aeronaves también se sufren daños en su estructura, así como en sus motores, los fenómenos meteorológicos en especial el granizo el cual es causa de daños considerables en la aeronave.

Cuando la pista de aterrizaje tiene objetos FOD (Foreign Object Damage) en su superficie es muy posible que estos sean ingestados por los motores, estos daños cuestan millones de dólares al año a las compañías aéreas ya sea por demoras, cancelaciones y reparaciones.

No solo los objetos sobre la pista causan daños a los motores, otro factor muy común es la ingestión de un ave dentro de un motor, lo cual tiene el mismo efecto mencionado en el párrafo anterior.

Lo anterior es inevitable por lo que los fabricantes de motores proveen distintos métodos de re trabajó a los alabes del motor así como también el fabricante de la aeronave provee métodos de reparación de las cubiertas de los motores y los “Lips” de los mismos.

En la siguiente ilustración se muestra el daño causado por un objeto que impacto contra el carenado del motor CFM-56-3B lado izquierdo parte interna, esta cubierta está hecha de material compuesto se le llama sándwich de “honey comb” con cubiertas laminadas de fibra de carbono, este daño es totalmente reparable, de acuerdo con el manual de reparaciones estructurales “SRM” como se puede observar en la figura 7, se ve el trazado de la ubicación de las pieles de fibra de carbón que serán utilizadas , así como también el área de “honey comb” que será removida.



Figura 7

Golpe por impacto con ave en carenado de motor 737-300

CAPITULO 2

MARCO JURÍDICO

2.1 Normas y reglamentación DGAC para un taller aeronáutico

Para establecer un taller aeronáutico en la república mexicana se deben cumplir con ciertos lineamientos, del tipo normativo los cuales dicta la autoridad mexicana, en este caso la responsable es la secretaría de comunicaciones y transportes (sct), a través de la dirección general de aeronáutica civil (DGAC) quien delimita los requerimientos mínimos para que un taller pueda operar en la república mexicana.

Las normas oficiales mexicanas (NOM) con las que el taller debe cumplir para el inicio de operaciones son las siguientes:

- NOM 006-SCT3-2001, que establece el contenido del manual general de mantenimiento.
- NOM 039- SCT3-2001, que regula la aplicación de directivas de aeronavegabilidad y boletines de servicio a aeronaves y sus componentes
- NOM 043/1- SCT3-2001 que regula el servicio de mantenimiento y/o reparación de aeronaves y sus componentes en el extranjero.
- NOM 060- SCT3-2001, que establece los procedimientos para la presentación del reporte de defectos y fallas ocurridas a las aeronaves.
- NOM 145/1 SCT3-2001, que regula los requisitos y especificaciones para el establecimiento y funcionamiento del taller aeronáutico.
- NOM 145/2- SCT3-2001, que establece el contenido del manual de procedimientos del taller aeronáutico

El proceso de certificación no es un proceso sencillo, se requiere de una buena planeación de los procedimientos así como coordinar la correcta interacción entre las distintas áreas que compone nuestro taller y establecer mecanismos que permitan la evaluación del mantenimiento efectuado a las empresas que se les preste el servicio de mantenimiento. Cuando se hayan establecido los criterios requeridos por las NOM estaríamos cumpliendo con el primer requisito de certificación de nuestro taller.

Este primer requisito nos da la oportunidad de comenzar a desarrollar actividades de mantenimiento estructural a aeronaves que se hayan definido en nuestro manual general de mantenimiento cumpliendo con los lineamientos establecidos por nuestro manual de procedimientos de taller aeronáutico.

2.2 Reglamentación FAA

Estación reparadora foránea regulada por el FAR 145.

Como ya hemos definido el tipo de mantenimiento que se pretende ofrecer es de reparación y mantenimiento a la estructura de las aeronaves en general, por lo anterior el FAR 145 en su parte 207 nos permite el traslado temporal de materiales, equipo y personal requerido para efectuar el mantenimiento, modificaciones o alteraciones a las aeronaves siempre y cuando se cumplan con los siguientes requerimientos:

1. El trabajo debe efectuarse en base a los manuales del fabricante, y el manual de mantenimiento del taller deberá incluir los procedimientos para la ejecución de los trabajos de mantenimiento.

El manual de mantenimiento del taller debe ser entregado a la FAA para su revisión y análisis, este manual debe estar disponible todo el tiempo para el personal técnico aeronáutico calificado, para hacer referencia a los procedimientos de trabajo.

El manual deberá contener:

Organigrama de la organización.

1. El área de responsabilidad de cada gerencia.
2. Los deberes y responsabilidades y el rango de autoridad de cada gerencia.
3. Procedimiento para efectuar revisiones al manual.

4. La descripción de las operaciones del taller incluyendo las instalaciones equipo materiales.
5. Describir los procedimientos para:
 - a. La revisión de la lista de capacidades, incluyendo el periodo entre revisiones del manual.
 - b. Procedimientos para la revisión de los programas de capacitación.
 - c. Procedimientos para la ejecución de los trabajos a efectuarse en otras ubicaciones (fuera del taller).
 - d. Una descripción de los registros y un sistema de almacenamiento de los mismos.
 - e. Una descripción del sistema utilizado para identificar las secciones de control del manual del taller.

2.3 Permisos y capacidades de taller

De acuerdo con la NOM 145/1 sct3-2001, que regula los requisitos y especificaciones para el establecimiento y funcionamiento del taller aeronáutico, para solicitar el permiso de taller aeronáutico se deberá presentar entre otras cosas una solicitud a la secretaria de comunicaciones y transportes (sct), la categoría y especialidad que desea incluir en sus especificaciones de operación.

La NOM 145/1 (ver 1 de este capítulo) clasifica a los talleres aeronáuticos en tres categorías



De acuerdo con la misma NOM podemos ubicar a nuestro taller de reparaciones estructurales en la categoría de mantenimiento y en el numeral 5.4.8 de la NOM lo ubicaríamos como taller de servicios especializados en dos puntos principales, de *fabricación para mantenimiento y/o reparación y materiales compuestos*.

2.4 Requerimientos fiscales

El taller de reparaciones estructurales esta obligado a solicitar su inscripción en el registro federal de contribuyentes en los términos del artículo 27 del reglamento del código fiscal de la federación, deberán presentar su solicitud de inscripción, en la cual, tratándose de este proyecto como una sociedad mercantil, señalaremos el nombre de la persona a quien se confiere la administración única de este taller, dirección general. Asimismo, se presentarán los avisos siguientes:

- i. Cambio de denominación o razón social
- ii. Cambio de domicilio fiscal.
- iii. Aumento o disminución de obligaciones, suspensión o reanudación de actividades.
- iv. Liquidación o apertura de sucesión.
- v. Cancelación en el registro federal de contribuyentes.

De igual manera, presentarán aviso de apertura o cierre de establecimientos que se utilicen como base fija para el desempeño de servicios personales independientes.

El taller deberá llevar los registros contables a que se refiere a la fracción del artículo 28 del reglamento del código fiscal de la

federación, deberán llevarse por el taller mediante los instrumentos, recurso y sistemas de registro y procesamiento que mejor convenga a las características particulares de sus actividad, pero en todo caso deberán satisfacer como mínimo los requisitos que permitan:

- i. Identificar cada operación, acto o actividad y sus características, relacionándolas con la documentación comprobatoria, de tal forma que aquéllos puedan identificarse con las distintas contribuciones y tasas, incluyendo las actividades liberadas de pago por la ley.
- ii. Identificar las inversiones realizadas relacionándolas con la documentación comprobatoria, de tal forma que pueda precisarse la fecha de adquisición del bien o de efectuada la inversión, su descripción, el monto original de la inversión y el importe de la deducción anual.
- iii. Relacionar cada operación, acto o actividad con los saldos que den como resultado las cifras finales de las cuentas.
- iv. formular los estados de posición financiera.
- v. relacionar los estados de posición financiera con las cuentas de cada operación.
- vi. asegurar el registro total de operaciones, actos o actividades y garantizar que se asienten correctamente, mediante los sistemas de control y verificación internos necesarios.
- vii. identificar las contribuciones que se deben cancelar o devolver, en virtud de devoluciones que se reciban y descuentos o bonificaciones que se otorguen conforme a las disposiciones fiscales.

- viii. Comprobar el cumplimiento de los requisitos relativos al otorgamiento de estímulos fiscales.
- ix. Identificar los bienes distinguiendo, entre los bienes adquiridos o producidos, los correspondientes a materias primas y productos terminados o semiterminados, los enajenados, así como los destinados a la donación o, en su caso, a la destrucción.

Inicialmente se pretende registrarse ante el SAT como pequeños contribuyentes.

Para cumplir con el ciclo tributario del taller de reparaciones estructurales se deben de seguir los siguientes pasos.

1. Lo primero que debe hacer es inscribirse en el registro federal de contribuyentes, lo cual debe hacer ante la entidad federativa dónde obtenga sus ingresos; si este servicio aún no se proporciona en la entidad, entonces debe hacerlo en el SAT.
2. Una vez inscrito, expediremos comprobantes simplificados (notas de venta) a sus clientes por las ventas de sus bienes o servicios.

Nota: los contribuyentes que paguen una cuota integrada a su entidad federativa no están obligados a expedir notas por ventas de 100 pesos o menos.

Por la prestación de servicios, debemos entregar a nuestros clientes copias de las notas de venta (excepto cuando pague la cuota integrada a su entidad federativa y el importe sea de 100 pesos o menos) y conservar los originales de las mismas.

Estas notas deberán reunir los siguientes requisitos:

- Contener impreso el nombre y el registro federal de contribuyentes de quien las expide.
 - Contener impreso el domicilio fiscal.
 - Contener impreso el número de folio.
 - Lugar y fecha de expedición.
 - Importe total de la operación en número o en letra.
3. Debe presentar declaraciones de pago por los ingresos que obtiene y en algunos casos.
- Debe solicitar facturas cuando compre bienes nuevos para uso en el negocio y su precio sea superior a 2,000.00. Estos comprobantes deben contener el IVA desglosado y además los requisitos fiscales y de los comprobantes deben contener lo siguiente lo siguiente:
 - Tener impreso el nombre, denominación o razón social, domicilio fiscal y la clave de registro federal de contribuyentes de quien los expida.
 - Tener impreso el número de folio.
 - El lugar y la fecha de expedición.
 - La clave del registro federal de contribuyentes (RFC) de la persona a favor de quien se expidan.
 - La cantidad y clase de mercancías o descripción del servicio que amparen.
 - El valor unitario y el importe total, señalado en número o letra, así como (en su caso) el impuesto al valor agregado por separado.
 - Tratándose de ventas de primera mano de mercancías importadas, el comprobante que se expida debe contener el número y fecha del documento aduanero y la aduana por la que se introdujo dicha mercancía al país.
 - Contener impresa la cédula de identificación fiscal.

- La leyenda "la reproducción no autorizada de este comprobante constituye un delito en los términos de las disposiciones fiscales".
 - Datos del impresor (registro federal de contribuyentes, nombre, domicilio y, en su caso, teléfono, así como la fecha en la que se incluyó la autorización del impresor para imprimir comprobantes fiscales en la página del SAT).
 - La fecha de impresión.
 - La vigencia de dos años.
 - La leyenda "número de aprobación del sistema de control de impresores autorizados", seguida del número generado por el sistema.
4. Debe mantener actualizados sus datos en el RFC, para ello es necesario que informe de cualquier cambio relacionado con su nombre, domicilio y obligaciones fiscales que haya manifestado al inscribirse. Esto incluye, el aviso de suspensión de actividades, cuando deje de percibir ingresos por esta o cualquier otra actividad.

CAPITULO 3

ANÁLISIS DEL SERVICIO

3.1 Clientes (objetivos y oportunidades)

Los clientes como se definió anteriormente serán los propietarios de aeronaves 737-200, sin cerrar la posibilidad de trabajar con otros modelos de aeronaves.

El objetivo principal de este taller es apoyar a los propietarios de las aeronaves en la reparación de las mismas ofreciendo calidad en los procedimientos y estricto apego a la normatividad aeronáutica, ofreciendo excelente tiempo de respuesta.

No se puede omitir que el crecimiento de este taller por su condición de “móvil” será de gran atención para aerolíneas no solo regionales sino también extranjeras, por lo tanto el crecimiento que este negocio experimentara será tan grande como la capacidad de atención y calidad en el servicio sea dispuesta.

Por lo anterior se definen una política de selección de personal capaz y competente para el desarrollo de las operaciones cotidianas, así como una política de incentivos al personal para que se mantenga la actitud de servicio y la preferencia del cliente

Al establecerse esta empresa como taller de reparaciones estructurales será el único taller de atención a terceros que no depende de una aerolínea, que se dedica a este tipo de servicio en la república mexicana.

Nos estableceríamos únicamente como estación reparadora y de mantenimiento (MRO), este punto es de gran interés para las aerolíneas debido a que no pagaran por una plantilla de especialistas cuando estos no son requeridos todo el tiempo, únicamente invertirán en la reparación y modificación de las aeronaves cuando esto sea verdaderamente requerido.

Otra de las oportunidades de negocio más destacables es que el personal se desplaza desde nuestras instalaciones hasta donde se encuentra la aeronave ya sea hangar o plataforma y ahí mismo se realizan los trabajos necesarios para que la aeronaves continúe operando siempre ofreciendo el mejor tiempo de entrega sin arriesgar la operación de la aeronave.

3.2 Estructura del servicio

Para la implementación de nuestro proyecto pretendemos comenzar como un taller reparador que responde a servicios imprevistos por las aerolíneas (mantenimiento no programado), una de nuestras premisas es responder en AOG (airplane on ground), para que las aeronaves que presenten daños en su estructura primaria puedan continuar con su operación lo más pronto posible después de haber sufrido algún incidente.

Usualmente las aeronaves sufren de golpes debidos a las actividades del personal de rampa, el cual no tiene el cuidado adecuado durante la operación de transito de las aeronaves, esta es una de las oportunidades a la cual nuestro taller se enfrenta.

Otro punto de oportunidad para nuestro negocio es que debido a los precios del combustible actuales somos una opción para no desplazar la aeronave hasta la base de operaciones en modo “ferry” (en términos aeronáuticos significa que es un vuelo sin pasajeros, únicamente con la tripulación).

En el momento que cualquier aeronave sufre un daño el propietario de la aeronave se comunica con el departamento de servicio, quien tomara los datos del daño y solicitara el manual de reparaciones estructurales (cuando nuestra empresa no lo tenga) el área de servicio y turna estos datos al departamento de ingeniería quien evaluara el tamaño del daño y determinara el tipo de reparación que deberá ser instalada, considerando el material, una vez determinado cuanto material se requerirá, así como del tiempo en horas hombre requerido para atender este daño.

Se hace una solicitud al departamento de contabilidad para que considere el costo del material, el desgaste de la herramienta, el traslado del personal, el cobro por los servicios de ingeniería y el tiempo en horas hombre para la reparación.

Sucesivamente el departamento de servicio se pondrá en contacto con la empresa que solicita el servicio, se le hará el planteamiento de costos y tiempo de reparación, cuando la empresa acepte el precio se movilizará al personal que realizara la reparación junto con un responsable del área de ingeniería para que coordine la información entre la empresa y el contratante.

3.3 Descripción de la organización

Desarrollo de la estructura organizacional de acuerdo a la NOM 145/1

Para poder operar como un taller de reparaciones estructurales debemos definir la operación de este mediante la NOM 145-1, la cual indica que se debe establecer un manual de procedimientos de taller.

El taller quedara definido como categoría 3, con especialidad en planeadores y servicios especializados, clase 4 (aeronaves con un peso máximo de despegue superior a 12,000 kgs)

El sistema de garantía de calidad se basan en la especificaciones establecidas por el fabricante siguiendo las especificaciones requeridas por este último, cuando sea requerido la aplicación de alguna modificación o alteración al diseño tipo de la aeronave será requerido la certificación por parte de la autoridad aeronáutica (DGAC).

De acuerdo con el artículo 140 del reglamento de aviación civil, para obtener el permiso de taller aeronáutico debemos presentar:

- I. El acta de nacimiento e identificación oficial vigente, si se trata de persona física, o la copia certificada del instrumento público o escritura constitutiva y sus modificaciones, en el caso de persona moral.
- II. En su caso, copia certificada del poder otorgado al representante legal.
- III. El domicilio del solicitante y, en su caso, del representante legal.
- IV. La relación del personal técnico aeronáutico a emplear en forma directa o a través de terceros, con la calificación técnica que establece las normas oficiales mexicanas correspondientes.
- V. La carta de aceptación de responsabilidad técnica de la persona que será el responsable del taller

- VI. Las características del servicio, categorías, marcas y modelos de las aeronaves y sus componentes a los que el solicitante pretenda dar servicio;
- VII. Cuando el servicio de mantenimiento, inspección o reparación lo requiera, la documentación relativa a la ubicación del taller y plano esquemático de la distribución de las áreas respectivas, de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes. (este punto no nos aplica debido a que somos una empresa que acude a las instalaciones del cliente para efectuar el servicio de mantenimiento)
- VIII. La relación de los equipos y sus herramientas apropiadas;
- IX. La relación de los manuales, boletines y demás información técnica necesaria para efectuar la fabricación o ensamblaje, en su caso, así como el mantenimiento o reparación de aeronaves o componentes,
- X. El manual de procedimientos del taller, elaborado conforme a las normas oficiales mexicanas correspondientes.

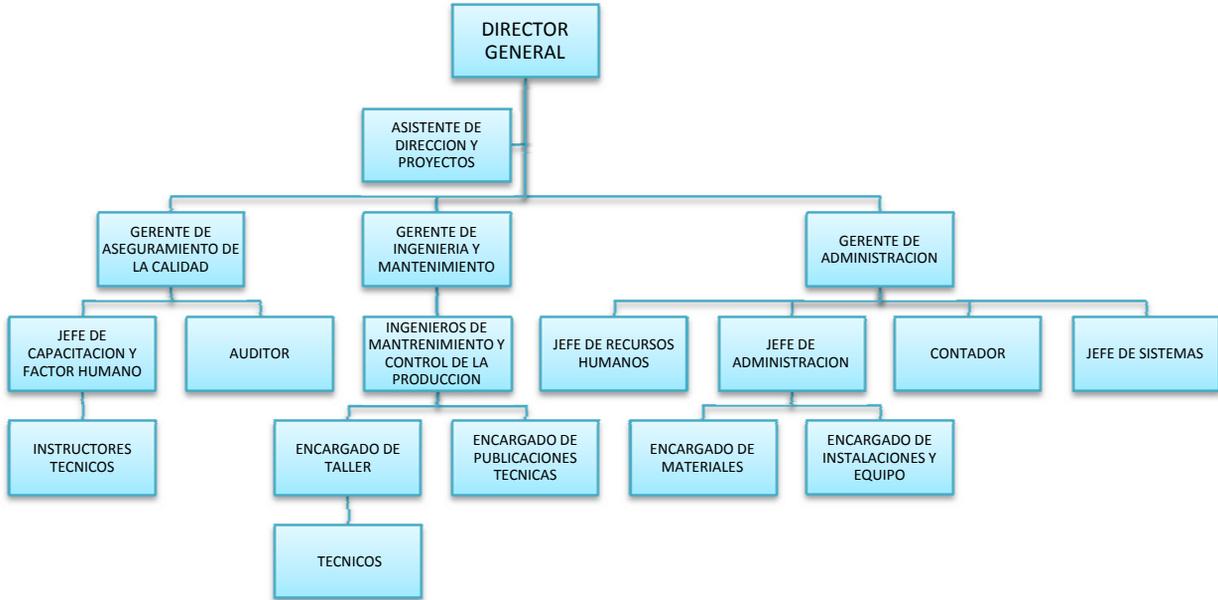
El personal técnico aeronáutico, será contratado por obra terminada, únicamente cuando se tenga un trabajo se seleccionara al personal. Se brindara capacitación anualmente al personal técnico para efectos de mantenimiento, reparación y/o modificación que la aeronave requiera.

Nuestro departamento de recursos humanos se encargara de evaluar al personal de acuerdo al numeral 7.3.1 de la NOM 145-1.

Como plan a largo plazo, necesitaremos realizar cambios en la estrategia de mantenimiento por lo que de acuerdo a la NOM 145-1, para realizar estos cambios en las especificaciones de nuestro taller, debemos presentar una solicitud, así como las enmiendas necesarias para el manual general de mantenimiento

Organigrama

El taller de reparaciones estructurales tendrá la siguiente organización.



RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES

DIRECTOR GENERAL

El director general del taller de reparaciones estructurales, ejerce la representación legal de la compañía y es responsable de formular los lineamientos generales de cada una de las actividades y dictar las medidas específicas que juzgue convenientes para el mejor desempeño del mantenimiento de una aeronave y del taller de reparaciones estructurales.

Define en conjunto con el Gerente de Aseguramiento a la calidad, el gerente de mantenimiento, el Gerente de Administración, los procedimientos y políticas operacionales de la compañía asegurando el cumplimiento de las Leyes, Normas y Reglamentos emitidos por las Autoridades Aeronáuticas y las recomendaciones de boletines emitidas por los fabricantes de los aviones. Unificando así los criterios de operación que debe seguir el personal que labora para la compañía.

Es el Director General el representante del taller en la escena nacional e internacional y es el líder de la empresa.

Es de su competencia mantener la imagen y la integridad de la compañía al garantizar la calidad del mantenimiento y/o reparación de los aviones que el cliente requiera.

Funciones

Planificación

Debe mantener actualizado a su personal sobre las normas, reglamentos y leyes aéreas vigentes nacionales e internacionales que conciernen a la operación de la aeronave de la compañía:

Establecerá los presupuestos, los calendarios, las normas, previsiones y planes que se asignarán a cada uno de los recursos del taller.

Organización

- Definirá la jerarquía, las funciones y las tareas del personal (Gerentes, administradores, técnicos y otros).
- Evaluará la selección y división de la autoridad y las responsabilidades; y

- Autorizará la contratación del personal superior bajo su mando.

Dirección

- Es responsable de la movilización, formación, respeto, disciplina, participación, e interacción de las actividades y funciones de los superiores bajo su mando
- Coordinará el trabajo de cada división o servicio de la compañía.

Control

- Trabaja en equipo con el personal comparando, evaluando, sugiriendo, interpretando, ajustando, corrigiendo y analizando, todo documento y actividad concerniente a la reparación y/o mantenimiento de las aeronaves, si es que el personal a su cargo requiere apoyo en cualquier situación;
- Medirá el rendimiento y la presentación de los reportes e informes presentados por los superiores bajo su mando

GERENTE ADMINISTRATIVO

El Gerente administrativo es responsable del funcionamiento de las actividades administrativas y comerciales de la compañía, respetando las normas y leyes de la autoridad aeronáutica DGAC.

Funciones:

Presupuesto. Contabilidad y Finanzas

- Tiene la responsabilidad de supervisar la contabilidad y las finanzas de la empresa, esto implica por supuesto la preparación de presupuestos y de estados financieros, la nomina, los impuestos y la auditoria interna para el buen manejo de los recursos del taller.
- Evaluará. actualizará y aprobará. los gastos del personal técnico, ingenieros, mecánicos según en donde se tenga que dar el mantenimiento o reparación de algún aeronave que el cliente requiera.
- Regulará con estricto apego a las Leyes y Reglamentos en la materia, las adquisiciones, contratación de servicio registro y control de inventarios. resguardos así como el suministro de los servicios de apoyo, que faciliten el desempeño eficaz del taller de reparaciones estructurales.
- Supervisará los paquetes de servicio que ofrece la compañía (mercadotecnia)
- Dirigirá y coordinará la comercialización con cada división de la compañía y prevendrá los servicios de mantenimiento.
- Mantendrá y conservará los procedimientos para la notificación de reportes de accidentes hacia las autoridades correspondientes
- Supervisará y verificará que la compañía cumpla con el servicio contratado por el cliente.

Recursos Humanos

- Supervisará la estricta observancia de las políticas, normas, sistemas y procedimientos aplicables y la puntual atención de los requerimientos de la unidad administrativa en esta materia.
- Participará a la entrevista, contratación, formación y unificación de criterios del personal.
- Dirigirá al personal que se encarga de los recursos humanos, financieros, físicos y de información a través de la aplicación de las normas y políticas establecidas por la compañía, actividades que harán que la reparaciones o mantenimiento de alguna aeronave sean fiables. Seguros y puntuales a la entrega del servicio.

GERENTE DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Es responsable del personal técnico aeronáutico, las aeronaves del cliente y la integridad del taller de reparaciones en general, actúa eficientemente en espacio y en tiempo además de afrontar los riesgos o eventualidades siguiendo las instrucciones del Programa de calidad de la empresa conforme a las normas.

Además, el Gerente de Aseguramiento de la calidad de Calidad de la compañía. es el apoyo de todo el personal técnico aeronáutico propio y contratado, planea, coordina, dirige, supervisa y monitorea se cumpla con los procedimientos del taller de reparaciones estructurales.

Funciones:

- Monitorear el ajuste y aplicación de los procedimientos necesarios para garantizar prácticas de mantenimiento y/o reparaciones estructurales, asegurando la aeronavegabilidad de los aviones del cliente que contrate el servicio. El

monitoreo se efectuará en forma conjunta realizando un trabajo en equipo con la participación del Gerente de Ingeniería y Mantenimiento, siendo el regulador (el Gerente de Aseguramiento de la Calidad) a fin de asegurar el ejercicio de las acciones correctivas convenientes.

- Garantizar que la filosofía de calidad sea parte fundamental de la empresa, incluyendo procedimientos diseñados para verificar que las reparaciones estructurales y/o mantenimiento se efectúen según los requerimientos de seguridad, normas y procedimientos aplicables.
- Vigilar que la calidad sea parte fundamental para la empresa, es decir, buscar la mejora continua.
- Examinar los procedimientos elaborados para verificar que las reparaciones estructurales y/o el mantenimiento se realizan según las necesidades, normas y procedimientos aplicables. Controlar las diferentes verificaciones involucradas en el mantenimiento o reparación estructural.
- Aplicar todas las políticas dirigidas a garantizar la calidad de los servicios ofrecidos por el taller de reparaciones estructurales.

GERENTE DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO

El gerente de ingeniería y mantenimiento se encargara de la coordinación del mantenimiento y control de la producción así como de las modificaciones y servicios del contratante.

Funciones

- Planificará y Controlará los Programas de mantenimiento y/o reparación estructural del cliente conforme con las normas emitidas por las autoridades competentes.
- Coordinará el mantenimiento y/o reparaciones estructurales del cliente que contrate el servicio.
- Aplicará Medidas y Normas de Control para la conducción de los procedimientos del mantenimiento y/o reparaciones del servicio que el cliente contrate.
- Verificará los procesos utilizados del mantenimiento y/o reparación estructural de la aeronave.
- Analizará y Evaluará el cumplimiento de las tareas de mantenimiento observando las normas establecidas por las autoridades aeronáuticas.
- Determinará las funciones de coordinación del personal técnico aeronáutico
- Supervisará, organizar, atribuirá y proporcionará el personal técnico aeronáutico todo lo necesario para realizar algún servicio que el cliente contrate.
- Supervisará la producción y las modificaciones de Manuales así como el mantenimiento, reparación estructural o modificación de la aeronave del servicio que contrate el cliente.

3.4 Estrategias de mercado

La estrategia de mercado se divide en 3 etapas.

Etapa 1

Se pretende la incursión de mercado directo, que consiste en acudir directamente con los clientes potenciales, considerando como mercado en México las aeronaves 737 por lo que el área de ventas se dispondrá a visitar a las empresas que tengan aeronaves con esta flota, proporcionando la mayor cantidad de datos sobre nuestra empresa incluyendo promociones y calidez en el servicio planteando la experiencia que tiene nuestro personal y ofreciendo facilidades para la evaluación de ingeniería así como para la certificación de reparaciones por la FAA si es que la reparación lo amerita.

Actualmente no hay un taller de reparaciones estructurales independiente de una aerolínea como tal, establecido en México esta situación podemos considerarla como favorable debido a que de esta manera las empresas no requerirán la implementación de un taller al interior de la misma empresa, de hecho se vuelve más rentable para ellos no tener que mantener una plantilla fija, solamente deben invertir cuando sea requerido, como en cualquier empresa.

Etapa 2

Se comercializara la imagen del taller de reparaciones estructurales a través de internet donde se podrán acceder a nuestros servicios en tiempo real, hacer solicitudes de reparación así como también las cotizaciones para la elaboración de reparaciones estructurales.

Se proporciona un servicio de 24 horas los 365 días del año siempre trabajando dentro de las normas y regulaciones que la SCT dicta mediante la DGAC y cumpliendo con los estándares de calidad solicitados por el cliente.

Etapa 3

Cuando se tengan consolidados los clientes, se harán reuniones con los clientes, ofreciendo reuniones ejecutivas con los gerentes y jefes de las empresas en estas reuniones se harán exposiciones donde se ilustren los planes anuales de la empresa, metas y exponiendo las mejoras al servicio que ofrecemos, incentivando a que continúen siendo nuestros clientes.

Estas reuniones también sirven para que los clientes intercambien sus opiniones como operadores y emitan recomendaciones sobre la mejora del servicio, de esta manera se buscara la mejora continua aprovechando la experiencia. Derribando viejas barreras que el esquema de cliente proveedor siempre ha tenido así también se pueden acercar directamente los clientes con los representantes de ventas y emitir recomendaciones para el flujo de información.

Con motivo de las reuniones se extenderá la invitación a más operadores y clientes potenciales para que conozcan el tipo de trabajo que realizamos, la calidad del servicio y la velocidad de respuesta a sus solicitudes.

3.5. Características del taller

El taller tendrá como base una oficina con capacidad para la operación de las áreas de ingeniería, ventas, servicio y contabilidad, nuestro taller podemos considerarlo como de servicio, el cual acude a la base de la empresa que requiere del mismo, de igual manera, se tendrá un almacén donde se concentrara la herramienta y el material consumible que utilizaremos.

Es necesario considerar que como parte de la visión es mantener buena relación con el personal técnico que nos proveerá el apoyo en el desarrollo de las reparaciones estructurales por lo tanto para el transporte del personal se dispondrá de un camioneta tipo van, donde además de poder trasladar a nuestro equipo de trabajo, esta provea comodidad a nuestro personal.

Pretendemos trabajar en la república mexicana brindando un servicio de apoyo a las aeronaves que por haber sufrido algún desperfecto en su estructura deban permanecer en tierra hasta ser reparadas.

El taller no solamente desarrolla reparaciones, sino también modificaciones requeridas por el fabricante quien mediante boletines de servicio integra los métodos de reparación, en algunas publicaciones del fabricante integran los métodos tanto de fabricación de las partes a instalar como de los métodos de reparación.

3.6. Ubicación del taller

Se empezara con oficinas y un almacén ubicadas cerca del aeropuerto internacional de la ciudad de México ya que en este lugar es donde se encuentran la mayor parte de las aeronaves que posiblemente requieran algún servicio de mantenimiento o reparación estructural así mismo el personal técnico se desplazara a las estaciones ubicadas en cualquier parte de la república o donde se encuentre el cliente que requiera los servicios. Esta oficina únicamente se dedicara a la captación y atención de clientes.

3.7 Requerimientos de equipo

La empresa deluxe shet metal tool provee herramienta especializada para los trabajos de reparación que estaremos desarrollando, se pretende establecer un convenio de abastecimiento entre nuestro taller y esta empresa para el abastecimiento de herramienta.



Deluxe shet metal tool kit

Part no: tp176dlx

(incluye tp83 pistola remachadora)

Part no: tp176dlx-4

(incluye tp84 pistola remachadora)

Este 503 kit incluye:

- 1 tp83/tp84... 3x or 4x offset handle rivet gun
- 5 tp109m-3/32... wing nut fastener
- 5 tp109m-1/8 wing nut fastener
- 5 tp109m-5/32... wing nut fastener
- 5 tp109m-3/16... wing nut fastener
- 1 tp145dsk... drill stop kit
- 1 tp89i... rivet set mix (includes: 1
flush set of 5 .401 shank
m10 series, straight 3/32"
Through 3/16" with pouch)
- 1 tp90i... rivet set mix (includes: set
Of 5 .401 shank sm20 series, straight 3/32"
through 1/4" with pouch)
- 1 tp91... flush rivet set
- 1 tp175..... bucking bar kit
- 1 tp51k..... aviation snip combo (left, right, straight)

- 1 tp266 deburring tool
- 1 tp61k..... stop countersink kit (1
ea.: tp61,
Tp62-21, 30 40 & storage tube)
- 1 tp46... angle drill attachment
- 1 tp346..... heavy duty rivet cutter
- 1 tp4263k..... dimple & die kit (includes: 3/32", 1/8",
5/32" and 3/16" with plastic box)
- 1 tp116..... hand rivet squeezer
- 1 tp722..... fluting plier
- 1 tp74... cleco pliers
- 1 tp76k.....portable hand punch kit
- 1 tp44... hand seamer
- 1 tp81... hand nibbler
- 5 tp123sg..... side grip fastener
- 1 tp70at...chip chaser
- 1 tp675.....mini vac
- 1 tp75k-80 cleco fastener (20 pc. Ea.
size: 3/32", 1/8", 5/32",
3/16" & 1/4")

- 1 a1007-234x... .. quick change retainer
spring
- 1 tp875..... mini air drill
- 1 tp258..... angle drill collet & chuck
kit
- 1 tpmm250k..... strap duplicator kit
(includes: #40, 30, 21 &
10 with pouch)
- 5 tp125sg..... side grip fastener
- 1 us902..... cleco fastener installation tool
- 1 us114c... .. rivet squeezer
- 1 us7092dare-2800 angle drill
- 1 tp276..... rivet removal tool
- 1 tp844..... swivel riveting tool
- 1 tp726k... .. rivet nut tool kit (includes: 6-32, 8-32, 10- 32,
notcher & handy case)
- 6 tp641hc..... handi-clamp
- 1 tp68k..... safety wire twister kit (includes: tp68sr wire
twister, tp277 handy twister, 1 each of .020, .032, & .041 safety wire
& handy carrying case)
- 1 tp249..... jobber drill set (60 pc. Number sizes 1 thru 60,
118°, high speed steel)

- 1 tp312..... hole cutter
- 1 us7387rs..... rivet shaver
- 1 tp143-9/16..... rivet shaver cutter
- 1 a1142..... air tool oil
- 1 tp604b... .. flexible steel rule
- 1 tpa5588..... hook scriber
- 1 tp294s... .. noxon spring center Punch
- 1 tp853..... rivet length gauge
- 1 tp55-10..... extension bit
- 1 tp55-21..... extension bit
- 1 tp55-30..... extension bit
- 1 tp55-40..... extension bit
- 1 tp55a-10..... extension bit
- 1 tp55a-21..... extension drill
- 1 tp55a-30..... extension bit
- 1 tp55a-40..... extension bit
- 1 130..... die grinder
- 1 tp229b.....round tree rotary burr
- 1 tp230..... cylindrical rotary burr
- 1 tp854..... shop head rivet gauge set

- 1 tp714..... std. Aviation maint. Handbook
- 1 tp260d...tool box and cabinet
- 1 tp854.....shop head rivet gauge set

CAPITULO 4

ANÁLISIS FINANCIERO

4.1 Inversiones

Las inversiones pueden hacerse de dos maneras distintas, entendiendo que la acción de invertir consiste en destinar recursos para un fin determinado.

- (inversión fija) las inversiones para llevar a cabo la operación normal, como adquirir maquinaria, equipo de reparto, edificios, inventarios, etc.
- (inversión temporal) inversiones sobre los excedentes temporales de efectivo, para obtener beneficios durante el tiempo que dura la inversión.

En México las inversiones temporales de recursos excedentes se pueden hacer en dos mercados: el mercado del dinero y el mercado de capitales, al mercado del dinero corresponden los instrumentos de renta fija de corto plazo y al de capitales, las inversiones de renta fija de largo plazo y las de renta variable.

La renta fija se refiere a las ocasiones en las que el emisor del título contrata deuda y los inversionistas se convierten en acreedores del emisor; en este caso el emisor sería la empresa, para estos casos el deudor (empresa) está obligado a cumplir con el compromiso contraído con los inversionistas en lo que se refiera el apago del importe de la deuda y sus rendimientos, independientemente de si los resultados fueran positivos o negativos.

En los casos de renta variable, la empresa emite acciones y los inversionistas se convierten en accionistas de la empresa.

En ambos casos las inversiones están representadas por títulos valor en los que se indica el monto de la inversión, el emisor del título, el plazo, la tasa de interés que se pagará y la indicación de si se trata de un documento al portado o

nominativo, en cuyo caso se incluirá el nombre del titular del documento.

Los títulos emitidos por empresas pueden representar deuda o capital, en el primer caso la empresa pide un préstamo entonces adquiere un papel de deudos, cuando los títulos emitidos son acciones, el inversionista se convierte en dueño de parte de la empresa.

Cuando los accionistas se convierten en dueños de la empresa no se explica una relación entre el accionista y el administrador de la empresa.

En la teoría moderna de las finanzas existe el concepto principal-agente esta teoría centra al inversionista como principal y a el administrador como agente, en este caso el principal delega responsabilidad sobre el agente para que este trabaje en la creación de riqueza para el accionista a cambio el agente es remunerado por el logro de sus objetivos.

Un inversionista que adquiere acciones emitidas por una empresa tiene derecho a rendimientos residuales y variables. Si la empresa genera utilidades después de cumplir con sus compromisos operativos, financieros y fiscales, estará generando utilidades que constituyen el rendimiento del accionista. El monto de las utilidades es variable y puede ser negativo lo que ocasionara perdidas a los accionistas.

El párrafo anterior es de especial atención debido a que legalmente si el accionista no obtiene rendimientos de acuerdo a sus expectativas optara por deshacerse de sus acciones e invertirá en mejores opciones, desde luego, si los accionistas se organizan pueden despedir al administrador.

Para el caso de este taller las inversiones se harán mediante el formato de renta fija, contratando deuda con los inversionistas.

Puesto que para los inversionistas no es muy atractivo el adquirir parte de una empresa a que está comenzando, esto nos ayudara a no dividir la empresa en primera instancia, posteriormente se pretende emitir títulos (acciones)

4.2 Generación de utilidades

El volumen de las ventas reflejara la medida en que se logra la participación en el mercado, sin embargo, no solo se trata de generar ventas sin importar las condiciones en las que se realicen, sino lograr ventas en las mejores condiciones de costos y gastos (es decir, cubriendo tanto el costo del mismo como el de los esfuerzos de venta y administración).

Se debe considerar el costo del servicio así como los gastos de venta y administración, sin incluir los gastos de financiamiento como el pago de intereses.

Para evaluar los resultados se debe obtener el rendimiento de la empresa como negocio, este rendimiento está distribuido en tres grupos:

- Los acreedores.
- El fisco
- Los accionistas

La utilidad restante que puede convertirse en dividendos o ganancias de capital.

La liquidez de una empresa es fundamental, al hablar de liquidez nos referimos a este concepto como la facilidad de convertir la inversión en un monto determinado de efectivo y sin costo (perdida) para el inversionista. Para que nuestra empresa no presente problemas de liquidez debemos cuidar los siguientes aspectos:

- El tiempo de entrega de los proveedores
- El tiempo que toma realizar el proceso de producción.
- El tiempo requerido para efectuar las ventas
- El tiempo necesario para realizar la cobranza

- El tiempo que el proveedor concede como periodo de crédito.
- El tiempo que los otros acreedores conceden de plazo para el pago de interese como para el del principal.

En síntesis la empresa tendrá liquidez cuando pueda convertir sus activos dentro de los tiempos planeados y generar el efectivo suficiente para hacer frente con oportunidad a sus compromisos operativos y financieros.

Es decir si nuestra empresa vende el producto (reparaciones estructurales) tendrá ingresos constantes, siempre que se establezcan medidas para asegurar la liquidez de la empresa y no generar cartera vencida, un ejemplo son los pagos a 30 días, con prestaciones de 50% del pago por adelantado y el resto a 90 días.

4.3 Información financiera

La información financiera es una herramienta muy importante para las empresas pues facilita la toma de decisiones. La información financiera tiene un marco de referencia: la estructura básica de la contabilidad, el proceso contable de una empresa se debe basar en esta estructura básica. Los estados financieros debe hacerse por una firma de contadores públicos, siguiendo estos pasos:

- Registro de operaciones externas.
 - Identificación de operaciones cuantificables.
 - Registro de las operaciones
 - Asientos de diario.
 - Pases al mayor y auxiliares
 - Balanza de comprobación previa.

- Registro de operaciones internas.
 - Asientos de ajuste
 - Balanza de comprobación ajustada
 - Asientos de cierre.
 - Balanza de comprobación después del cierre
 - Estados financieros.

Los estados financieros básicos son el producto final del sistema de contabilidad y están preparados con base en los principios de contabilidad, las reglas particulares y el criterio prudencial. Estos estados contienen información financiera y cada uno constituye un reporte especializado ciertos aspectos de la empresa, los estados financieros básicos son:

- Balance general
- Estado de resultados

- Estado de variación en el capital contable
- Estado de cambios en la situación financiera.

De los estados financieros anteriores destacamos el estado de resultados, puesto que es el que muestra los ingresos, costos, gastos así como la utilidad o pérdida neta como resultado de las operaciones de una entidad durante un periodo determinado.

Cuando nuestra empresa se establezca como una empresa de penetración en el mercado se pretende emitir títulos (acciones) para adquirir mayor inversión y poder incursionar en mercados en el extranjero, para generar inversiones mayores para nuestra empresa.

Cuando estos títulos sean emitidos debemos demostrar a los accionistas el curso que esta tomándola empresa en la que decidieron invertir, la información financiera como aquí se muestra será el medio para hacerlo

4.4 Retorno de la inversión

Uno de los principales objetivos de una empresa es evaluar la rentabilidad de las operaciones que realiza para saber si las ventas generan utilidades y cuál es la relación de estas con el capital requerido para obtenerlas.

La tasa de rendimiento sobre la inversión proporciona información para hacer comparaciones, tanto de las diferentes alternativas de inversión de capital como de los rendimientos obtenidos por las demás empresas.

Para determinar la tasa de retorno sobre la inversión existen muchos puntos de vista que reflejan los diferentes objetivos. La fórmula general para calcular el retorno sobre la inversión es utilidad entre inversión.

Las medidas de rentabilidad más comúnmente utilizadas son: el rendimiento obtenido sobre la inversión en activos operativos, el rendimiento obtenido sobre la inversión en activo total y el rendimiento obtenido sobre la inversión de los accionistas

CAPITULO 5

RECURSOS

Para que la empresa pueda lograr sus objetivos es necesario que cuente con una serie de elementos o recursos que conjugados armonicen y contribuyan a su adecuado funcionamiento.

Es importante el estudio de los recursos de una empresa porque sin ellos nada al interior de esta podría lograrse, es importante destacar que el manejo de los recursos es un arte basada en la coordinación y en los principios básicos de la administración que son la planeación, la dirección y el control .

5.1 Recursos técnicos

Aquellos que sirven como herramienta e instrumentos auxiliares en la coordinación de los otros recursos.

Sistemas de producción, sistemas de ventas, sistemas administrativos, etc. Por ejemplo actualmente empresas como Aeroméxico utilizan el sistema “maximerlin” para el control de su mantenimiento programado.

5.2 Recursos materiales

Son aquellos bienes tangibles propiedad de la empresa:

Edificios, terrenos, instalaciones, maquinaria, equipos, instrumentos.

Así como también las materia primas y materias auxiliares que forman parte del producto que se vende (reparaciones estructurales)

5.3 Recursos humanos

Son trascendentes para la existencia de cualquier grupo social de ellos depende el manejo y funcionamiento de los demás recursos. Estos recursos poseen características como: creatividad, ideas, imaginación, sentimientos, experiencias, habilidades etc.

Como taller aeronáutico no podemos darnos el lujo de trabajar con cualquier tipo de recursos humanos, la mano de obra que utilizaremos será mano de obra calificada, así como para las áreas operativas debe ser personal que este perfectamente acreditado para cubrir sus funciones en todos los sentidos ya sea con un título profesional que avale sus conocimientos o una licencia aeronáutica que le permita desarrollarse como tal.

El personal humano lo clasificamos como:

- Técnicos aeronáuticos: personal calificado para la atención de daños en la estructura de la aeronave.
- Gestores y oficinistas: que se encargan de los trámites ante DGAC.
- Ejecutivos: se encargan de llevar a cabo las disposiciones de los directivos, orientando y motivando al personal a su cargo para lograr objetivos específicos.
- Directivos: fijan los objetivos, las estrategias y las políticas a seguir para dar continuidad al proyecto.

5.4 Recursos financieros.

Son los elementos monetarios propios y ajenos con los se cuenta, indispensables para la ejecución de las decisiones.

Entre los recursos financieros propios se pueden citar.

- Dinero en efectivo.
- Aportaciones por parte de los accionistas.
- Utilidades.
- Vehículos
- Maquinaria
- Herramienta especializada
- Stock de materiales

Los recursos financieros también son clasificables por:

- Prestamos de acreedores y proveedores
- Créditos bancarios o privados.
- Emisión de valores.

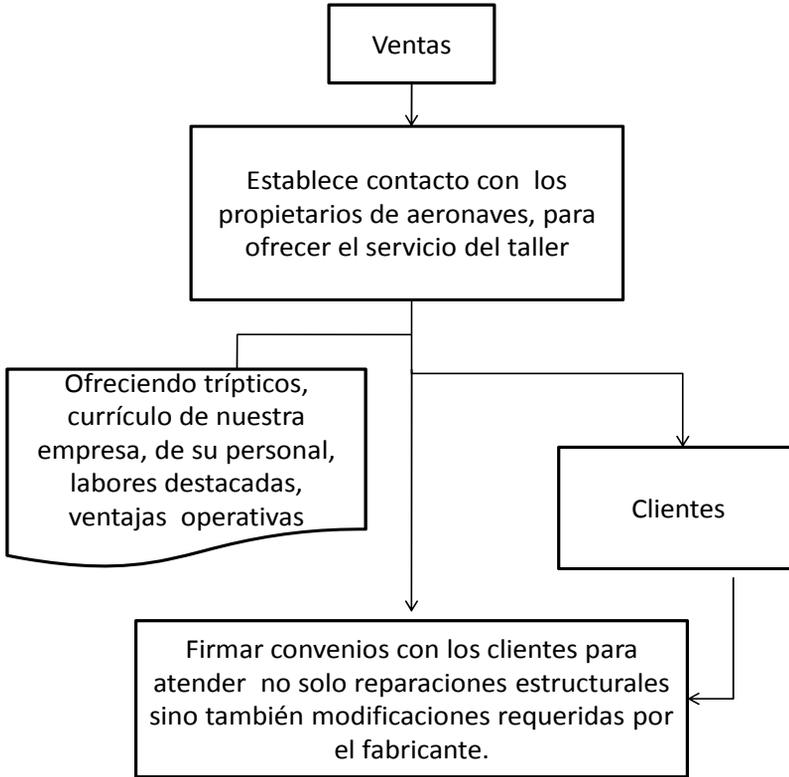
CAPITULO 6

IMPLEMENTACIÓN DEL TALLER

Como se observa en el diagrama de flujo anterior, el funcionamiento del taller desde el punto de vista sistémico es sencillo, pero se requiere de una excelente coordinación por parte de todas las áreas para lograr cumplir con la misión “satisfacer al cliente de una manera ágil y efectiva”.

6.2 Diagrama operacional ventas

En el diagrama anterior no se presenta a el área de ventas, que sin embargo es la columna vertebral de cualquier empresa por que al no haber ventas no hay taller, a continuación se describe el funcionamiento del área de ventas.



CAPITULO 7

RESULTADOS

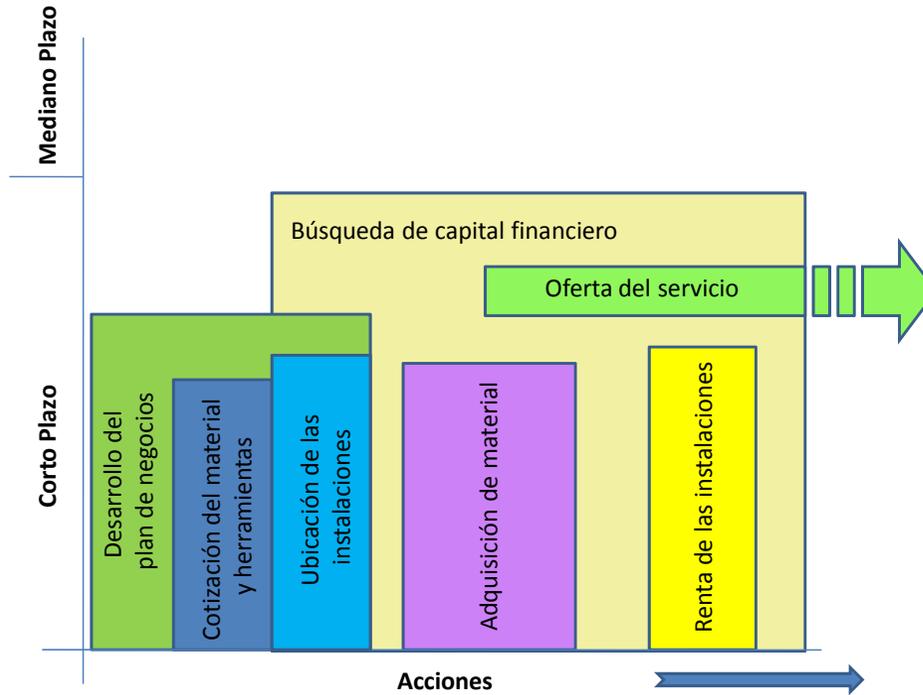
7.1 Conclusiones

Como resultado de este trabajo tenemos las siguientes observaciones al respecto.

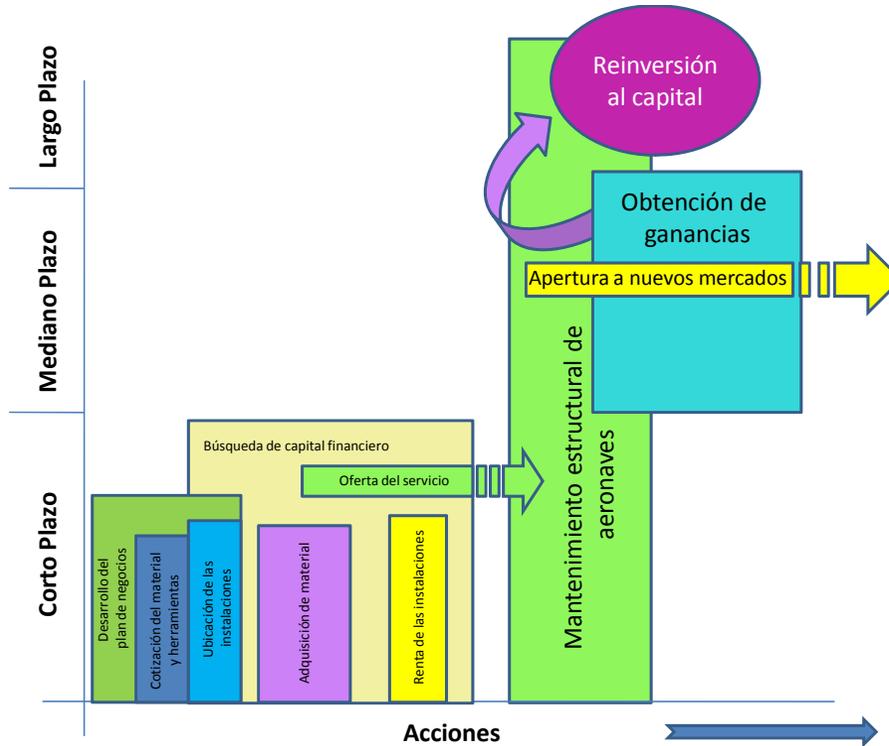
- ✓ En México existe un buen mercado potencial para el crecimiento de un taller de reparaciones estructurales puesto que actualmente todos los talleres existentes pertenecen a una aerolínea, tenemos la oportunidad de trabajar con empresas que no los tienen.
- ✓ La aeronave de transporte de pasajeros más común en la república mexicana es el Boeing 737, de igual manera se aprecia que el parque aeronáutico está en crecimiento y la tendencia marca que se seguirán comprando aeronaves y por lo visto serán Boeing 737 y Airbus a320.
- ✓ Para certificar el taller es necesario cumplir con las regulaciones normativas que rigen la aviación en México, así como también debemos apearnos a la normatividad de la FAA puesto que nuestro plan es poder atender cualquier aeronave ya sea nacional o con matrícula extranjera.
- ✓ También se establecieron los requerimientos fiscales con los que debemos cumplir para dar de alta la empresa ante la secretaría de hacienda, así como la razón social de la misma.
- ✓ Se establecieron los posibles clientes, así como la estructura de servicio, las características de nuestro taller, su ubicación y los requerimientos del equipo.
- ✓ Se establece los tipos de inversión así como la generación de utilidades para que este proyecto se haga más aterrizado a la realidad.
- ✓ Se habla sobre los recursos y de las características que deben tener así como el funcionamiento e importancia al interior de la empresa.

- ✓ Se incluyen ejemplos de cómo funcionara el taller así como los tipos de daños pueden ser encontrados durante el desarrollo de los trabajos.

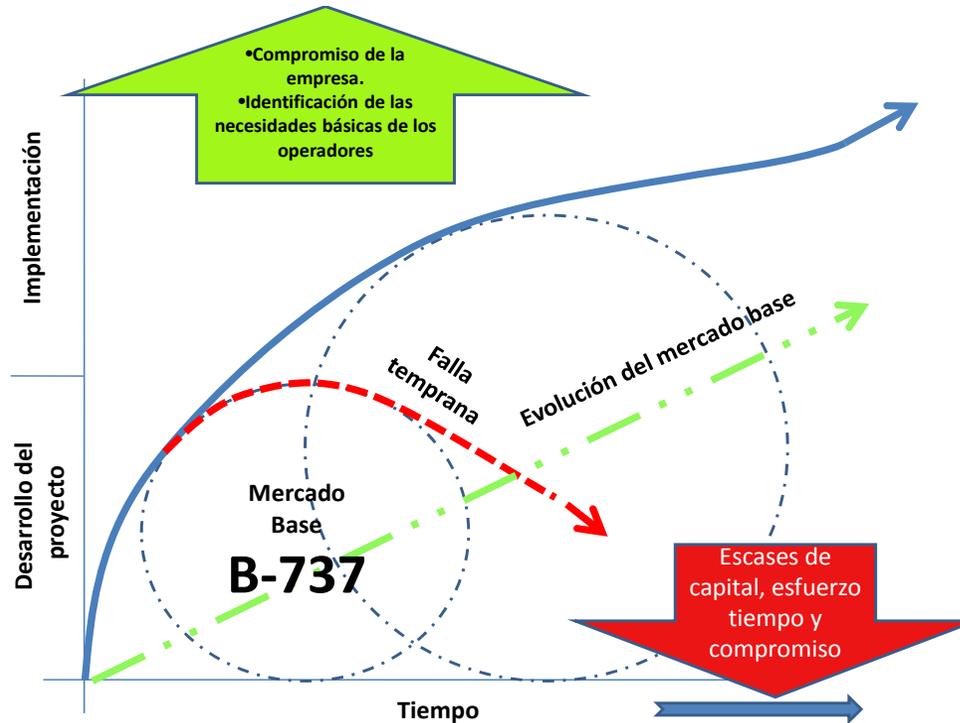
7.2 Plan de trabajo a corto plazo



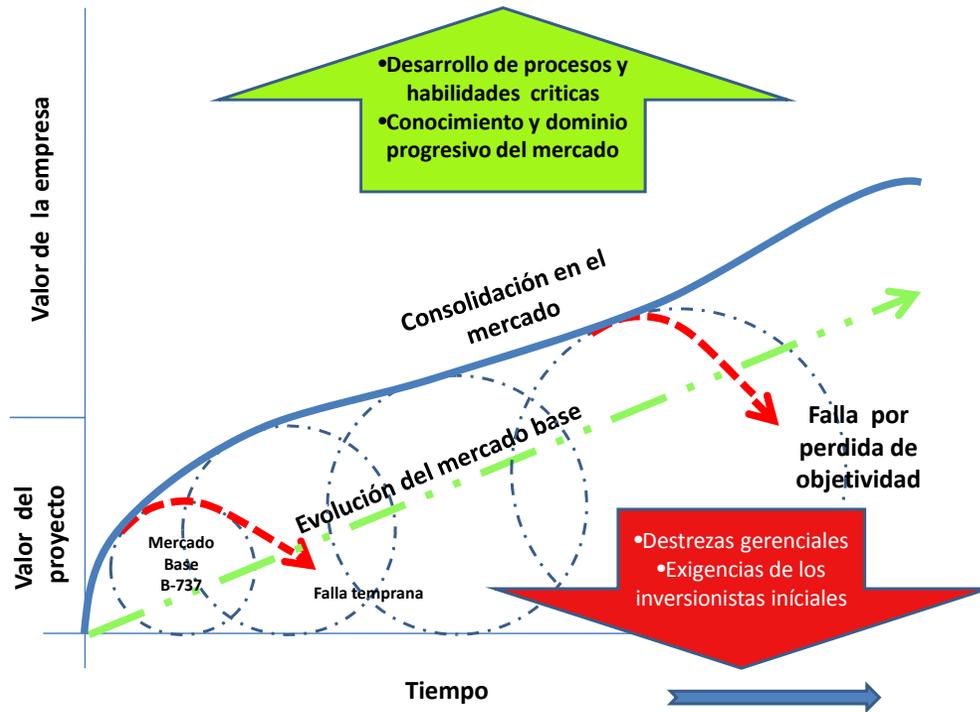
7.3 Plan de trabajo a mediano y largo plazo



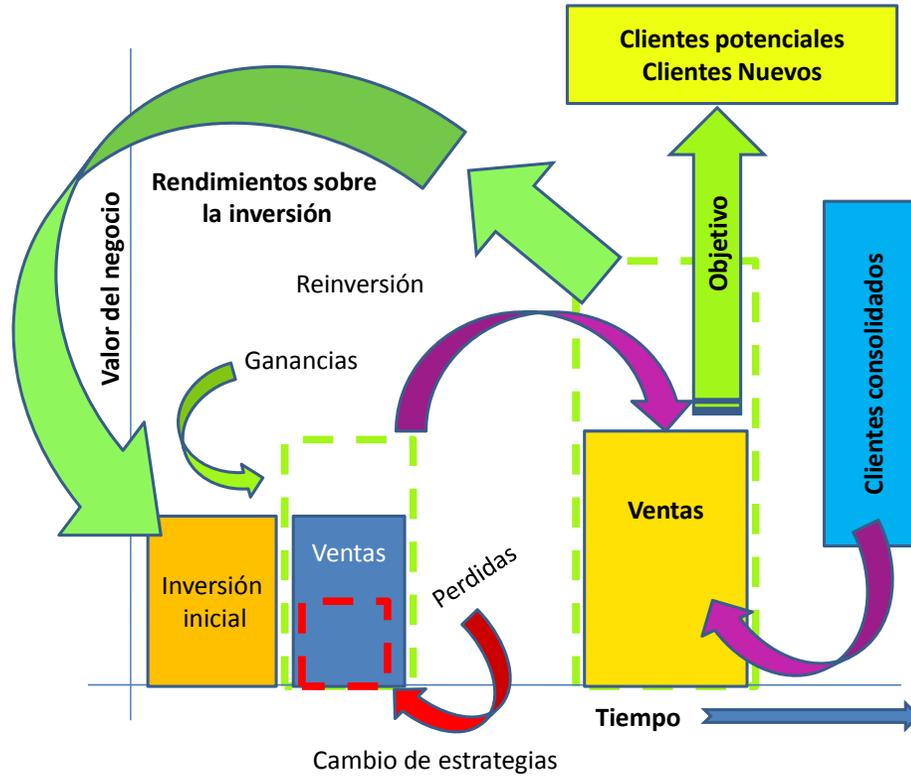
7.4 Plan inicial de implementación



7.5 Plan para la consolidación de la empresa en el mercado



7.6 Ganancia vs tiempo



BIBLIOGRAFÍA

- RC. Hibbeler “Mecanica de Materiales “CECSA Cuarta Impresión 1998.
- Boieng 737-300 “Structural Repair Manual”
- Guadalupe Ochoa Setzer “Administracion Financiera” Mc Graw Hill” 2003.
- <http://dgac.sct.gob.mx/>
- <http://dgac.sct.gob.mx/index.php?id=467>
- [http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/PE/PR/Leyes/12051995\(1\).pdf](http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/PE/PR/Leyes/12051995(1).pdf)
- http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LAC.
- <http://www.sct.gob.mx/>
- <http://www.economia.gob.mx/>