

A collage of 15 images illustrating various aspects of aircraft manufacturing and engineering. The images include: a red and white jet flying in the sky; a close-up of an aircraft cockpit with multiple instrument displays; a close-up of a large aircraft engine; a close-up of a jet engine's compressor section; a close-up of a jet engine's turbine section; a close-up of a jet engine's exhaust section; a close-up of a jet engine's fan section; a close-up of a jet engine's core; a close-up of a jet engine's casing; a close-up of a jet engine's inlet; a close-up of a jet engine's pylon; a close-up of a jet engine's landing gear; a close-up of a jet engine's wing; and a close-up of a jet engine's tail. The collage also features a 3D model of a jet engine, a close-up of a jet engine's fan, a close-up of a jet engine's core, a close-up of a jet engine's casing, a close-up of a jet engine's inlet, a close-up of a jet engine's pylon, a close-up of a jet engine's landing gear, a close-up of a jet engine's wing, and a close-up of a jet engine's tail.

ÍNDICE

Pro-Aéreo 2012 - 2020 **Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial**

1. Introducción	1
2. Objetivo	3
3. La Industria Aeroespacial en el Mundo	3
3.1. <i>Situación Actual.</i>	3
3.1.1. Valor del mercado.....	3
3.1.2. Inversión	4
3.1.3. Mercado global de MRO: 2008-2020.....	6
3.1.4. Comercio exterior.....	7
3.1.5. Empleos	8
3.1.6. Estructura de la industria	9
3.1.7. Cadena de valor global	9
3. 2. <i>Perspectivas y tendencias internacionales</i>	11
3.2.1. Distribución de la flota global	11
3.2.2. Tendencias internacionales.....	12
3.3. <i>Principales participantes y oportunidades de mercado</i>	13
3.3.1. Principales participantes y oportunidades de mercado	13
3.3.2. Otras oportunidades de mercado detectadas	14
4. La Industria Aeroespacial en México	19
4. 1. <i>Situación actual</i>	19
4.1.1. Exportaciones	19
4.1.2. Procesos, productos y servicios	20
4.1.3. Inversión nacional y extranjera	21
4.1.4. Empleo.....	22
4.1.5. Cadena de valor de la industria aeroespacial	22
4.1.6. Certificaciones	24
4.1.7. Capital humano	25
4. 2. <i>Principales participantes</i>	26
4.2.1. Empresas	26
4.2.2. Actores relevantes	27
4.2.3. Acuerdos internacionales	28
4.3. <i>Análisis de planeación estratégica</i>	29
4.3.1. Diagnóstico FODA	29
4.3.2. Estrategia	30
4.3.3. Líneas de acción.....	32
4.4. <i>Perspectivas de la Industria Mexicana</i>	33

4.4.1. Escenarios de crecimiento	34
4.5. Oportunidades para México	37
4.5.1. A nivel internacional.....	37
4.5.2. Partes y componentes.....	37
4.5.3. A nivel nacional	38
5. Estrategia	40
5.1. Visión general del Programa Estratégico	40
5.2. Líneas estratégicas	41
5.3. Acciones estratégicas	41
5.4. Hitos y metas estratégicas	49
5.4.1. Metas	49
6. Mecanismo de Coordinación y Gestión.....	49
7. Conclusiones.....	51

Anexos

Anexo I. Principales participantes y oportunidades de mercado.....	1
Anexo II. Benchmarking y mejores prácticas internacionales	9
Anexo III. Exportaciones de México	22
Anexo IV. Principales certificaciones del sector aeroespacial.....	27
Anexo V. Formación de habilidades	29
Anexo VI. Acuerdos Internacionales.....	31
Anexo VII. Análisis de FODA	34
Anexo VIII. Proyectos de interés en el área de defensa	37
Anexo IX. Los offsets o compensaciones industriales.....	41

1. Introducción

La industria aeroespacial representa hoy en día una de las industrias de mayor dinamismo a nivel mundial, su mercado se ha estimado del orden de los 450 mil millones de dólares¹. Este sector se encuentra estrechamente vinculado a la continua innovación y al desarrollo de nuevas tecnologías y materiales de vanguardia, contribuyendo de manera relevante en el desarrollo económico y social de los países con alta participación.

El sector aeronáutico es un sector estratégico para el desarrollo del país, es un factor relevante en cuanto a generación de empleos y remuneraciones salariales, que en promedio equivalen a 1.5 veces las del resto de las manufacturas. Guarda una fuerte vinculación con otros sectores productivos, de tal forma que constituye una plataforma de desarrollo al generar un efecto multiplicador hacia los sectores vinculados.

El sector aeronáutico en México cuenta con ventajas respecto a otras economías como su posición geográfica. La cercanía con dos de los principales centros de desarrollo de tecnología aeroespacial (Quebec y Seattle) abre la oportunidad para una integración industrial y tecnológica. Asimismo existen ventajas en los costos de operación y disponibilidad de mano de obra calificada.

Lo anterior se identificó en un estudio realizado por una consultoría en 2009, a petición de la Secretaría de Economía,² cuyo objeto era identificar a aquellos sectores estratégicos, que por su alta competitividad e impacto potencial, contribuyesen al desarrollo de la economía nacional.

La identificación de sectores estratégicos consideró 2 pilares fundamentales: **i) Las ventajas competitivas y ii) el impacto potencial sobre la economía mexicana.**



7

Fuente: "Diagnóstico y Estrategias para la Atracción de Inversiones y Operaciones a México"; The Boston Consulting Group (BCG), Octubre 2009.

¹ AeroStrategy (www.aerostrategy.com)

² "Diagnóstico y Estrategias para la Atracción de Inversiones y Operaciones a México"; The Boston Consulting Group (BCG), Octubre 2009.

Ventajas Competitivas

La evaluación de las ventajas competitivas consideró las siguientes variables:

- **Costos.**- De producción (mano de obra e insumos), de operación (tasas impositivas y tarifas arancelarias), de transporte (infraestructura).

En este sentido, México destaca como uno de los países con menores costos de operación de plantas manufactureras de equipo y componentes aeroespaciales, hasta 30% menor al de algunos países europeos. En cuanto a costos de transporte también obtiene una evaluación elevada, vinculada a la posición privilegiada para abastecer a los principales mercados (EUA, por ejemplo).

- **Riesgo de inversión.**- Tales como la regulación y el acceso a créditos, políticas de inversión extranjera y riesgo país.

Los resultados fueron favorables frente a países como Colombia, Brasil e India, reflejo también de la confianza en la estabilidad macroeconómica.

Impacto Potencial

- **Potencial de consumo y crecimiento.**- Se consideró el tamaño actual y futuro³ del mercado.

En este rubro, los resultados de la evaluación fueron altamente positivos, ya que el sector de fabricación de equipo de transporte, alcanzó la calificación más alta en cuanto a potencial de crecimiento y se colocó como uno de los 10 principales sectores con potencial de crecimiento de consumo interno.

- **Esfuerzos para capturar el potencial.**- A partir de las ventajas naturales, dificultades específicas del sector y sustentabilidad.

El sector de equipo de transporte está entre los 10 sectores con potencial para capturar las ventajas de desarrollo tales como acceso a tecnologías y costos de transferencia.

En este sentido, la rama de *fabricación de equipo de transporte* se colocó entre aquellas con alta competitividad e impacto potencial, siendo el sector aeronáutico el de mayor interés por su competitividad y alto impacto potencial para México.

Como resultado de las condiciones antes enunciadas y del entorno favorable de los últimos años, la industria aeronáutica ha presentado un fuerte crecimiento. El número de empresas en el país se duplicó entre 2006 y 2011 llegando a 248 plantas industriales. México es el país con mayor inversión en manufacturas aeronáuticas en el mundo, alrededor de 33 mil millones de dólares entre 1990 y 2010, en 2011 sus exportaciones fueron de 4,337 millones de dólares.

Es importante mencionar que existen áreas de oportunidad que será necesario desarrollar para impulsar al sector, entre ellas, el fortalecimiento e integración de la cadena de proveeduría.

Por lo anterior, surge la necesidad de contar con un Programa Estratégico en México, que contenga: la visión, los objetivos, las necesidades, las estrategias, los proyectos, los participantes relevantes y las acciones inmediatas a realizar que permitan alcanzar los objetivos para su desarrollo.

³ 2019

Para la definición e implementación exitosa del Pro-Aéreo 2012-2020, es imprescindible la participación activa y coordinada de los diferentes actores relevantes del sector, gobierno, iniciativa privada, academia y organismos tecnológicos. Esta iniciativa ya considera a un Comité liderado por la Secretaría de Economía, con la participación activa de la industria, a través de la FEMIA así como de ProMéxico, con su especialidad sectorial.

Se consideró conveniente analizar las experiencias exitosas de los países con alta participación en el sector y que puedan servir como marco de referencia para la elaboración de este programa estratégico, que considere las mejores prácticas internacionales.

2. Objetivo

El Pro-Aéreo 2012-2020 Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial en México, integra las estrategias y políticas para impulsar el desarrollo de la industria aeroespacial mexicana, **para colocar a México dentro de los 10 primeros lugares a nivel mundial en ventas.**

Objetivos específicos:

- 1. Ubicar al país dentro de los primero 10 lugares a nivel internacional, en materia de exportaciones*
- 2. Exportar más de 12,000 millones de dólares de bienes aeroespaciales*
- 3. Contar con 110 mil empleos directos, que incluyan entre el 30% y 35% de puestos con un nivel de ingeniería o mayor*
- 4. Integración nacional del 50% en la manufactura realizada por la Industria*

3. La Industria Aeroespacial en el Mundo

La industria aeroespacial incluye aeronaves, aeropartes, servicios MRO y su crecimiento se debe a una sostenida y creciente demanda; prueba de ello es que en el 2010 se recibieron 6,896 pedidos ("órdenes por entrega"). Los pedidos actuales de los gigantes que manufacturan aeronaves comerciales, Boeing y Airbus, representan siete años de actividad productiva para cada una.⁴

3.1. Situación Actual

3.1.1. Valor del Mercado

De acuerdo al estudio de AeroStrategy (2009)⁵, el valor del mercado mundial aeroespacial ascendía a **450 mil millones de dólares en 2008**. Poco menos de la mitad corresponde a las ventas de productos estadounidenses (45% del valor mundial). Los otros cuatro productores más importantes son Francia, Reino Unido, Alemania y Canadá. En la escena mundial están creciendo países como China, Brasil, India, Singapur y México que, en su conjunto, representan el 7% de la industria global en ventas.

⁴ Deloitte 2009 "Global Aerospace & Defense Industry Performance Wrap-up"

⁵ Aerospace Globalization 2.0, AeroStrategy, November 2009.

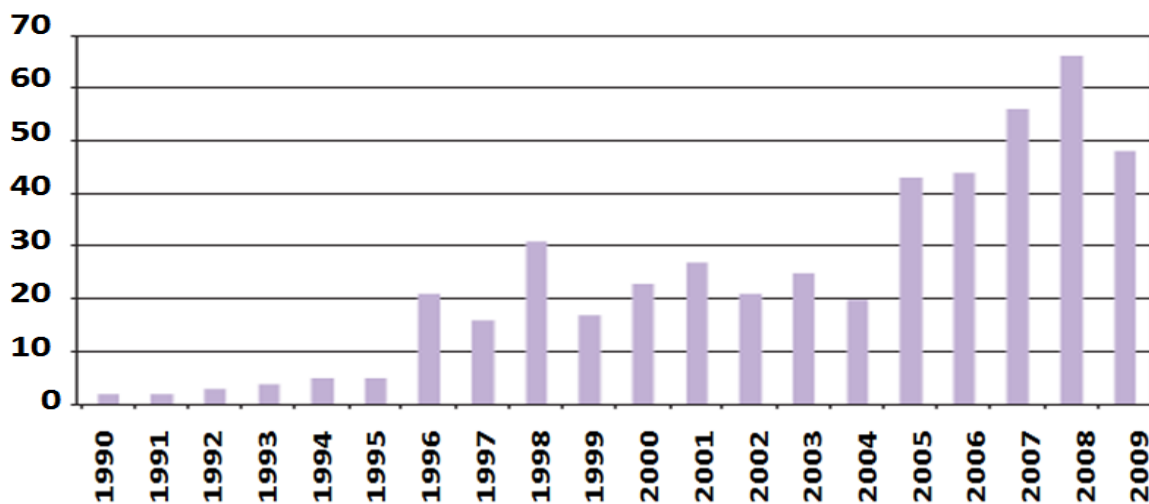
No.	País	Ingresos (Miles de millones de dólares)
1	Estado Unidos	\$204.00
2	Francia	\$50.40
3	Reino Unido	\$32.70
4	Alemania	\$32.10
5	Canadá	\$22.30
6	Japón	\$14.10
7	China	\$12.00
8	Rusia	\$10.00
9	Italia	\$9.90
10	Brasil	\$7.60
11	España	\$6.10
12	Singapur	\$4.30
13	India	\$4.00
14	Holanda	\$3.40
15	México	\$3.00
	Otros	\$34.20
	Total	\$450.00

Fuente: Aerospace Globalization 2.0, AeroStrategy, November 2009.

3.1.2. Inversión

La industria empezó a tener un crecimiento acelerado a mediados de los años noventa, a partir de esa fecha, se dispararon las inversiones, logrando una cifra récord en el 2008.

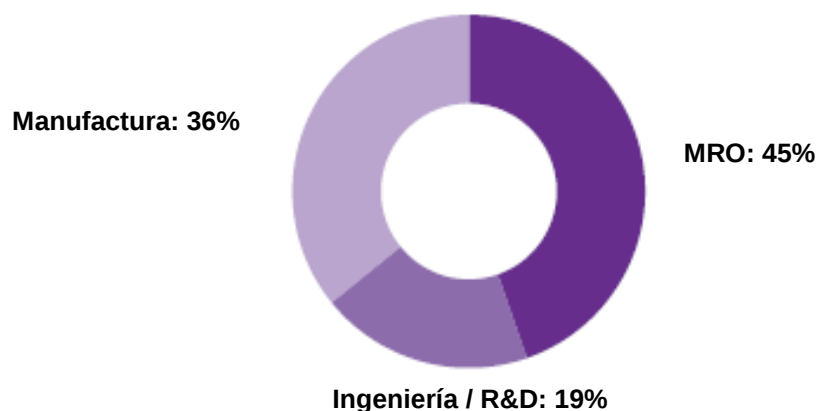
Inversión en la industria aeroespacial de 1990 a 2009



Fuente: Aerospace Globalization 2.0, AeroStrategy, November 2009.

45% de las inversiones mundiales totales se destinan a actividades de mantenimiento y reparación (MRO); el 36% al sector manufacturero, y el 19% a tareas en Ingeniería e Investigación y Desarrollo.

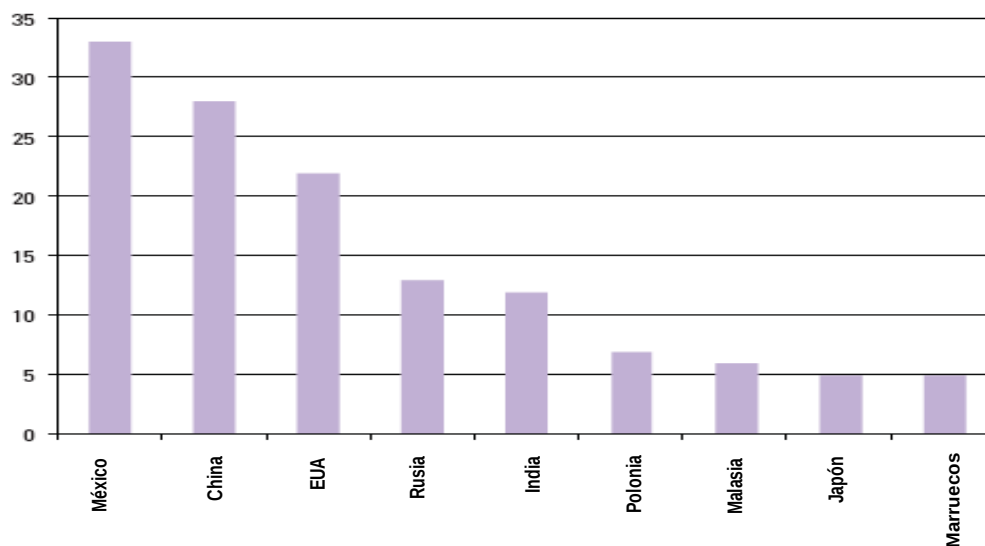
Inversión en la industria aeroespacial de 1990 a 2009



Fuente: AeroStrategy analysis, 2009 (enero – agosto)

Entre 1990 y 2009, México fue el principal destino de inversiones de manufactura en el mundo, atrayendo 33 mil millones. En orden de importancia, le siguieron China, Estados Unidos, Rusia e India.

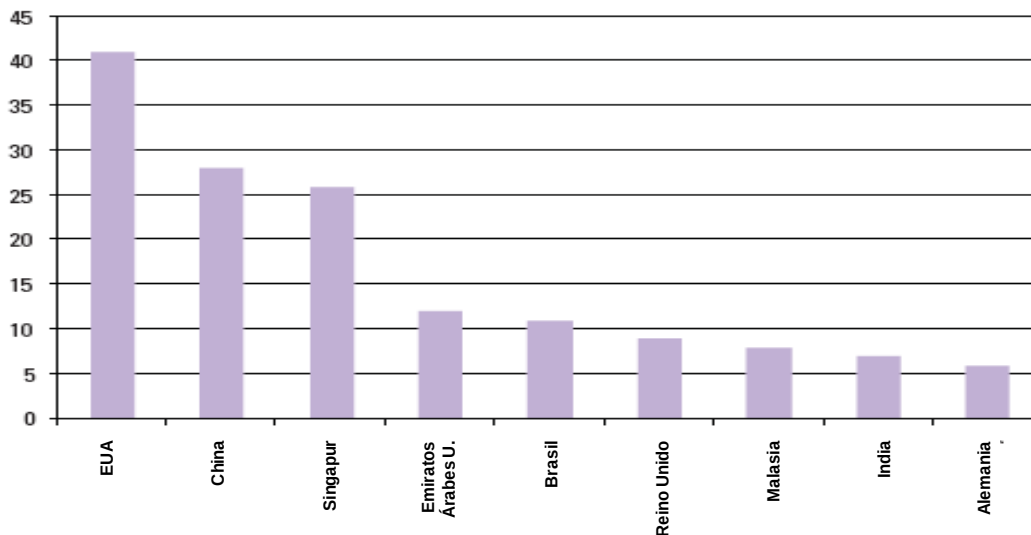
Inversión de la industria aeroespacial en actividades manufactureras de 1990-2009



Fuente: AeroStrategy analysis, 2009 (enero – agosto)

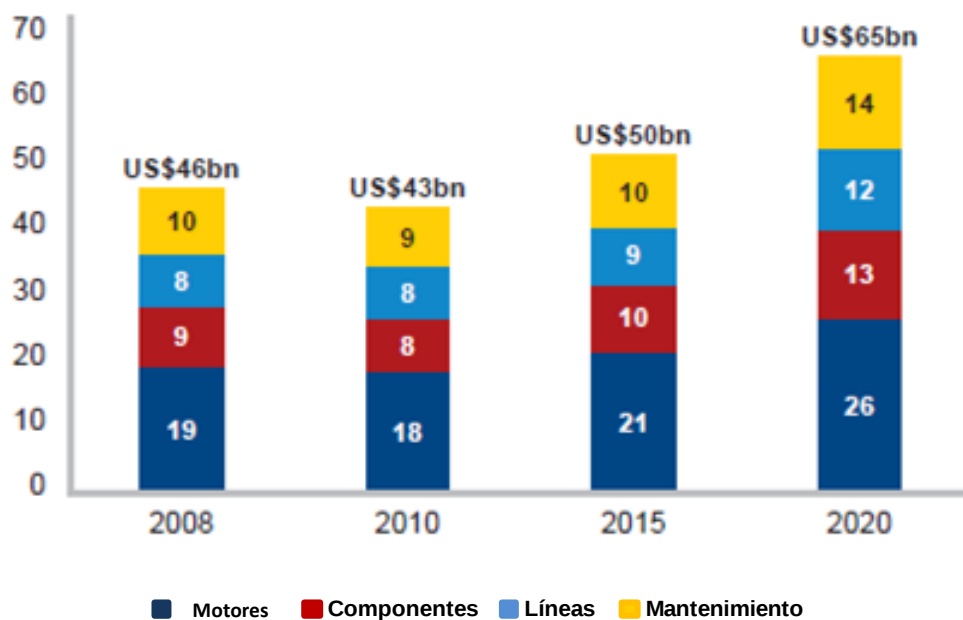
Los países que más han captado inversión en actividades de mantenimiento (MRO) han sido Estados Unidos, China y Singapur.

Inversión en actividades de MRO por país en la industria aeroespacial de 1990-2009



Fuente: AeroStrategy analysis, 2009 (enero – agosto)

3.1.3. Mercado global de MRO: 2008-2020.



Fuente: Aerospace Global Report 2011, Clearwater Industrial Team Report

El valor del Mercado global de MRO es de **43 mil millones de dólares**. Se espera que en el 2015 sea de 50 mil millones de dólares y en el 2020 de 65 mil millones de dólares.

El mercado global de MRO se compone de:

- Motores
- Componentes
- Mantenimiento en línea
- Mantenimiento mayor.

El valor del mercado de MRO representa en el mediano y largo plazo una gran oportunidad de desarrollo para México, actualmente en la estructura de la industria aeroespacial mexicana representa el 11% con potencial de expansión y crecimiento, esto apoyado por factores tales como la cercanía con los Estados Unidos, el cual es el mercado más grande en el ámbito aeroespacial y con mayor inversión en el tema de MRO, podrían transferirse parte de estas actividades a nuestro país.

La actividad restante sería definir en cuál o cuáles de los componentes que integran el MRO, México tiene mayor potencial.

3.1.4. Comercio Exterior

La industria mundial aeroespacial importó en el 2009 más de 93 mil millones de dólares en concepto de aeronaves (helicópteros, aviones y naves espaciales). **Los principales países importadores** fueron Alemania (15 mil millones de dólares en 2009), Estados Unidos y China (9 mil millones de dólares), e Irlanda (5 mil millones de dólares).

Principales importadores de aeronaves en la industria aeroespacial mundial: 2007, 2008 y 2009 (miles de dólares)

Importadores	2007	2008	2009
Mundo	87,387,592.00	107,700,424.00	93,288,328.00
Alemania	10,846,150.00	14,056,102.00	15,346,349.00
Estados Unidos de América	13,396,083.00	12,517,097.00	9,300,396.00
China	9,265,122.00	8,676,536.00	9,289,562.00
Irlanda	3,025,322.00	2,781,970.00	5,106,329.00
India	2,095,491.00	11,366,120.00	4,292,343.00
Francia	4,296,844.00	3,375,316.00	4,032,500.00
Singapur	1,942,226.00	3,684,396.00	3,728,640.00
Japón	4,209,804.00	3,852,554.00	3,317,783.00
Indonesia	1,537,416.00	1,852,345.00	3,125,461.00
Colombia	566,228.00	1,266,132.00	2,460,402.00
Canadá	3,894,028.00	3,523,318.00	2,015,120.00
Emiratos Árabes Unidos	635,300.00	2,340,744.00	1,603,849.00
Suiza	2,066,380.00	1,537,595.00	1,496,364.00
Países Bajos (Holanda)	5.00	772,542.00	1,121,234.00
Argentina	795,005.00	1,226,895.00	1,100,198.00
Brasil	598,763.00	1,264,529.00	989,992.00

Fuente: ITC (International Trade Center)

Respecto a la importación de partes de aeronaves, en el año 2009, la industria mundial destinó 62 mil millones de dólares. Los países que en ese rubro más importaron fueron Francia, Alemania, Estados Unidos, y Singapur.

Principales importadores de partes aeronaves en la industria aeroespacial mundial: 2007, 2008 y 2009 (miles de dólares)

Importadores	2007	2008	2009
Mundo	56,635,420.00	64,651,692.00	62,153,080.00
Francia	10,613,341.00	12,735,259.00	12,124,544.00
Alemania	9,144,709.00	9,517,264.00	9,671,497.00
Estados Unidos de América	8,432,557.00	8,818,644.00	8,994,933.00
Singapur	3,978,866.00	5,041,884.00	4,060,313.00
Emiratos Árabes Unidos	1,297,257.00	1,737,937.00	3,462,361.00
Canadá	3,046,753.00	3,487,393.00	3,360,142.00
Arabia Saudita	1,549,743.00	1,834,256.00	1,706,738.00
España	934,525.00	1,086,954.00	1,607,616.00
Japón	1,754,186.00	1,815,660.00	1,490,755.00
Italia	1,380,897.00	1,433,468.00	1,362,643.00
Brasil	1,317,450.00	1,604,838.00	1,212,056.00
China	1,086,950.00	1,233,033.00	1,136,022.00
India	953,439.00	781,328.00	874,521.00

Fuente: ITC (International Trade Center)

3.1.5. Empleos

En el año 2009, según un estudio de la consultora Deloitte, considerando las 91 empresas más relevantes a nivel mundial, la industria aeroespacial y de defensa creó poco más de 2 millones de empleos, lo cual representó un aumento marginal del 0.2% respecto al monto creado en el 2008.⁶ Sin embargo, si comparamos la cifra del 2009 con el número de empleos creados en el 2001, el crecimiento en 8 años es del 57% lo cual pone en evidencia el dinamismo de esta industria durante la primera década del siglo XXI.

Número de empleos en la industria aeroespacial y de defensa a nivel global, estadounidense y europeo.

Industria Aeroespacial	2009	2008	Cambio (2009 vs 2008)
Mundial	2,039,970	2,036,096	0.19%
Estadounidense	1,271,407	1,277,085	-0.40%
Europea	639,323	635,042	0.60%

Fuente: Deloitte 2009 "Global Aerospace & Defense Industry Performance Wrap-up"

A pesar de mantenerse como el país que más empleos genera a nivel mundial en la industria aeroespacial, Estados Unidos perdió capacidad de contratación de más de 5 mil empleos durante el 2009 respecto al 2008. Según Deloitte, este resultado es la expresión de los planes de reestructuración que tuvieron que hacer las grandes empresas OEM estadounidenses para hacer frente a la recesión económica. Europa, por su parte, pudo aumentar

⁶ Deloitte, "2009 Global Aerospace & Defense Industry Performance Wrap-up", http://www.deloitte.com/assets/Dcom-UnitedStates/Local%20Assets/Documents/us_ad_2009%20Global%20Aerospace%20Defense%20Industry%20Performance%20Wrap-up_051110.pdf

en 0.6% su número de empleos creados en el 2009, aunque la brecha que separa a ambos bloques se volvió a ensanchar a finales de la primera década del siglo XXI, pues ahora es de más de 600 mil empleos, cuando en el 2001 era de 250 mil trabajos.

3.1.6. Estructura de la Industria

De acuerdo al estudio de la Universidad Politécnica de Madrid, hay dos formas de estructurar la industria aeroespacial:

- 1) Desde la perspectiva de las *empresas y la cadena de valor*, distinguiéndose:
 - Las empresas integradoras “OEM’s”
 - Los contratistas de primera línea “Tier 1”
 - Los subcontratistas “Tier 2 ó Tier 3”
 - Proveedoras de servicios de mantenimiento
- 2) Desde la óptica de los *productos fabricados*, distinguiéndose:
 - La aviación comercial
 - La aviación regional
 - La aviación general (ligeros y de negocios)
 - La aviación militar (transporte, caza y entrenamiento)
 - Los helicópteros (civiles y militares)
 - La fabricación de motores, equipos, lanzadores, y misiles.

3.1.7. Cadena de Valor Global

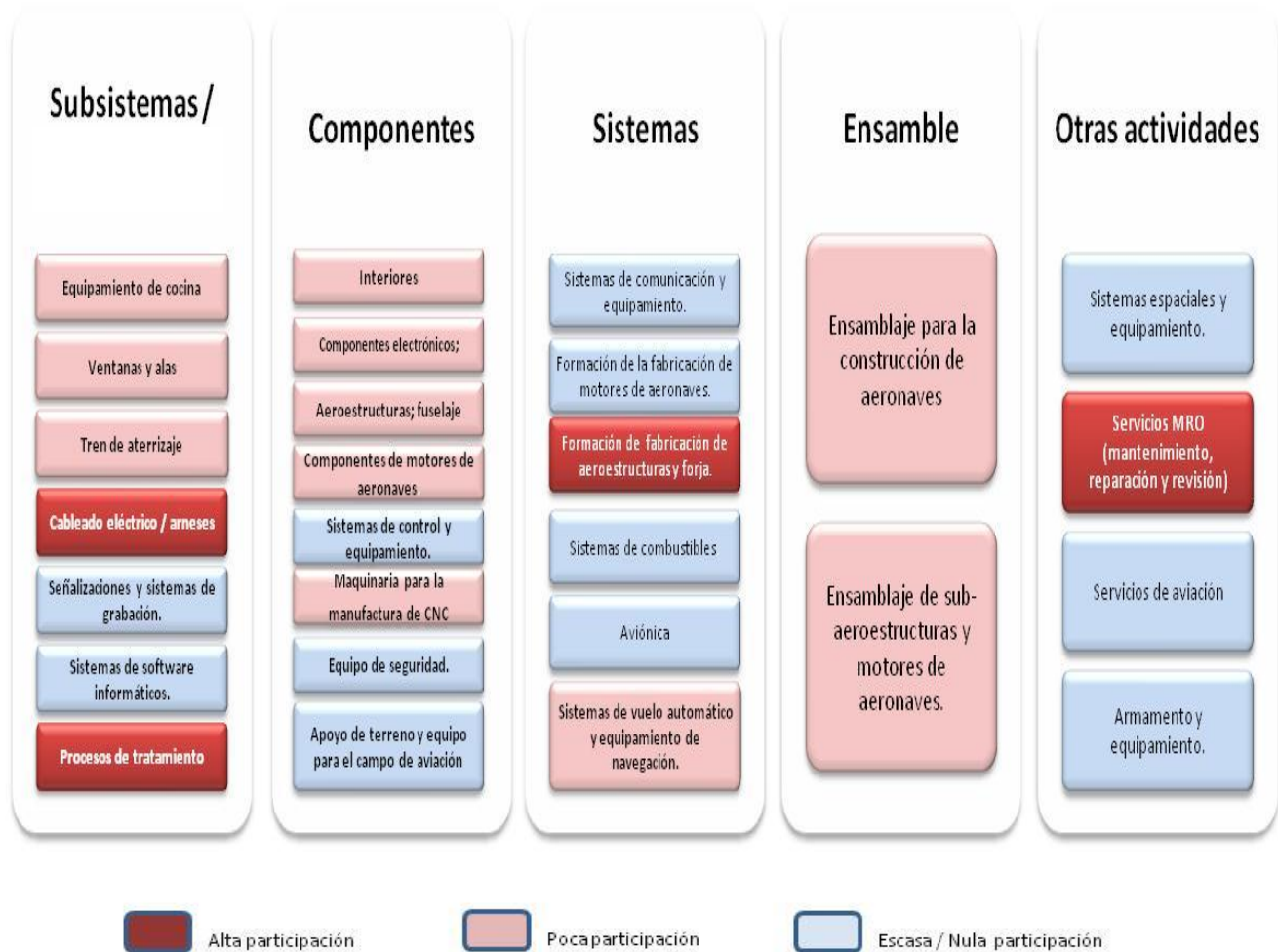
La Cadena de Valor Mundial se divide en 5 segmentos principales con base en sus actividades:

1. Aeronaves y sus partes
2. Motores de aeronaves y sus partes
3. Sistemas eléctrico-electrónicos y Aviónica
4. Mantenimiento, Reparación y Overhaul (MRO), Simuladores y Entrenamiento
5. Espacial, misiles, armamento y otros

Las actividades que realiza la industria aeroespacial mexicana se concentran en actividades básicas de todos los segmentos, es decir, proveedora de Primer y Segundo Nivel (Tier 1 y Tier 2) de componentes de aeronaves.

Dentro de la cadena de valor global, la participación de la industria aeroespacial mexicana es como sigue:

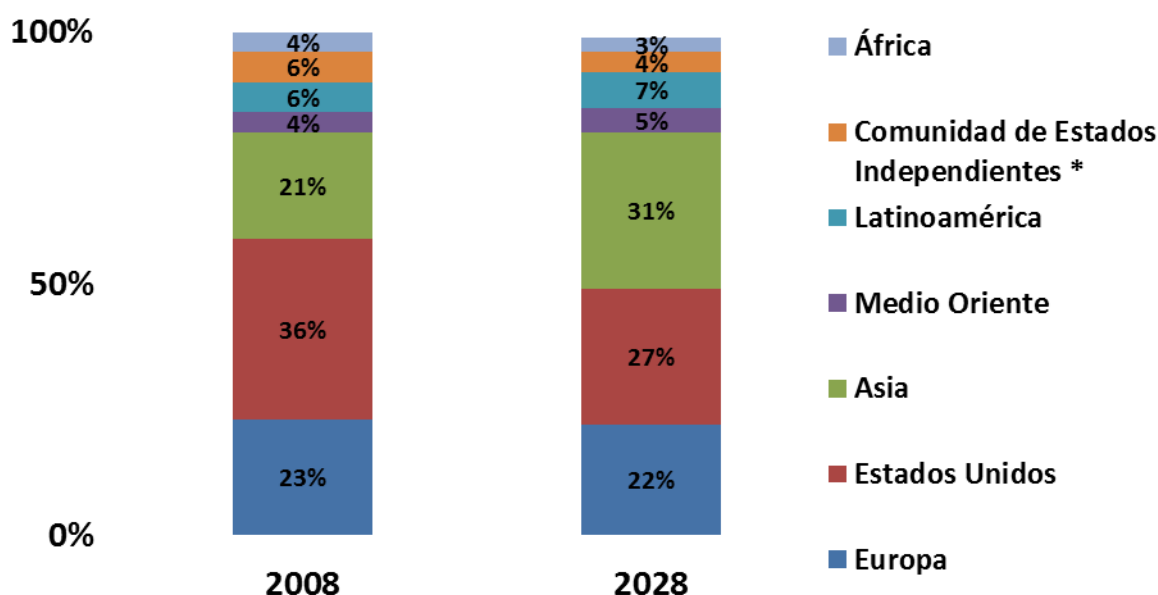
Cadena de Valor Global



Fuente: Elaboración propia con información de AeroStrategy, Secretaría de Economía, ProMéxico

3.2. Perspectivas y Tendencias Internacionales

Del 2008 al 2028 habrá una fluctuación en cuanto a la distribución de la flota global en operación, reflejándose un descenso en Europa, Estados Unidos, así como un ascenso en Asia Pacífico, Medio Oriente y Latinoamérica.



*Comunidad de Estados Independientes (CEI), integrada por: Armenia, Azerbaiyán, Bielorrusia, Kazajstán, Kirguistán, Rusia, Moldavia, Tayikistán, Turkmenistán, Uzbekistán

Fuente: Boeing, PricewaterhouseCoopers

3.2.1. Distribución de la flota global

Los pronósticos sobre el crecimiento de la industria son optimistas:

- Boeing pronostica, del 2010 al 2029, una demanda de 28,980 nuevas aeronaves con valor de 3,500 billones de dólares⁷. La empresa prevé que 34% de esa demanda provendrá de Asia Pacífico, 24% de Europa, 22% de Norteamérica, y sólo 7% de América Latina.
- De acuerdo con la consultora *Clear Water*, el valor del Mercado Global de MRO es de 43,000 millones de dólares. Se espera que en el 2015 sea de 50 mil millones de dólares y en el 2020 de 65 mil millones de dólares.
- La empresa Frost & Sullivan estima que el mercado civil de helicópteros crecerá de 24,625 en 2009 a 36,946 en 2015, aumentando así 12,321 unidades en 6 años. Se estima que habrá nuevos clientes de países en vía de crecimiento, pues 22% serán provenientes de África, Medio Oriente y Asia Pacífico.
- En los próximos 10 años, en el mundo se remplazarán más de **20 mil aviones** por antigüedad de flota (que actualmente es mayor a 18 años).⁸

⁷ Clear Water, Aerospace Global Report, 2011 "Boeing in its 2010-2029 market outlook forecasts demand for 28,980¹ new aircraft valued at around US\$3,530 billion over the next 20 years"

⁸ Aerospace Globalization 2.0: The Next Stage, AeroStrategy, Septiembre 2009

- Del 2009 al 2015, la industria aeroespacial y de defensa espera generar **450 mil millones** de dólares.⁹
- Del 2007 al 2016, el gasto esperado en producción de aviones civiles es de **910 mil millones** de dólares.¹⁰

3.2.2. Tendencias Internacionales

a) Tendencias tecnológicas

- Fabricación de nuevos modelos con un alto porcentaje de materiales compuestos para aligerar su peso y proteger el medio ambiente. Se busca reusar y reciclar las aeropartes.
- Creciente uso de tecnologías verdes.¹¹
- Continuo crecimiento en el mercado de sistemas no tripulados.
- Innovación motores de nueva generación.
- Incremento en el costo de los energéticos.
- La industria aeronáutica civil será el segmento de mayor crecimiento en los próximos años.
- Incremento en la demanda de aviones civiles por parte de clientes no gubernamentales.
- Reestructuración interna y externa: Apertura de nuevos mercados para producción.¹²

b) Tendencias socio productivas

- Colaboración entre gobierno e industria para crear clusters productivos¹³, esta colaboración se da para crear empleos de alto valor agregado y generar exportaciones.
- La “**crisis de talento**” en Estados Unidos, Canadá y la Unión Europea marcada por un bajo ingreso de estudiantes a programas de ingeniería y los existentes pronto se jubilarán (pertenecen a la generación del “baby boom”).
- Dentro de la cadena de valor, hay una creciente subcontratación global de la manufactura aeroespacial, cayendo en una disminución de proveedores Tier 1 a empresas OEM, y un **enfoque cada vez más colaborativo en la cadena de suministro**. Las OEM delegan cada vez mayor responsabilidad a sus proveedores Tier 1 para que ellas puedan enfocarse en sus competencias básicas de diseño, integración y ensamblaje. Se estima que la subcontratación global permite ahorrar a los OEM entre 20 y 30% de sus costos de producción.

c) Tendencias político legales.

- Impuestos por emisiones de CO2, contaminación auditiva, a partir del año 2012, en vuelos que salgan de la UE al resto del mundo.
- **Apuesta pública por incentivar la consolidación y el mantenimiento de la demanda**, con el fin de compensar los efectos negativos de la crisis.¹⁴
- Énfasis en acciones para aumentar la **seguridad y sostenibilidad** integral del transporte aéreo de personas y mercancías, en las diferentes fases; desde la infraestructura y la producción, hasta la operación y el mantenimiento.

⁹ Secretaría de Economía

¹⁰ AeroStrategy

¹¹ Deloitte 2009 “Global Aerospace & Defense Industry Performance Wrap-up”

¹² Informe de la Industria Aeroespacial en Barcelona

¹³ AeroStrategy

¹⁴ Informe de la Industria Aeroespacial en Barcelona

3.3. Principales participantes y oportunidades de mercado

3.3.1. Principales participantes y sus respectivas oportunidades de mercado

1. BOEING

Del 2008 al 2018, producirá 3,949 aviones para el segmento de pasillo único (modelo B737), y 1,953 para el de pasillo doble (modelo B 767/777/787).

2. EADS (European Aeronautic Defense and Space Company)

Del 2008 al 2018, entregará 4,356 aviones para el segmento de pasillo único (A320) y 1,354 para el de pasillo doble (A330-340-350-380).

3. BOMBARDIER

Hay oportunidades en los siguientes programas civiles:

- Bombardier C Series (CS100 – 33 pedidos y el CS300 - 57, los cuales se prevén entren al mercado en el 2013)
- Bombardier Learjet 85 (Existe un pedido de 60 modelos por un monto de 1,032 millones de dólares)
- Bombardier Challenger 300 & Learjet NXT
- Bombardier Dash8-Q400X (Pendientes de entregar 62 aviones para el 2013 – 2014)

4. SUKHOI

- En 2010-11 se introducirá el Superjet SSJ, el cual costará 27.8 millones de dólares.
- Producirá 110 unidades hasta 2010, principalmente para clientes rusos.
- Competirá contra los E-jets de Embraer y los programas C-R-J de Bombardier.

5. EMBRAER

Existirá una demanda de 6,875 aeronaves para los próximos 20 años (2010-2029) con un valor de 200 mil millones de dólares, alguno de los modelos que podrán requerirse son:

Comerciales:

- Embraer EMB 110, 120, 145, 170, 175, 190, 195
- Embraer/FMA CBA 123 Vector
- Familia ERJ 145
- Familia Embraer E-Jets, Phenom 100, 300, Legacy 600, Lineage 1000

Militares:

- Embraer EMB 312, EMB 314
- AMX International AMX
- Embraer KC-390 (en desarrollo)
- Variantes militares de la familia Embraer ERJ 145, Ejecutivos

Fumigadores:

- Embraer EMB 202 Ipanema

6. AVIC (Aviation Industry Corporation in China)

Producirá 150 jets regionales del 2008 al 2018.

7. COMAC (Commercial Aircraft Corporation of China)

Actualmente se encuentra creando dos nuevos aviones, los cuales iniciarán entrega en el año 2016:

- El Jet C919
- El avión regional ARJ21 d

8. MITSUBISHI Aircraft Corporation

- Producirá el Jet Regional Mitsubishi.
- Su principal cliente será la compañía de vuelo "All Nippon Airways".
- Espera vender 1,000 jets en los próximos 20 a 30 años.
- Hará 102 entregas de 2008 a 2018.
- Mitsubishi Regional Jet

Anexo I. Principales participantes y oportunidades de mercado

3.3.2. Otras oportunidades de mercado detectadas

La consultora Clean Water identifica 3 nichos de oportunidad para las empresas ensambladoras y proveedoras de motores y componentes aeroespaciales en el futuro:¹⁵

1. Los materiales compuestos

Hay un gran potencial de mercado para **los proveedores de materiales compuestos** en el sector aeroespacial. Esto se debe a la creciente demanda por manufacturar aeronaves más eficientes en su uso de combustibles, más amigables con el medio ambiente, que generan menores costos en su mantenimiento, y que sean más ligeras, por lo cual requieren nuevos materiales alternativos al titanio y el aluminio, como son la **fibra de carbón** y la **fibra de vidrio**.

A pesar de que actualmente el precio de los materiales compuestos es mayor que los tradicionales, se espera una **reducción de su precio** a partir de economías de escala y la automatización de sus procesos manufactureros.

Los pronósticos de crecimiento son positivos, pues se espera que la demanda de los materiales compuestos para las estructuras de los motores crezca **7% anualmente de 2009 a 2019**, en 2007 su valor de mercado fue de **400 millones de dólares**.

2. Sistemas de propulsión (motores)

En este segmento hay dos modelos tecnológicos de motor que ofrecen grandes posibilidades:

- El rotor Abierto (*open rotor*)
Este modelo de motor está siendo desarrollado por GE y Rolls Royce, y sus beneficios son:
 - Reducción del 26% en la quema de combustible respecto a motores actuales.
- El motor "*Geared Turbofan*" (GTF)
Este modelo está siendo desarrollado por Pratt & Whitney; saldrá al mercado en el 2013 y ya ha sido seleccionado para el *Bombardier C-series* y el jet regional de *Mitsubishi*.
- Sus beneficios esperados son:
 - Reducir 50% el ruido de los motores actuales.
 - Mejorar en una tasa de doble dígito la eficiencia en el uso de combustible y la reducción de emisiones.

¹⁵ Aerospace Global Report 2011, Clearwater Industrial Team Report.

3. *Combustibles*

Después de que la crisis de combustibles del 2008 mostró cuán sensible es la industria aeroespacial al aumento en el precio de los energéticos, se ha consolidado la exploración de fuentes alternativas de combustible que disminuyan la vulnerabilidad al precio del petróleo, reduzcan la dependencia general al crudo y disminuyan las emisiones.

Los **biocombustibles** se vislumbran como una oportunidad de desarrollo futuro, aunque todavía se requiera tiempo y mayor inversión en I&D.

3.4. Benchmarking Internacional

Para la elaboración del Pro-Aéreo fue necesario identificar las mejores prácticas en países referentes, como España, Canadá y Brasil, los cuales fueron determinados por los actores relevantes del sector en México, para que con esta investigación se puedan recoger elementos que ayuden a la identificación de políticas, programas de apoyo y estrategias, fundamentales para su desarrollo.

País	Radiografía básica Producción, empleo, jugadores clusters e instituciones.	Tendencias	Mejores prácticas Políticas industriales, programas de apoyo
España	<u>Producción:</u> 5 mil 577 millones de euros (2010) Onceavo mercado mundial. <u>Tasa de crecimiento:</u> 11% (2000-2009) <u>Empleos:</u> 36 mil personas (2010) <u>Participantes:</u> 383 empresas, siendo las principales: Airbus, EADS-CASA, Eurocopter, ITP, Aernnova, Indra <u>Clusters importantes:</u> 1. Madrid (Madrid Network). Concentra 63% de la producción nal. 2. Andalucía (Aerópolis) 3. País Vasco (Hegan) <u>Instituciones principales:</u> Públicas: ◦ Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. ◦ Instituto Español de Comercio Ext. Privadas: ◦ Asociación Española de Empresas del Sector Espacial (PROESPACIO) ◦ Asociación Española de Constructores de Material Aeroespacial (ATECMA) Centros especializados en I&D: ◦ Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) –elaboró el Plan Estratégico 2008-2013. ◦ Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)- en Madrid. ◦ Centro Aeroespacial de Tecnología Avanzada (CATER) –en Andalucía. ◦ Centro de Tecnologías Aeronáuticas (CTA)- en país vasco.	La implantación de multinacionales emblemáticas ha detonado el crecimiento de cientos de pequeñas empresas de soporte en ingeniería, diseño y fabricación al incluirlos en programas internacionales aeroespaciales (A380/ 350/ 400, helicóptero tigre). Aun cuando se han instalado las empresas de manufactura avanzada e ingeniería más reconocidas del mundo, la base de empresas locales prácticamente nació con la industria a principios de siglo y contribuye en forma significativa en la conformación del tejido industrial de la Industria Aeroespacial Española. Su fortaleza se centra en aeroestructuras y materiales compuestos de fibra de carbono	• Enfoque estratégico en áreas de oportunidad específicas. (Composites, aeroestructuras, sistemas fluido dinámicos). • Participación y liderazgo del Gobierno Español y del Ejército Español (30,000 millones de euros en los últimos 20 años) • Apoyo integral a las empresas del sector • Plan Estratégico para el sector Aeronáutico Español (2008-2016). • Sólida inversión en I+D+i: 13.5% de la facturación total de la industria (800 millones de euros en 2009). • Formación de clústeres con una masa crítica de 40 - 50 empresas • Apuesta a tendencias tecnológicas, como los compuestos de fibra de carbón para reducir el peso y el consumo energético de las aeronaves. • Planes Estratégicos Regionales, como el “Plan del Sector Aeroespacial de la Comunidad de Madrid”, o el “Plan de Innovación Tecnológica de Madrid”. • Creación de la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos, en la Universidad Politécnica de Madrid.

Canadá

Radiografía básica

País Producción, empleo, jugadores clusters e instituciones

Tendencias

Mejores prácticas

Políticas industriales, programas de apoyo y resultados.

Producción:
22 mil 300 millones de USD (2009)
Quinto mercado mundial
Representa 1.6% del PIB nacional.

Tasa crecimiento:
20% (2004-2008)

Empleos:
82 mil personas (2007)

Participantes:
400 empresas, siendo el principal:

- Bombardier

Otros importantes:

- P&WC (motores de turbinas de gas)
- CAE (equipo de simulación de vuelo)
- Honeywell (sistemas de control)
- Bell Helicopter Textron

Clusters importantes:
1. Montreal (Quebec).
Concentra 60% de la producción total y está conformado por la Asociación de Empresas de la Industria Aeroespacial (AQA), Aero Montreal
2. Toronto (Ontario)
3. Vancouver.

Instituciones principales:
Públicas:

- Ministerio de Industria de Canadá
- Export Development Canada.

Privadas:

- Asociación de la Industria Aeroespacial Canadiense (AIAC)
- Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA)
- Consejo Internacional de Aviación Comercial (IBAC)
- Asociación de Industrias de Defensa y Seguridad (CADSI)

Centros especializados en I&D:

- Instituto para la investigación aeroespacial
- Consorcio para la Investigación e Innovación Aeroespacial en Quebec (CRIAQ)

Inicio de la industria durante la 1a Guerra Mundial con la creación de *Canadian Aeroplanes Limited* ante la necesidad de manufacturar aeronaves de prueba para los británicos.
La 1a GM dotó a la industria de mano de obra calificada e innovadora (creación modelos "Tutor", "Yukon", "North Star", "Beaver"), a partir del acercamiento entre los gobiernos de Estados Unidos y Canadá (*Acuerdos Ogdensburg* y *declaración de Hyde Park* en 1941).

Desde sus inicios, el gobierno y la industria han caminado conjuntamente impulsando la industria mediante importantes programas como el TPC (*Technology Partnership Canada*) y el SADI (*Strategic Aerospace and Defense Initiative*).

Fomento de la industria aeroespacial en torno a grandes empresas OEM's locales (*Bombardier, CAE, CMC Electronics, Magellan Aerospace y Heroux Devtek*) y atracción de inversión extranjera (*Pratt&Whitney, Bell Helicopter Textron, Boeing, Honeywell, Goodrich, Messier-Dowty, Rolls Royce y General Dynamics*)

- Se considera al sector como un área estratégica para la seguridad nacional y el desarrollo de la industria del país.
- Iniciativa estratégica aeroespacial y de defensa del gobierno canadiense (2008)
- Paquetes de incentivos ofrecidos por gobiernos regionales, como *Invest Quebec*, que vincula los préstamos ofrecidos al éxito eventual de un producto en lugar de una tasa fija de interés.
- Formación del "Canadian Aerospace Partnership (CAP)" en Abril 2005 como instancia coordinadora de gobierno, industria y academia.
- Cuentan con un organismo certificador para el país
- Implementación a partir del 2005 del "National Aerospace & Defence Strategic Framework"
- Cuantiosa inversión pública para la investigación en aeroespacial.
- Liderazgo del gobierno
- Vinculación gobierno e industria
- Creación de Centros Tecnológicos de Avanzada por clusters en todo su territorio (*Winnipeg, Vancouver, Calgary, Montreal, Toronto, Saskatoon, Charlottetown y Halifax*)
- El apoyo a la I+D+i se hace en un esquema colaborativo en el cual la empresa que solicita el apoyo presenta un proyecto, en el cual involucra al OEM que comprará el producto final y a la institución que se hará cargo de la I+D

País	Radiografía básica Producción, empleo, jugadores clusters e instituciones	Tendencias	Mejores prácticas Políticas industriales, programas de apoyo y resultados.
Brasil	<u>Producción:</u> 7 mil 559 millones de USD (2008) Décimo mercado mundial Representan 0.5% PIB nacional. <u>Tasa crecimiento:</u> 20% (2004-2008) <u>Empleos:</u> 25 mil 200 personas (2007) <u>Participantes:</u> 130 empresas, siendo el principal: - Embraer genera el 89% de la producción total industrial. <u>Clusters:</u> Sao José Dos Campos en Sao Paulo. ◦ Parque Tecnológico “Eng. Riugi Kojima”. Sede de Embraer, ITA y CTA. <u>Instituciones:</u> Públicas: - Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior - Ministerio de Defensa - Agencia Nacional para la Aviación Civil (ANAC) - Agencia Espacial Brasileña. Privadas: - Asociación de la Industria Aeroespacial Brasileña (AIAB) . - Centro de Industrias del Estado de Sao Paulo (CIESP) . <u>Centros especializados en I&D:</u> - Instituto para la Tecnología Aeroespacial (ITA) - Centro Técnico Aeroespacial (CTA) - Comando General de Tecnología Aeroespacial (CGTA).	Proyecto de Estado que nace en 1941 con el Ministerio de Aeronáutica que, a su vez, creó tres entidades: - Comando General de Tecnología Aeroespacial de Brasil (1947), como un centro de investigación militar para la aeronáutica - Instituto de Tecnología Aeronáutica (1950), como centro educativo y de investigación para la aeronáutica civil - Embraer (1969), como el campeón nacional para la industria aeroespacial, que, pese a su privatización en 1994, continúa recibiendo asistencia económica estatal, y en torno al cual se ha desarrollado una red de proveedores locales. Utilizan la perspectiva de generación y desarrollo de tecnología y como consecuencia de la industria, en base a un amplio apoyo del sector gubernamental, específicamente militar. El apalancamiento militar es clave dado el acceso a recursos económicos que, de otra manera, no estarían disponibles en su sector privado; sirviendo de base para la transferencia tecnológica.	- Programa Nacional de Actividad Espacial Brasileño. - Estrategia de Defensa Nacional (2008). - Cuantiosa inversión pública para la investigación en aeroespacial. - Formación de un “grupo para la gobernanza” en Sao José Dos Campos (<i>la CECOMPI-Center for Competitiveness and Innovation of the Sao Paulo State Northeastern Region</i>) es el punto focal operativo en la coordinación entre gobierno, academia y empresa. - Como lineamiento de su Estrategia Nacional de Defensa (2008): “Mantener bajo dominio nacional las tecnologías especiales sin dependencia del extranjero. - Creación de centros tecnológicos por regiones de concentración de industrias relevantes al sector aeronáutico, con empresas líderes mundiales - <i>Latecoere (Francia), Aernnova (España), Sobraer (Sonaca Group - Bélgica)</i>. - Creación de institutos gubernamentales de I+D: <i>ITA, INPE (Instituto Nacional de Investigación Espacial), DCTA (Departamento de Ciencia y Tecnología Aeroespacial)</i>.

De lo anterior se desprenden las siguientes mejores prácticas internacionales:

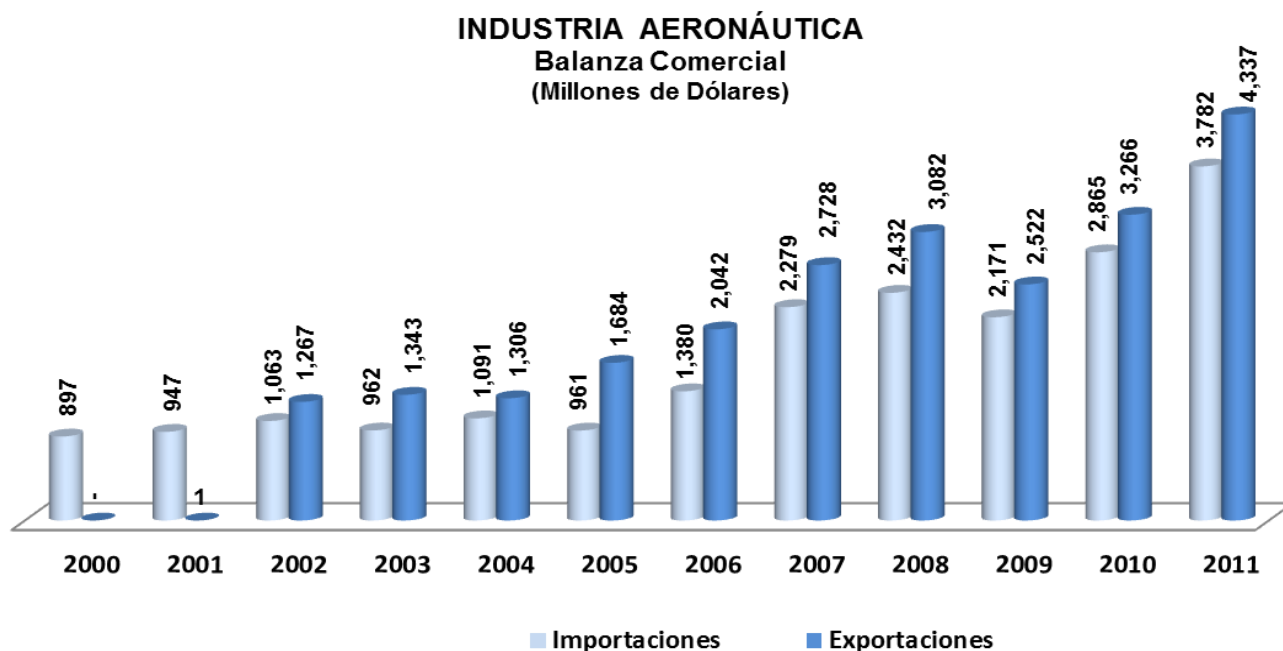
1. Tienen un Programa Estratégico Institucional focalizado al sector que da directriz y confianza a los inversionistas
2. Disponen de apoyos presupuestarios federales específicos para el sector (apoyos verticales)
3. Tienen una política industrial para el desarrollo del sector
4. Aprovechan su mercado interno como elemento detonador del desarrollo de la industria (Offsets y compras nacionales estratégicas)
5. Promueven y financian grandes proyectos estratégicos para su participación en programas internacionales
6. Cuentan con centros de desarrollo tecnológico específicos para el sector (Diseño y pruebas)
7. Apoyan el desarrollo por regiones y por clusters
8. Cuentan con un programa agresivo de formación de capital humano
9. Especialización por servicios y productos en la cadena global aeroespacial
10. Cuentan con un sistema u organismo de gestión para la implementación de las acciones del programa estratégico

Anexo II. Benchmarking internacional

4. La Industria Aeroespacial en México

4.1. Situación actual

4.1.1. Exportaciones



Fuente: Secretaría de Economía, DGIPAT

La industria aeroespacial mexicana es joven y dinámica, nació a inicios del siglo XXI y que, en promedio, ha crecido **20%** anualmente, y es **el quinceavo productor** más grande del mundo.¹⁶

En el 2010 las exportaciones de la industria fueron de 3 mil 266 millones de dólares, con una balanza comercial superavitaria de más de 401 millones de dólares en el 2010. **Para el 2011, el monto de exportaciones mexicanas ascendió a 4,337 millones de dólares, logrando un saldo a favor de 555 mdd.**

La industria aeroespacial mexicana está volcada hacia los mercados internacionales. Provee principalmente a Estados Unidos (81%), en segundo lugar se ubican Francia y Alemania con el 2.8% respectivamente y en tercer término Canadá con 2.6% y Reino Unido también con el 2.6% del total de su producción.¹⁷ México está clasificado como el noveno proveedor para el mercado aeroespacial de Estados Unidos y el sexto para la Unión Europea.¹⁸

Anexo III. Exportaciones de México

4.1.2. Procesos, Productos y Servicios

La industria aeroespacial mexicana concentra sus procesos en los siguientes productos y servicios principalmente:

ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA AEROSPAIAL EN MÉXICO		
Actividades llevadas a cabo por las empresas		
Manufactura Fabricación y ensamblaje de componentes y partes de aeronaves. 	MRO Mantenimiento, reparación y revisión. 	D&I Diseño e Ingeniería. 
79%	11%	10%
• Arneses y cables. • Componentes de motores. • Sistemas de aterrizaje. • Inyección y moldes de plástico. • Fuselajes. • Composturas. • Intercambiadores de calor. • Maquinado de precisión.	• Turbinas y motores. • Fuselajes. • Sistemas eléctrico-electrónicos. • Sistemas de aterrizaje. • Hélices. • Componentes dinámicos. • Cubrimientos, Corrosión y Protección. • Arreglo y Rediseño de Interiores. • Sistemas Unitarios de Poder (APU).	• Dinámica aeroespacial • Sistemas de control • Simulación de vuelos. • Técnicas de pruebas no destructivas (NDT). • Procesamiento de datos e imágenes. • Diseño de equipo • Sistemas embebidos.

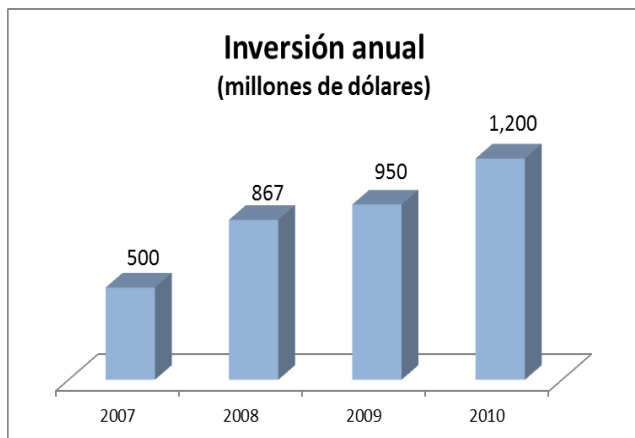
Fuente: Secretaría de Economía

¹⁶ Ann Arbor, "Aerospace Globalization 2.0: Implications for Canada's Aerospace Industry", November 2009. BANCOMEXT, "La visión estratégica del Bancomext", Diciembre 2010, http://www.revistacomercioexterior.com/noticias/print.php?story_id=206

¹⁷ Excelsior, Oct. 2010.

¹⁸ "México va a feria por firmas aeroespaciales", El Excelsior, 2010, http://www.excelsior.com.mx/index.php?m=nota-especial&id_nota=593700

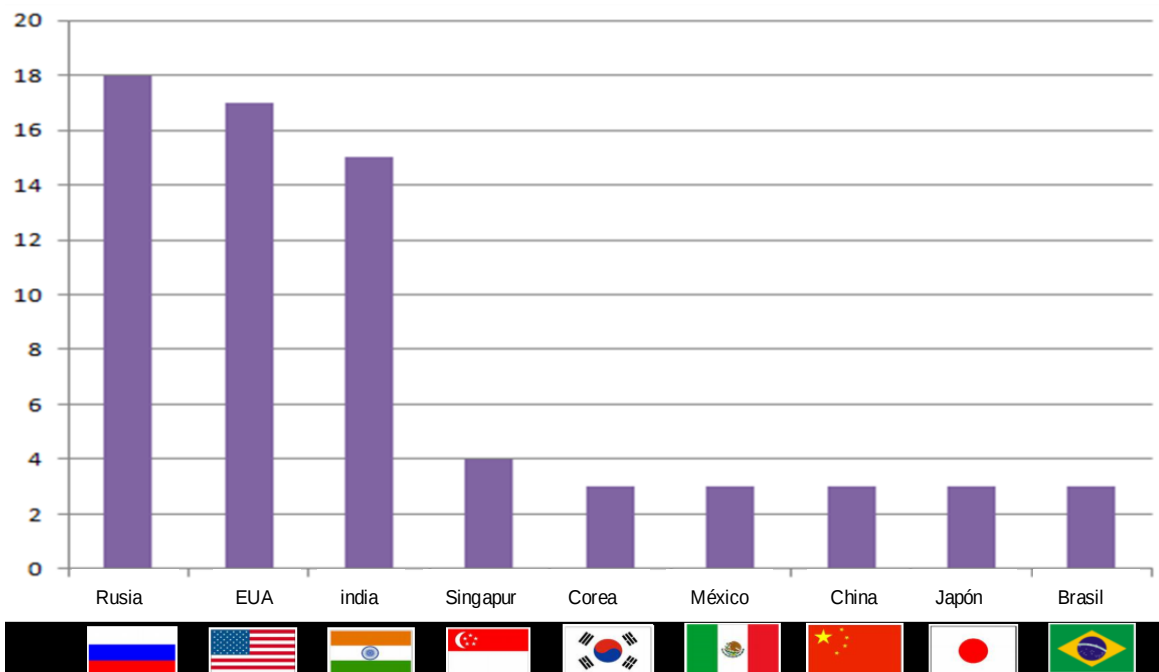
4.1.3. Inversión nacional y extranjera



La inversión extranjera y nacional en el sector superó los mil millones de dólares en el 2010, logrando un monto cercano a los 3 mil millones de dólares en los últimos tres años.

Fuente: Secretaría de Economía, DGIE

México ocupa el primer lugar en inversiones de manufactura en el mundo, con 33,000 millones de dólares en el período 1990 – 2009, **India** ocupa la segunda posición y **Vietnam**, la tercera.¹⁹



Fuente: Aerospace Globalization 2.0, AeroStrategy, November 2009.

México es el sexto país que más inversión en I&D ha recibido en los últimos 20 años.²⁰

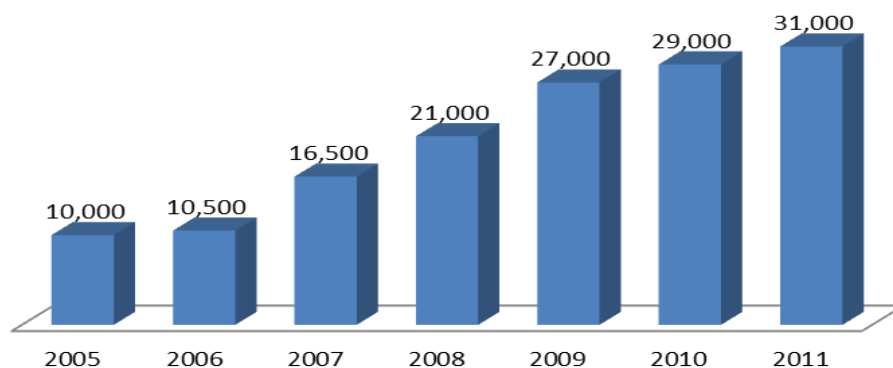
¹⁹ "México fuerte en costos de manufactura", CNN Expansión, 17 de Febrero de 2011

²⁰ Deloitte 2009 "Global Aerospace & Defense Industry Performance Wrap-up"

4.1.4. Empleo

En los últimos cinco años la industria aeroespacial ha triplicado la mano de obra empleada, contratando actualmente a más de 31 mil personas (2011).

Empleos creados 2005-2011



Fuente: Secretaría de Economía, DGIPAT

4.1.5. Cadena de valor de la industria aeroespacial

La **Cadena de Valor mexicana** se encuentra participando activamente como proveedor de los tres niveles clave de la Industria Aeroespacial (OEMs, Tier 1 y Tier 2).

Dentro de la cadena global de valor, la industria mexicana es proveedora de componentes de aeronaves con alto valor agregado que están inscritos en proyectos internacionales de empresas líderes del sector:

Número de proveedores de los principales OEM's con presencia en México.

Empresa	No. de Proveedores	No. de proveedores instalados en México*
Airbus	355	16
Airbus	399	20
Boeing	299	14
Boeing	354	12
Bombardier	299	13
Embraer	279	17

*Los proveedores identificados no necesariamente abastecen partes para los modelos de avión señalados

Fuente: Secretaría de Economía, DGIPAT con información de WORLD AEROSPACE DATABASE, PROGRAM TRACKER

La cadena de valor mexicana se encuentra localizada en 17 entidades federativas, de las cuales destacan las siguientes regiones:

- Región Noreste (Baja California, Sonora y Chihuahua). Concentra más de la mitad de la industria nacional, especializada en sistemas eléctrico - electrónicos; sustentándose un primer nicho de especialidad regional en aviónica.
- Región Centro - Norte (Ciudad de México, Querétaro y Nuevo León). Se especializa en ensamblajes de componentes de alto valor agregado. Destaca Querétaro por la fabricación de ensamblajes de componentes de alto valor agregado y en lo que respecta a la Ciudad de México y Nuevo León destacan por la ubicación de los principales aeropuertos del país, especializándose en actividades de reparación y mantenimiento de aeronaves.

La Industria Aeroespacial en México **Ubicación y distribución geográfica**



Fuente: Secretaría de Economía, DGIPAT

La agrupación anterior surge como resultado de las capacidades logísticas y de innovación de las empresas instaladas, cercanía con su mercado principal (EEUU), accesibilidad de infraestructura de comunicaciones (aérea, terrestre y marítima), suministro de energía, disponibilidad de grandes sitios industriales, así como la presencia de universidades e institutos tecnológicos.

Por otro lado, existen 2 nodos que reúnen las capacidades en materia de Investigación, Desarrollo y Educación (I+D+E):

- Cluster de Baja California / Corredor Pacífico: Corredor de manufactura de componentes complejos que optimiza la cadena de suministro asociada al corredor California-Seattle, que puede fortalecer la producción de sistemas de aviónica, controles para motores y diseño de interiores.

- Corredor Centro-Norte: Se encuentra asociado a los súper corredores de Texas-Nueva Inglaterra-Montreal. Es en esta región donde se han instalado algunas de las principales armadoras y que, por su innovación en manufactura de piezas, orienta las plataformas tecnológicas al desarrollo de dispositivos y ensambles de alta complejidad.

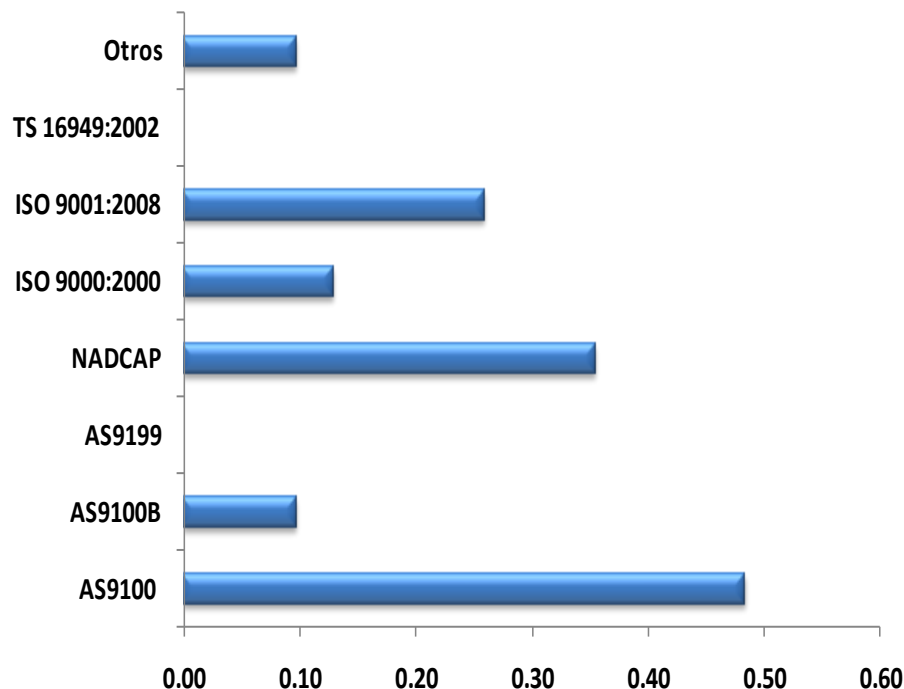
Los principales clusters en México son:

PRINCIPALES CLUSTERS	ESPECIALIDAD	PRINCIPALES JUGADORES
En Baja California: • Mexicali • Tecate • Tijuana	Eléctrico– Electrónico Manufactura de partes	51 empresas entre las que destacan: • Honeywell • Gulfstream Interiores Aéreos
En Chihuahua: • Chihuahua • Ciudad Juárez	Manufactura de partes y fuselajes, eléctrico-electrónico, interiores, mecanizados	28 empresas entre las que destacan: • Labinal, de Grupo Safran • Cessna Aircraft • Textron International • Grupo American Industries
En Querétaro: • Querétaro	Fabricación de componentes de motor y trenes de aterrizaje Ensamble de componentes y fuselajes de avión, MRO	32 empresas entre las que destacan: • Bombardier • ITP Ingeniería y Fabricación. • SNECMA, de Grupo Safran • Messier Dowty de Grupo Safran • GE-IQ • Aernnova
En Sonora: • Hermosillo • Guaymas • Ciudad Obregón	Manufactura de componentes para motores y turbinas, fuselaje y materiales compuestos.	43 empresas entre las que destacan: • Goodrich Aerostructures de México • ESCO
En Nuevo León: • Apodaca • Monterrey • Santa Catarina	Forjas y maquinados, fabricación de componentes, ensambles de fuselajes de helicópteros.	29 empresas entre las que destacan: • Frisa Forjados • MD Helicopters

Fuente: Secretaría de Economía, DGIPAT

4.1.6. Certificaciones

Cerca de la mitad de las empresas aeroespaciales en México cuentan con la norma ISO-9001, mientras que poco menos de un tercio han obtenido tanto la norma AS-9100 como la NADCAP (National Aerospace and Defense Constructors Accreditation Program), el 45% de ellos en pruebas no destructivas y el 36% en tratamiento de calor.



Fuente: ProMéxico "Encuesta"

Anexo IV. Principales certificaciones para el sector aeroespacial

4.1.7. Capital humano

En el país hay más de 750 mil estudiantes de ingeniería y tecnología y, en promedio, egresan 90 mil ingenieros al año, la mayoría de los cuales habla inglés como segundo idioma (ANUIES: Anuario Estadístico 2000-2008). En el Distrito Federal, Querétaro, Nuevo León y Baja California ya existe la carrera de ingeniería aeroespacial.

Como parte del esfuerzo por formar capital humano en el país, la FEMIA ha diseñado un programa de capacitación (básico, intermedio y avanzado) en siete áreas:

1. *Maquinado*
2. *Aero estructuras*
3. *Procesos especiales*
4. *Electro-mecánica*
5. *MRO*
6. *Diseño*
7. *Materiales compuestos*

Esta iniciativa surge por la necesidad de desarrollar ingenieros y técnicos especialistas en el sector aeroespacial, que puedan cubrir la demanda del sector por capital humano especializado.

En la industria aeroespacial, son requeridos tres tipos de especialización a nivel técnico:

- Los ingenieros especializados que requieren un alto nivel de habilidades y conocimientos.
- Los ingenieros y supervisores que requieren un nivel intermedio de habilidades y conocimiento.
- Operadores, técnicos e inspectores que necesitan un nivel bajo y medio de habilidades y conocimientos.²¹

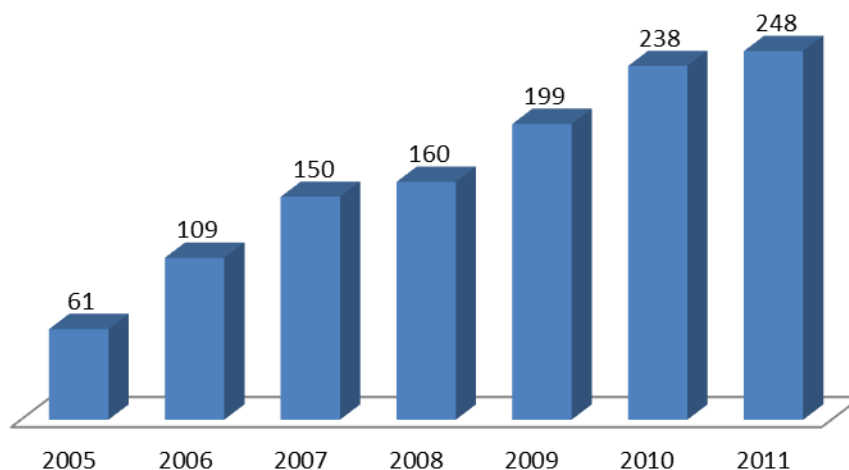
Anexo V. Formación de habilidades

4.2. Principales participantes

4.2.1. Empresas

La industria aeroespacial mexicana está constituida principalmente por empresas extranjeras que han encontrado en México un lugar atractivo para establecerse y crecer, así como empresas mexicanas que han focalizado una oportunidad de desarrollo y crecimiento en actividades de manufactura, ingeniería y diseño, mantenimiento, reparación y supervisión para el sector aeroespacial.

Número de Empresas 2005-2011.



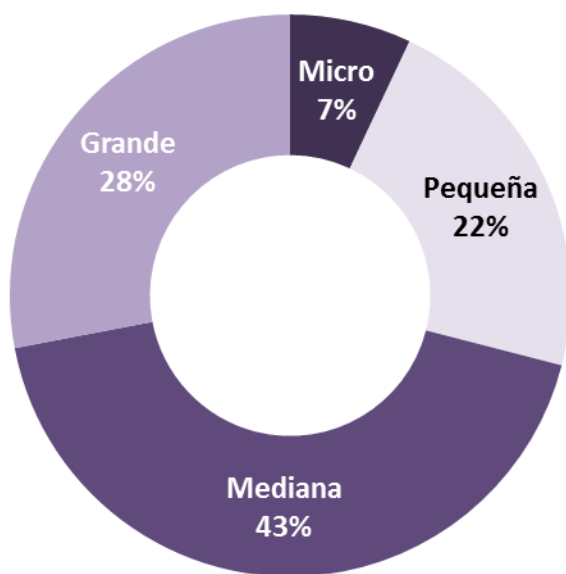
Fuente: Secretaría de Economía, DGIPAT

El número de empresas aeroespaciales localizadas en México ha crecido: en el 2005 había 61 empresas, mientras que en 2011 la industria aeroespacial nacional se integra por 238 empresas y 10 entidades de apoyo.

²¹ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), "Necesidades de la industria aeroespacial", 2010.

Tamaño de las empresas aeroespaciales en México

El 28% de las empresas que integran el sector aeroespacial cuyo número de empleados superan los 251 son consideradas grandes; las empresas que emplean entre 51 y 250 trabajadores son de tamaño mediano y representan el 43%, mientras que las pequeñas y microempresas que contratan a menos de 50 empleados representan el 29% del total.



Estrato	No. de empleados
Micro	1-10
Pequeña	11-50
Mediana	51-250
Grande	Más de 251

Fuente: Secretaría de Economía, DGIPAT

Aproximadamente el 80% de las empresas se dedican a actividades manufactureras, mientras que el 20% restante se divide entre labores de Diseño e Ingeniería (D&I) y Mantenimiento, Reparación y Overhaul (MRO, por sus siglas en inglés).

4.2.2. Actores relevantes

Además de las empresas, los actores relevantes para el desarrollo de la industria son:

Secretaría de Economía, ProMéxico, SCT-DGAC, SEDENA, Secretaría de Marina, SSP, SHCP, SEP, Congreso, SEDECOS, CONACYT, COMEA, centros de desarrollo tecnológico, escuelas técnicas, universidades y FEMIA, entre otros.

4.2.3. Acuerdos internacionales

La industria aeroespacial mexicana ha tenido un crecimiento exponencial en los últimos años, hoy en día se encuentra con la necesidad de contar con instrumentos que garanticen y avalen la certificación y seguridad en los procesos y productos de la industria.

Asimismo, el control de exportaciones puede generar nuevas inversiones en sectores de alto potencial de crecimiento, posibilitando la instalación en México de líneas de producción actualmente restringidas al país por no contar con un sistema de control de exportaciones.²²

Para lograrlo, es necesaria la incorporación de México en acuerdos internacionales, así como el desarrollo de un sistema regulatorio de control de exportaciones eficiente y amigable con las empresas.

Por lo anterior, México ha suscrito el Acuerdo Bilateral de Seguridad Aérea (BASA), Alianza para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte (ASPN). Resolución 1540, así como el Acuerdo Wassenaar, del que México forma parte desde enero de 2012.

La firma de dichos acuerdos o tratados en el tema de control de exportaciones ofrece las siguientes oportunidades y beneficios para el país:

- Atracción de inversión
- Acceso a tecnologías de punta
- Incremento de exportaciones

Anexo VI. Acuerdos internacionales

²²Lorenza Martínez Trigueros, "Bienvenida a la Conferencia "Promoviendo la Competitividad de Latinoamérica y el Caribe", 26 de Julio de 2010, <http://www.economia.gob.mx/swb/work/models/economia/Resource/2537/1/images/PalabrasPromCompet.pdf>

4.3. Análisis de planeación estratégica

4.3.1. Diagnóstico FODA

En un ejercicio de planeación estratégica realizado por la Secretaría de Economía con la participación de representantes de diversas empresas del sector aeroespacial del país, de ProMéxico y FEMIA, se integró un diagnóstico FODA, lo que permitió establecer los principales factores internos y externos que inciden de manera positiva o negativa sobre el sector aeroespacial en México, los cuales sirven de base para delinear las estrategias contenidas en el Pro-Aéreo 2012-2020.

Los resultados del análisis FODA se describen en el siguiente cuadro:

Fortalezas	Debilidades
• Cercanía al mercado más grande del mundo (USA) • Acceso a los océanos Atlántico y Pacífico • Disponibilidad de Capital Humano (capacitable, joven y de bajo costo) • Cercanía a centros de tecnología • Seguridad en manejo de propiedad intelectual • Una base empresarial importante • Ventajas en costos	• Cadena de suministro débil y baja integración de proveeduría nacional • Falta de capital humano con experiencia en tecnología aeroespacial y a nivel gerencial (formación especializada) • Falta de certificaciones • Necesidad de mejorar la organización y efectividad en planes gobierno- industria-academia. • Baja incorporación de tecnología a procesos de manufactura. • Falta de reglas claras y continuidad para la obtención de recursos que promuevan el desarrollo tecnológico. • Infraestructura tecnológica inadecuada
Oportunidades	Amenazas
• Reemplazo de flota área y compras de SEDENA y SEMAR • Bono demográfico • Gasto militar en USA motivará a buscar opciones que combinen bajo costo, seguridad y buena posición geopolítica	• La competencia internacional

Anexo VII. Detalles FODA

4.3.2. Estrategia

A partir del análisis FODA se genera un diagnóstico de la industria aeroespacial en México que permite visualizar la situación competitiva en la que se encuentra la industria en un contexto interno y externo, con lo cual se pueden delinear estrategias y líneas de acción enfocadas a aprovechar las fortalezas y oportunidades y minimizar las debilidades y los riesgos, priorizando en aquellas de mayor impacto:

A. Estrategias para potenciar fortalezas, aprovechar oportunidades y enfrentar amenazas (Maxi-Maxi/Maxi-Mini)

Factores Internos / Factores Externos	FORTALEZAS
OPORTUNIDADES	MAXI / MAXI • Diseñar e implementar programas de compensaciones industriales (offsets) y compras consolidadas de equipo aeronáutico por parte del ejército. • Exploración de proyectos civiles y militares en USA con potencial para la participación de México. • Facilitación comercial. • Explotar y potenciar las ventajas de una población joven y capacitable, así como de la localización geográfica. • Aprovechar la ubicación geográfica para provisión de servicios MRO al mercado más grande y su cercanía a centros de tecnología.
AMENAZAS	MAXI / MINI • Propiciar la atracción de nuevos proyectos por parte de las empresas aeronáuticas instaladas en México. • Destacar y promover la seguridad en el manejo de propiedad intelectual y otras ventajas competitivas diferentes a salarios o tipo de cambio. • Evaluación periódica de la posición competitiva de México y diseño de medidas a partir de ésta. • Promover actividades de IDT vinculadas a la industria aeronáutica

B. Estrategias para vencer o minimizar debilidades y evitar amenazas (Mini-Maxi/Mini-Mini)

Factores Internos / Factores Externos	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES	MINI / MAXI • Potenciar las capacidades de manufactura y de MRO hacia actividades de mayor valor agregado y contenido tecnológico. • Fortalecer la base de manufactura y la integración de la cadena productiva • Impulsar la capacitación y especialización del capital humano • Lograr la certificación de calidad y seguridad de las empresas del sector • Impulsar la integración de las empresas e instituciones de investigación mexicanas en proyectos desarrollados por los principales centros de tecnología de USA y Canadá. • Fortalecer comunicación y coordinación entre los diferentes actores (empresas, instituciones educativas y de investigación, academia y gobierno) • Propiciar el establecimiento de reglas claras para la obtención de recursos para el desarrollo tecnológico. • Promover el desarrollo de la infraestructura tecnológica, de certificaciones y logística. • Establecer una política de apoyos verticales para la industria aeronáutica similar a la de los competidores.
AMENAZAS	MINI / MINI • Involucrar a las autoridades educativas en el fortalecimiento de las capacidades básicas y gerenciales. • Seguimiento de la posición competitiva de México respecto a sus principales competidores

4.3.3. Líneas de acción

De las estrategias establecidas, de manera preliminar se identifican e integran 6 que se consideran de mayor impacto, de las cuales se proponen las siguientes líneas de acción:

Estrategias	Líneas de acción
Fortalecer la base de manufactura y la integración de la cadena productiva.	- Desarrollo de esquemas de compensaciones industriales (Offsets) y compras consolidadas. - Identificar los proyectos en desarrollo de aeronaves en los cuales la industria aeronáutica de México tendría potencial para participar. - Promover la atracción de IED para complementar la cadena productiva, en particular proveedores de primer nivel y proyectos de OEM's. - Propiciar la interacción entre OEM's con y entre proveedores. - Desarrollar un sistema de estadísticas o indicadores del sector en INEGI. - Desarrollo de cadena de proveedores.
Impulsar la capacitación y especialización del capital humano.	- Promover la revisión y actualización de planes de estudio adecuados a las necesidades reales de la industria. - Fomentar la realización de programas escuela-industria.
Lograr la certificación de calidad y seguridad de las empresas del sector.	- Propuestas para fortalecer o crear nuevos programas de apoyo para la certificación. - Integrar grupos de trabajo en los que participe SCT, SHCP, SE y otras dependencias vinculadas al sector, para revisar y mejorar los esquemas y procesos que están ligados a la certificación. - Establecer un calendario o agenda de actividades de certificación.
Promover actividades de investigación y desarrollo vinculadas a la industria aeronáutica.	- Identificar la capacidad tecnológica y de investigación actual de México (infraestructura, equipo y personal especializado) - Evaluación de los tipos de proyectos o tecnologías aeronáuticas y/o de materiales que se desarrollan con potencial de negocio a futuro en los que puede participar México. - Detectar necesidades de inversión (pública y privada) en infraestructura de soporte o equipamiento de laboratorios (laboratorios de prueba, mecánica, materiales, etc. - Coordinación entre industria y centros de investigación para la realización de proyectos conjuntos.
Facilitación comercial.	- Acuerdos de control de exportaciones que generen oportunidades de mercado (Wassenaar, etc.) - Detectar regulaciones o trámites que afecten negativamente la operación de las empresas del sector. - Impuestos y aduanas.
Establecer una política de apoyos verticales para la industria aeronáutica similar a la de los países competidores.	- Banca de desarrollo similar a la de países competidores.

4.4. *Perspectivas de la industria mexicana*

A nivel país

De acuerdo con el INEGI la economía mexicana creció 3.9% en 2011, el FMI prevé que el crecimiento de la economía mexicana del 2010 al 2020 será superior al 3% anual, para alcanzar un PIB en el 2020 superior a los 2,839 billones de dólares que colocaría al país como la décima economía mundial.

A nivel industria

El rápido y acelerado despegue del sector aeroespacial ha ido de la mano de un proceso de escalamiento industrial: en una primera etapa, México manufacturaba piezas simples, ensambles y aeropartes sencillas. Actualmente el país se encuentra en una segunda etapa que incluye procesos más complejos en la fabricación de partes y componentes para turbinas, fuselajes, arneses y trenes de aterrizaje, esta etapa corresponde a actividades manufactureras de mayor valor agregado. La evolución de la industria aeroespacial mexicana se encamina hacia una tercera etapa basada en el diseño e ingeniería y el ensamble de aviones completos.²³

En un futuro cercano, se espera que la industria aeroespacial mexicana crezca de acuerdo a los siguientes supuestos en los próximos 10 años:

- En 2012, la perspectiva es que la industria crezca 20%, genere exportaciones superiores a **los 5,200 millones de dólares** y **reciba una inversión de más de 1,300 millones de dólares**.
- En 2015 se espera que la industria esté constituida por más de **350 empresas**, que genere más de **37 mil empleos** y facture más de **7 mil 500 millones de dólares** en exportaciones con más de un **30% de contenido nacional**.
- Para el 2020 se proyecta que México tenga una **plataforma industrial competitiva** para ser un **hub de manufactura aeroespacial** mundial, que se consolide como uno de los proveedores principales de Estados Unidos.²⁴

Dadas las perspectivas a corto y mediano plazo del crecimiento de la economía mexicana y del mercado internacional, se puede afirmar que la industria aeroespacial, cuenta con una gran oportunidad para consolidarse como un sector estratégico con gran potencial para tener efectos de arrastre sobre otros sectores y sobre la propia economía. De acuerdo a los pronósticos de corto plazo, la industria aeroespacial podrá crecer hasta tres veces más que la economía nacional.

²³ Plan de Vuelo, ProMéxico

²⁴ FEMIA

4.4.1. Escenarios de crecimiento

Considerando crecimientos de años anteriores, pronósticos de crecimiento del PIB nacional y crecimiento del mercado internacional, se define de manera preliminar el siguiente escenario, para el periodo 2011-2020:

CONCEPTO	2010	2020		
	ESCENARIO ACTUAL	ESCENARIO OPTIMISTA	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO PESIMISTA
Crecimiento PIB nacional	5.5%	4.33%	4.33%	4.33%
Crecimiento PIB aeroespacial (2010-2020)	30%	~24%	~16%	~8.6%
Aportación PIB nacional 2021	0.12%	0.70%	0.35%	0.18%
Tamaño del mercado nacional (% del PIB)		0.04%	0.02%	0.01%
Número de empleos	29,000	108,900	90,006	71,215
Exportaciones (miles de millones USD)	3,266,	12,267	10,143	8,012
Crecimiento medio anual de exportaciones	12%	14%	12%	9%

Fuente: FEMIA

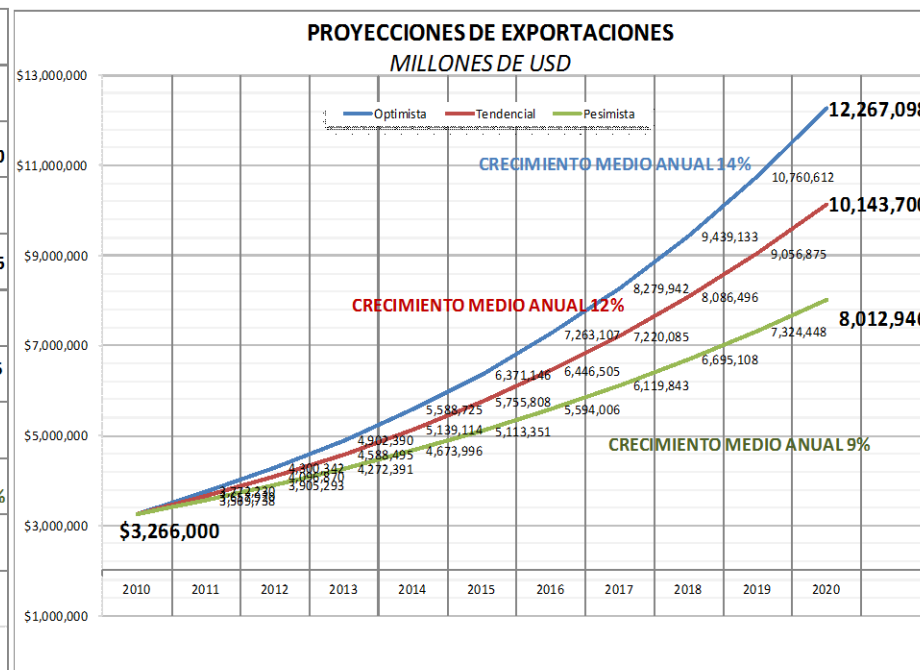
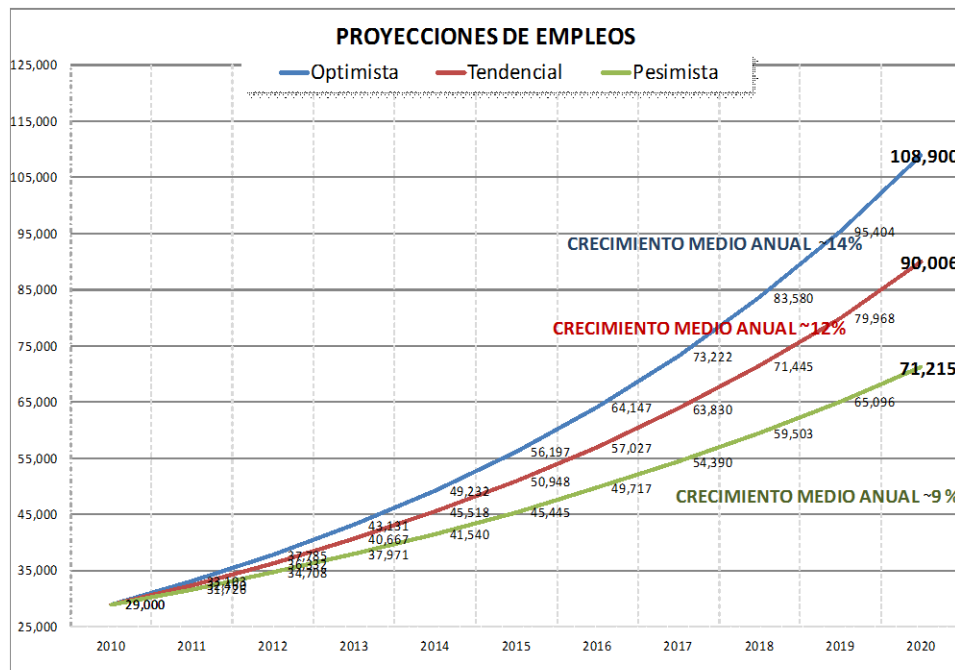
Para la estimación de los tres escenarios contruidos, el optimista, tendencial y pesimista, se utilizaron las tasas de crecimiento históricas, tanto de los censos económicos, como de las proyecciones de crecimiento del PIB de la siguiente forma:

- **Escenario optimista.** Se mantiene la tasa de crecimiento ligeramente inferior o igual al crecimiento de los últimos años tanto en las exportaciones (12%), el número de empleos (16%), como de su PIB* (29%). En términos de crecimiento de PIB se estima un crecimiento medio de 24% y de exportaciones una tasa de 14%. Se confirma como una actividad gacela por su alto dinamismo a nivel nacional ya que permite pasar de un 0.12% de aportación al PIB a un 0.68% del mismo.
- **Escenario tendencial.** En este escenario el crecimiento anual medio se aproxima lentamente al crecimiento medio anual nacional toda vez que la industria va madurando poco a poco. En este caso el crecimiento del PIB pasa a una tasa de 12% (dos veces superior a la nacional, pero casi la mitad del crecimiento de los últimos 10 años). En este escenario la participación del PIB crece a un 0.35% del PIB nacional.
- **Escenario pesimista.** En este caso se asume que la industria aeroespacial crece a una tasa media de crecimiento nacional para los próximos años. Considera la tasa media anual de crecimiento del PIB²⁵ cercana al 4.33% para los próximos 10 años. Se asume por lo tanto que la industria entra en una etapa de consolidación. A partir de su entramado y encadenamiento logrado. Su aportación al PIB nacional se incrementa a un 0.18%.

²⁵ World Economic Outlook Database 2011-2015

Análisis escenarios y metas:

Escenarios de crecimiento



Los países analizados en este estudio, Canadá, Brasil y España, se han consolidado como industrias aeroespaciales de primer nivel en el contexto internacional, gracias a las estrategias y apoyos otorgados por sus respectivos gobiernos, considerando esta premisa, a continuación se presentan dos escenarios para la industria aeroespacial mexicana para el año 2020:

Escenario 1: Si la industria **no** es apoyada, como en el caso de los países analizados, para el año 2020, se espera llegar a cifras, entre el escenario tendencial y el pesimista, es decir, alcanzar cerca de **80,000 empleos** y exportaciones del orden de los **9,000 millones de dólares**, esto sin considerar cambios drásticos en las tendencias de la economía mundial.

Escenario 2: Si la industria **es** apoyada, como en el caso de los países analizados, para el año 2020, se espera llegar a cifras, entre el escenario tendencial y el optimista, es decir, alcanzar cerca de los **100,000 empleos** y exportaciones superiores a los **11,200 millones de dólares**.

RANKING INTERNACIONAL DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL: Escenario 1 Escenario 2

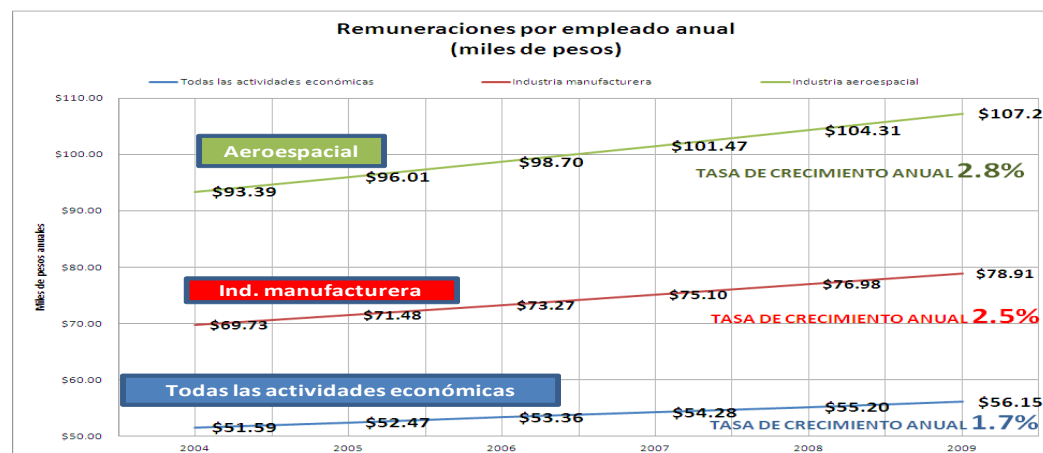
Si la industria mexicana es apoyada, podría, en el 2020, llegar a estar entre los primeros 10 países

NO.	PAÍS	2008	2020	2020	PAÍS
1	EUA	204	299.1	299.1	EUA
2	FRANCIA	50.4	73.9	73.9	FRANCIA
3	RU	32.7	47.9	47.9	RU
4	ALEMANIA	32.1	47.1	47.1	ALEMANIA
5	CANADÁ	22.3	32.7	32.7	CANADÁ
6	JAPÓN	14.1	20.7	20.7	JAPÓN
7	CHINA	12	17.6	17.6	CHINA
8	RUSIA	10	14.7	14.7	RUSIA
9	ITALIA	9.9	14.5	14.5	ITALIA
10	BRASIL	7.6	11.1	11.2	MÉXICO
11	ESPAÑA	6.1	8.9	11.1	BRASIL
15	MÉXICO	3	8.7	8.9	ESPAÑA

Apoyos otorgados a la Industria Aeroespacial Española

APOYOS OTORGADOS	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Apoyos para I+D+i M€	358	444	531	455	575	637
Financiamiento OFFSETS M€ *	280	280	280	280	280	280
Apoyos a proyectos estratégicos M€	160	160	160	160	160	160
Programas de apoyo en general M€	42	42	42	42	42	42
Apoyos para clusters M€	63	63	63	63	63	63
Otros financiamientos M€	140	140	140	140	140	140
Total (Millones de euros)	1,043	1,129	1,216	1,140	1,260	1,322

La calidad del empleo en la industria aeroespacial, es superior al resto de las demás industrias, es necesario, en el programa estratégico, incentivar un mayor número de empleos de alto valor agregado



4.5. Oportunidades para México

4.5.1. A nivel internacional

Las oportunidades que presenta la industria mundial aeroespacial para nuestro país, se definen prácticamente en **cuatro segmentos: sistemas, partes y componentes, MRO y diseño.**

El mercado internacional se ha pronosticado de acuerdo a lo siguiente (unidades):

OEM	Segmento	Familia	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Gran Total	%
AVIC	Regional	Asian Regional Jet	0	0	2	8	16	16	20	20	20	20	20	142	7%
Bombardier	Regional	CRJ-700/900/1000	50	68	45	24	24	33	35	36	35	42	46	438	22%
Embraer	Regional	EMB-135/140/145	6	10	8	0	0	0	0	0	0	0	0	24	1%
Embraer	Regional	EMB-170/175/190/195	156	127	97	85	90	90	96	101	101	107	112	1,162	59%
Mitsubishi	Regional	MRJ	0	0	0	0	0	0	9	18	25	25	25	102	5%
Sukhoi	Regional	SUPERJET	0	0	6	8	12	15	15	15	15	12	12	110	6%
		<i>Regional Subtotal</i>	212	205	158	125	142	154	175	190	196	206	215	1,978	
Airbus	Single Aisle	A320 family	385	384	357	355	391	392	415	414	413	426	424	4,356	52%
Boeing	Single Aisle	B737 family	284	355	324	324	360	360	384	382	384	396	396	3,949	47%
Bombardier	Single Aisle	C110/C130	0	0	0	0	0	0	2	10	30	50	50	142	2%
		<i>Single Aisle Subtotal</i>	669	739	681	679	751	752	801	806	827	872	870	8,447	
Airbus	Twin Aisle	A330/340/350/380	96	107	102	96	88	88	106	129	166	189	187	1,354	41%
Boeing	Twin Aisle	B767/777/787	86	109	87	89	163	221	240	228	238	240	252	1,953	59%
		<i>Twin Aisle Subtotal</i>	182	216	189	185	251	309	346	357	404	429	439	3,307	
		TOTAL	1,063	1,160	1,028	989	1,144	1,215	1,322	1,353	1,427	1,507	1,524	13,732	

Fuente: AeroStrategy, Noviembre 2009

Para poder participar de manera más activa en este mercado, es necesario definir estrategias y acciones concretas que permitan facilitar la participación de todas las empresas del país en este mercado. Actualmente se estima que la participación de México es del orden del 4%, para convertirse en un participante relevante en la cadena global de suministro.

En el tema de oportunidades para partes y componentes, se presenta a continuación las importaciones realizadas a nivel mundial:

4.5.2. Partes y componentes

Fracción	Descripción	Valor 2009 (millones de dólares)
880310	Hélices, rotores y sus partes	928.7
880320	Trenes de aterrizaje y sus partes	3,837.2
880330	Las demás partes de aviones o helicópteros	50,943.2
880390	Las demás partes	2,575.9
	Total	58,285.0

Fuente: ITC (International Trade Center).

4.5.3. A nivel nacional

El mercado nacional, está compuesto por la demanda de producto terminado, partes y componentes, materiales, y de los servicios de ingeniería, diseño, pruebas y MRO.

En cuanto a **producto terminado**:

1) Importaciones realizadas en el periodo 2007 – 2009 (Millones de dólares):

Producto	2007	2008	2009	Acumulado 2007-2009	Promedio 2007-2009
Aviones y demás Aeronaves, de peso en vacío inferior o igual a 2,000 Kg.	13	17	19	49	16
Aviones y demás aeronaves, de peso en vacío superior a 2,000 Kg pero inferior o igual a 15,000 Kg.	338	363	21	722	241
Aviones y demás aeronaves, de peso en vacío superior a 15,000 Kg.	227	2	1	230	77
Helicópteros de peso en vacío superior a 2,000 Kg.	27	74	119	220	73
TOTAL	605	456	160	1,221	407

Fuente: Global Trade Atlas.

2) Escenarios y proyectos identificados en diferentes fuentes:

- Se prevé de acuerdo a análisis realizados por Airbus, que México demandará en el periodo 2010-2030, 397 aeronaves que representan un mercado de 33 mil millones de dólares.²⁶
- Del mismo análisis de Airbus, se prevé una demanda para el mercado latinoamericano en el mismo periodo de 1,600 aviones nuevos que representan 150 mil millones de dólares.²⁷
- Renovación por parte de SEDENA del siguiente equipo: 3 aviones para vigilar espacio aéreo, 8 aviones CASA-212 para vigilancia marítima, así como sus helicópteros. Está en proceso de autorización del gobierno federal para la compra de 5 aviones Hércules, 5 Airbus.²⁸
- La Fuerza Aérea Mexicana (FAM) firma un contrato por 200 millones de dólares para suministrar cuatro aviones de transporte táctico C-27J Spartan 2, además de repuestos y equipos para el apoyo logístico en tierra. El primero de los aviones se entregó a finales del 2011 y los restantes durante 2012.²⁹
- En el caso de SEMAR, se autorizó en el 2010 la compra de 2 aeronaves, 6 aviones y 6 helicópteros por un valor de 3,263 millones de pesos.³⁰

²⁶ Airbus: <http://www.excelsior.com.mx/index> (nota: 715170)

²⁷ Airbus: <http://www.americaeconomia.com/negocios>

²⁸ Publicación SEDENA

²⁹ <http://interavion.net/category/aviacion-militar-mexicana/>

³⁰ Publicación SEMAR

En cuanto a **partes y componentes**:

1) Importaciones realizadas en el periodo 2007 – 2009 (Millones de dólares):

Producto	2007	2008	2009	Acumulado 2007-2009	Promedio 2007-2009
Hélices y rotores, y sus partes	14	12	7	33	11
Las demás partes de aviones o helicópteros	57	100	51	208	69
Especial para partes de ensamble	362	577	881	1,820	607
TOTAL	433	689	939	2,061	687

Fuente: Global Trade Atlas.

El análisis del potencial y la factibilidad de fabricación de estas partes y componentes será necesario definirlo con cada una de las grandes empresas de la industria para establecer proyectos específicos de desarrollo de proveedores y en caso de la no factibilidad promover la inversión extranjera de los proveedores actuales.

En cuanto a **renovación y mantenimiento** del parque aéreo se tienen los siguientes pronósticos:

- Según Deloitte, las actividades MRO aumentarán un 6% anualmente hasta el 2013, sobre todo, en actividades intensivas en mano de obra hacia regiones donde ésta tenga un bajo costo.
- Según la empresa Frost & Sullivan, el mercado global de MRO aeroespacial facturará 16 mil 260 millones de dólares en el 2014.
- América Latina promete ser una de las regiones con mayor desarrollo en servicios de MRO con un crecimiento anual de 3.9% hasta el 2016, lo cual generaría 3 mil millones de dólares, según Jonathan Berger, consultor de transporte aéreo en SH&E. Berger, señala que uno de los mayores retos del sector, será expandir la capacidad tanto de empresas de MRO independientes como de compañías que tienen facilidades en MRO.

Como se muestra en el presente capítulo, existen diferentes oportunidades que México puede aprovechar a nivel nacional e internacional.

Anexo VIII. Proyectos de interés Defensa

5. Estrategia

5.1. Visión general del Programa Estratégico

MEJORES PRÁCTICAS INTERNACIONALES

1. Contar con un Programa Estratégico Institucional focalizado al sector que da directriz y confianza a los inversionistas
2. Apoyos presupuestarios federales específicos para el sector
3. Política industrial para el desarrollo del sector
4. Aprovechan su mercado interno como elemento detonador del desarrollo de la industria (Offsets y compras nacionales estratégicas)
5. Promoción y financiamiento de grandes proyectos estratégicos para su participación en programas internacionales
6. Centros de desarrollo tecnológico específicos para el sector (Diseño y pruebas)
7. Desarrollo por regiones y por clusters
8. Programa de formación de capital humano
9. Se especializan por servicios y productos en la cadena global aeroespacial
10. Contar con un sistema u organismo de gestión para la implementación de las acciones del programa estratégico

Elementos Facilitadores: Marco Institucional; Adopción del mecanismo de coordinación y gestión; Programa de apoyos específico para el sector; Financiamiento; Regulación (Facilitación y estrategia arancelaria); Infraestructura, Certificaciones, Logística, Centros Tecnológicos y Acuerdos Internacionales

ESTRATEGIAS

1. Promoción y Desarrollo de mercado interno y externo
2. Fortalecimiento y desarrollo de capacidades
3. Desarrollo de capital humano
4. Desarrollo Tecnológico
5. Desarrollo de Factores transversales

HITOS

1. Establecimiento formal del mecanismo de coordinación y gestión
2. Participación de México en Programas Internacionales que le permitan acceso a nuevas tecnologías y mercados
3. Establecimiento formal del Programa de compras nacionales estratégicas
4. Establecimiento e implementación de sistemas de compensación "Offsets"
5. Creación del Programa de Apoyos específicos para el sector
6. Línea de acceso al financiamiento adecuado para el sector aeroespacial
7. Inauguración del laboratorio de pruebas de la Industria Aeroespacial
8. Diseño, desarrollo, fabricación y ensamble de un módulo de motor
9. Ensamble de un avión con alto contenido nacional
10. México se convierte en el principal HUB de servicios aeronáuticos en América Latina

METAS 2020

1. Ubicar al país dentro de los primeros 10 lugares a nivel internacional, en materia de exportaciones
2. Exportaciones por más de 12,000 mdd de bienes aeroespaciales
3. Contar con 110 mil empleos directos
4. 50% de Contenido Nacional

Mecanismos de Implementación: Política Industrial Aeroespacial, Mecanismo de coordinación y gestión, Instrumento de concertación y compromisos

Actores: Gobierno Federal, FEMIA, Academia y Gobiernos Estatales

5.2. Líneas Estratégicas

Para la correcta implementación del PRO-AÉREO, se definen las siguientes líneas estratégicas:

- 1. Promoción y desarrollo del mercado interno y externo**
- 2. Fortalecimiento y desarrollo de las capacidades de la industria nacional**
- 3. Desarrollo de capital humano necesario**
- 4. Desarrollo tecnológico necesario**
- 5. Desarrollo de factores transversales**

Estas líneas estratégicas agrupan, cada una de ellas, un conjunto de **acciones estratégicas**, que permitirán definir los **mecanismos e instrumentos necesarios**, así como los **proyectos estratégicos**:

5.3. Acciones estratégicas

1. Promoción y desarrollo del mercado interno y externo

- **Aprovechar compras nacionales para el desarrollo de la industria (compras de gobierno y sistemas de compensación “Offsets”).**
- **Participar en proyectos y programas internacionales (Proyectos estratégicos).**
- **Definir los nichos de México en la cadena de suministro y redes de innovación globales (Especialización país) e identificar los polos de competitividad asociados.**

2. Fortalecimiento y desarrollo de las capacidades de la industria nacional

- **Contar con una cadena de proveedores desarrollada e integrada**
- **Enfoque integral del ciclo completo de vida del producto: diseño, ingeniería, manufactura y reparación.**
- **Desarrollar los clusters actuales**
- **Facilitar la internacionalización de empresas establecidas en México y atracción de inversiones estratégicas (IED, IEN, Joint Ventures, Alianzas Estratégicas, Venture Capital, etc.)**
- **Especialización por servicios o productos de la cadena global de suministro**

3. Desarrollo de capital humano necesario:

- **Impulsar la formación, capacitación, especialización y asistencia técnica para el desarrollo de especialistas en sus diferentes niveles, en el sector aeroespacial.**
 - a) **Definir programas conjuntos con vocación aeroespacial entre la FEMIA, la SEP, gobiernos estatales, CONACYT y COMEA**
 - b) **Desarrollar carreras técnicas especializadas**
 - c) **Desarrolla personal certificado**

4. Desarrollo tecnológico:

- **Establecer Centros de Desarrollo Tecnológico específicos para la industria, con participación del sector industrial en los principales clusters**
 - a) **Desarrollar nuevas áreas tecnológicas**

- b) *Desarrollar I+D+i, específico y vinculado a las necesidades de la industria*
- c) *Generar mecanismos de vinculación de actores (CDT, universidades, y CONACYT) y mecanismos (AERIS, Redes) para soporte y desarrollo de proyectos conjuntos*
- *Laboratorio(s) de pruebas y diseño específico para la industria con participación del sector industrial.*
- *Desarrollar nuevos materiales (compuestos, nano...), con participación del sector industrial.*
- *Diseñar, desarrollar, fabricar y ensamblar al menos un módulo de motor*
- *Ensamblar un avión con al menos un contenido nacional del 50%*

5. Desarrollo de factores transversales:

- *Establecer un Marco Institucional.*
- *Adoptar mecanismo de coordinación y gestión del sector.*
- *Impulsar programas de apoyos específicos para el sector.*
- *Financiamiento.*
- *Reducir regulación (Facilitación y estrategia arancelaria).*
- *Impulsar acciones para generar infraestructura, certificaciones, logística y centros tecnológicos.*
- *Fortalecer los acuerdos internacionales.*

Las cuatro prácticas fundamentales a considerar, dentro de las estrategias son:

- 1) **Participación de México en programas internacionales que le permitan acceso a nuevas tecnologías y mercados**
- 2) **Establecimiento de programas de compras nacionales estratégicas y de Offsets, asegurando el desarrollo y la participación de la industria nacional en proyectos del mercado interno**
- 3) **Apoyos presupuestarios federales específicos para el sector, que impulsen el crecimiento de la industria nacional (apoyos verticales)**
- 4) **Financiamiento adecuado para el sector aeroespacial**

Cada una de estas acciones estratégicas cuenta con sus respectivos:

- **Mecanismos de apoyo:**
Los mecanismos de una estrategia son aquellos elementos que sirven como vehículos para facilitar la realización de las acciones estratégicas.
- **Instrumentos:**
Los instrumentos de una estrategia, son los apoyos diseñados específicamente para facilitar el cumplimiento de toda acción estratégica, de manera genérica y específicamente para el sector.
- **Proyectos estratégicos:**
Los proyectos estratégicos, son el mecanismo, por medio del cual se ejecutarán las acciones estratégicas y se lograrán los objetivos generales y específicos del programa estratégico nacional, por ello, son el último eslabón de las actividades a realizar y por lo mismo, el seguimiento y control de su ejecución, en tiempo y forma es fundamental.

ESTRATEGIA INTEGRAL DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL MEXICANA

ESTRATEGIAS	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
1. Promoción y desarrollo del mercado interno y externo	1. Aprovechar compras nacionales para el desarrollo de la industria (compras de gobierno y sistemas de compensación "Offsets"). 2. Participación en proyectos y programas internacionales (Proyectos estratégicos). 3. Definición de los nichos de México en la cadena de suministro y redes de innovación globales e identificar los polos de competitividad asociados.	1. POLÍTICA INDUSTRIAL 2. PROGRAMA DE APOYOS 3. CENTROS TECNOLÓGICOS 4. ACUERDOS INTERNACIONALES 5. PROGRAMA DE APOYOS A CLUSTERS 6. PROGRAMA DE INTERNACIONALIZACIÓN 7. PROGRAMA DE INTEGRACIÓN DE CADENA PRODUCTIVA 8. PROGRAMA DE ATRACCIÓN DE IED 9. PROGRAMA DE DESARROLLO DE I+D+i 10. PROGRAMA INTEGRAL DE DESARROLLO DE CAPITAL HUMANO 11. PROGRAMAS OFFSETS 12. PROGRAMA DE DESARROLLO DE MATERIALES 13. PROGRAMA DE GARANTÍAS PARA EL FINANCIAMIENTO 14. CREACIÓN UNIDAD DE GESTIÓN AEROESPACIAL 15. PRESUPUESTO ESPECÍFICO PARA EL DESARROLLO DEL SECTOR 18. PROGRAMA DE CALIDAD	1. Apoyos para: Estudios, Certificaciones, Capacitación, Asistencia técnica, Promoción internacional, Clusters, Desarrollo de proveedores, Desarrollo de materiales, Centros tecnológicos I+D+i, Desarrollo de proyectos 2. Financiamiento para: Capital de trabajo Maquinaria, instalaciones y herramientas, Exportación Capital de riesgo. 3. Incentivos fiscales a la inversión, capacitación y desarrollo I+D+i. 4. Apoyos especiales para proyectos OFFSETs, proyectos estratégicos, formación, desarrollo tecnológico y centros tecnológicos 6. Apoyos para la unidad de gestión	SECRETARÍA DE ECONOMÍA PRESIDENCIA FEMIA PROMÉXICO INDUSTRIA CONACYT SCT SEDENA S. DE MARINA SHYCP CONGRESO SEDECOS INVERSIONISTAS EXTRANJEROS PNUD COMECA CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO UNAM IPN	1. PROYECTO DE ESPECIALIZACIÓN PAÍS EN LA CADENA GLOBAL 2. PROYECTO DE COMPRAS NACIONALES ESTRATÉGICAS 3. PROYECTOS MILITARES Y CIVILES 4. PROYECTO DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN MOTOR NACIONAL 5. PROYECTO DE ENSAMBLE DE UN AVIÓN CON ALTO CONTENIDO NACIONAL 1. PROYECTO DE DESARROLLO DE PROVEEDORES 2. PROYECTO DE CALIDAD INTEGRAL 3. PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL MRO 4. PROYECTO DE LABORATORIO DE PRUEBAS 5. PROYECTO DE DESARROLLO DE CLUSTERS 6. PROYECTO DE I+D+i 7. PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE LA INDUSTRIA 8. PROYECTO DE INTERNACIONALIZACIÓN 9. PROYECTO DE INVERSIÓN ESTRATÉGICA 1. PROYECTO INTEGRAL DE GESTIÓN DE TALENTO 1. PROYECTO DESARROLLO CENTROS TECNOLÓGICOS 2. PROYECTO INTEGRAL I+D+i 3. PROYECTO CERTIFICACIONES DE PROCESOS TECNOLÓGICOS 4. PROYECTO ALIANZAS TECNOLÓGICAS 5. PROYECTO DE APOYOS VERTICALES 6. PROYECTOS DE DESARROLLO DE LABORATORIO DE PRUEBAS 7. PROYECTO DE DESARROLLO DE MÓDULO DE MOTOR NACIONAL 8. PROYECTO DE ENSAMBLE DE UN AVIÓN CON ALTO CONTENIDO NACIONAL 9. PROYECTO DE DESARROLLO DE NUEVOS MATERIALES 1. PROYECTO DE DESARROLLO DE FACTORES TRANSVERSALES 2. PROYECTO DE OFFSETs 3. PROYECTO COMPRAS NACIONALES ESTRATÉGICAS 4. PROYECTO UNIDAD DE GESTIÓN 5. PROYECTO DE APOYOS VERTICALES 6. PROYECTO DE FINANCIAMIENTO 7. PROYECTO DESARROLLO DE CLUSTERS 8. PROYECTO DE LABORATORIO DE PRUEBAS 9. PROYECTO DE DESARROLLO DE UN MÓDULO DE MOTOR 10. PROYECTO DE ENSAMBLE DE UN AVIÓN CON ALTO CONTENIDO NACIONAL 11. PROYECTO DE ACUERDOS INTERNACIONALES	HITOS: 1. Establecimiento del mecanismo de coordinación y gestión 2. Participación de México en Programas Internacionales 3. Establecimiento del Programa de compras nacionales estratégicas 4. Establecimiento e implementación de sistemas de compensación "Offsets" 5. Creación del Programa de Apoyos específicos para el sector 6. Línea de financiamiento adecuado para el sector aeroespacial 7. Laboratorio de pruebas de la Industria Aeroespacial 8. Diseño, desarrollo, fabricación y ensamble de un módulo de motor 9. Ensamble de un avión con 50% de contenido nacional 10. México como principal HUB de servicios aeronáuticos en América Latina METAS: 1. Ubicar al país dentro de los primeros 10 lugares a nivel internacional, en materia de exportaciones 2. Exportaciones por más de 12,000 millones de dólares de bienes aeroespaciales 3. Contar con 110 mil empleos directos 4. Integración nacional del 50%
2. Fortalecimiento y desarrollo de las capacidades de la industria nacional	1. Cadena de proveedores desarrollada e integrada 2. Enfoque integral: diseño, ingeniería, manufactura, acondicionamiento y reparación. 3. Desarrollo de clusters actuales 4. Facilitar la Internacionalización de empresas establecidas en México y atracción de inversiones estratégicas 5. Especialización por servicios o productos de la cadena global de suministro					
3. Desarrollo de capital humano	1. Impulso a la formación, capacitación, especialización y asistencia técnica para el desarrollo de especialistas en sus diferentes niveles					
4. Desarrollo tecnológico	1. Centros de Desarrollo Tecnológico específicos para la industria, en los principales clusters 2. Desarrollo de laboratorio(s) de pruebas y diseño 3. Desarrollo de nuevos materiales 4. Diseño, desarrollo, fabricación ensamble de un módulo de motor 5. Ensamble de un avión con alto contenido nacional					
5. Desarrollo de factores transversales	1. Marco Institucional, 2. Adopción del mecanismo de coordinación y gestión, 3) Programa de apoyos específico para el sector, 4. Financiamiento, 6. Infraestructura, Certificaciones, Logística, Centros Tecnológicos, 7. Acuerdos Internacionales					

Mecanismo de Implementación

LINEA ESTRATÉGICA 1. PROMOCIÓN Y DESARROLLO DEL MERCADO INTERNO Y EXTERNO

OBJETIVO	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
Aprovechar el mercado interno para detonar el desarrollo de la industria aeroespacial mexicana y promover su participación relevante en los mercados internacionales. LINEA ESTRATEGICA 1. Promoción y desarrollo del mercado interno y externo.	1. Aprovechar compras nacionales para el desarrollo de la industria (compras de gobierno y sistemas de compensación "Offsets").	1. Programa de apoyos. 2. Esquema de Offsets y de compensación industrial (marco normativo y mecanismos de implementación). 3. Estrategia arancelaria. 4. Convenios de colaboración y de reserva de mercado (SEDENA, SEMAR, otros).	1. Apoyos para: Asistencia Técnica Capacitación Certificaciones Desarrollo de proyectos 2. Liderazgo del gobierno en la gestión de OFFSETs 3. Participación del gobierno en capital de riesgo como socio 4. Financiamiento adecuado del gobierno para los OFFSETs 5. Definición de propiedad intelectual 6. Recursos para campaña de promoción 7. Incentivos 8. Programas bianuales 9. Apoyos presupuestarios	SECRETARIA DE ECONOMÍA FEMIA SEDENA SEMAR	1. PROYECTO DE COMPRAS NACIONALES ESTRATÉGICAS 2. PROYECTOS MILITARES Y CIVILES a) Proyecto de inversión en equipo y armamento b) Proyecto de inversión para la adquisición de aviones y helicópteros (compra y subcontratación) c) Proyecto de transferencia de tecnología d) Proyecto de fabricación bajo licencia e) Proyecto de co-producción f) Proyecto de alianzas estratégicas g) Proyecto de líneas de producción y entrenamiento	1. Proyecto de compras nacionales estratégicas en operación 2. Programa de apoyos aprobados 3. Proyectos militares y civiles en operación
	2. Participación en proyectos y programas internacionales (Proyectos estratégicos)	1. Unidad de inteligencia de mercados para detección de programas internacionales. 2. Programa de apoyos. 3. Estrategia arancelaria. 4. Política industrial.	1. Apoyo del gobierno en la gestión de proyectos estratégicos 2. Participación del gobierno en capital de riesgo como socio 3. Banca de desarrollo con área específica para Aeroespacial 4. Financiamiento adecuado para los proyectos estratégicos 5. Programas bianuales 6. Apoyos presupuestarios	SECRETARIA DE ECONOMÍA FEMIA PROMEXICO CONACYT OTROS	1. PROYECTO DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MOTOR NACIONAL 2. PROYECTO DE ENSAMBLE DE UN AVIÓN CON ALTO CONTENIDO NACIONAL	1. Inicio del primer proyecto de diseño y fabricación de motor nacional 2. Inicio del primer proyecto de ensamble de un avión con 50% de contenido nacional
	3. Definición de los nichos de México en la cadena de suministro y redes de innovación globales (Especialización país) e identificar los polos de competitividad asociados.	1. Estudio y plan estratégico para la especialización de país y sus polos de competitividad (selección de los productos y servicios dentro de la cadena global de suministros). 2. Desarrollo de la infraestructura asociada a los polos definidos para convertirlos en polos de competitividad (Centros de desarrollo tecnológico especializado (CDT), laboratorios, gestión de talento, etc.).	1. Apoyos para el estudio y la estructuración del plan estratégico. 2. Implementación en un CDT de Conacyt. 3. Programas bianuales. 4. Apoyos presupuestarios federales (Apoyos verticales)	SECRETARIA DE ECONOMÍA PROMEXICO FEMIA CONACYT	1. ESTRUCTURACIÓN DEL PROYECTO DE ESPECIALIZACIÓN PAÍS EN LA CADENA DE SUMINISTRO Y REDES DE INNOVACION GLOBALES.	1. Identificación polos y desarrollo de planes regionales 2. Plan de infraestructura por cluster desarrollado 3. Selección de empresas participantes

LINEA ESTRATÉGICA 2. FORTALECIMIENTO Y DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES DE LA INDUSTRIA NACIONAL

OBJETIVO	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
Desarrollar una cadena de suministro integrada, competitiva y con capacidades a nivel industrial, tecnológico y de innovación LINEA ESTRATEGICA 2. Fortalecimiento y desarrollo de las capacidades de la industria nacional	1. Contar con una cadena de proveedores desarrollada e integrada a) Desarrollo de proveedores nacionales b) Atracción de inversiones estratégicas para complementar la cadena 2. Enfoque integral del ciclo completo de vida del producto: diseño, ingeniería, manufactura y reparación.	1. Política Industrial 2. Programa de Integración de la Cadena Productiva 3. Programa de atracción de inversion extranjera focalizado e inversión nacional 4. Apoyos presupuestarios	1. Apoyos para: Capacitación Asistencia técnica Comercialización Clusters Desarrollo de proveedores Desarrollo de proyectos 2. Financiamiento para: Capital de trabajo Maquinaria, instalaciones y herramientas Capital de riesgo Nuevas inversiones Proyectos de diseño y fabricación Tecnología 3. Incentivos fiscales a la inversión, capacitación y desarrollo I+D+i, específicos para el sector y para proyectos estratégicos 4. Apoyos presupuestarios federales (Apoyos verticales) 5. Programas bianuales	SECRETARÍA DE ECONOMÍA FEMIA PROMÉXICO CONACYT SEDECOS INVERSIONISTAS EXTRANJEROS PNUD	1. PROYECTO DE DESARROLLO DE PROVEEDORES 2. PROYECTO DE CALIDAD INTEGRAL 3. PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL MRO 4. PROYECTO DE LABORATORIO DE PRUEBAS	1. Participación de México en Programas Internacionales que le permitan acceso a nuevas tecnologías y mercados 2. Establecimiento formal del Programa de compras nacionales estratégicas 3. Establecimiento e implementación de sistemas de compensación "Offsets" 4. Creación del Programa de Apoyos presupuestarios federales específicos para el sector 5. Líneas de financiamiento adecuado para el sector aeroespacial 6. Laboratorio de pruebas de la Industria Aeroespacial 7. México como principal HUB de servicios aeronáuticos en América Latina
	3. Desarrollo de clusters actuales a) Identificación y desarrollo de vocaciones regionales; MRO, defensa, ensamble, motores, partes y componentes b) Atracción de proveedores estratégicos c) Colaboración entre OEM'S Y TIER'S 1 d) Esquema de colaboración Industria Privada / Gobierno Federal / Gobiernos Estatales	1. Política Industrial 2. Programa de apoyo a Clusters 3. Programa de Desarrollo de I+D+i 4. Desarrollo de infraestructura			1. PROYECTO DE DESARROLLO DE CLUSTERS 2. PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL MRO 3. PROYECTO DE I+D+i	
	4. Facilitar la Internacionalización de empresas establecidas en México y atracción de inversiones estratégicas (IED, IEN, Joint Ventures, Alianzas Estratégicas Venture Capital, etc.)	1. Política Industrial. 2. Programas de apoyo. 3. Acuerdos Internacionales. 4. Programa de Internacionalización. 5. Programa de atracción de inversiones y desarrollo de empresas. 6. Unidad de inteligencia de mercados para detección de oportunidades de internacionalización e Inversiones			1. PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE LA INDUSTRIA 2. PROYECTO DE INTERNACIONALIZACIÓN 3. PROYECTO DE INVERSIÓN ESTRATÉGICA	
	5. Especialización por servicios o productos de la cadena global de suministro	1. Programa de especialización 2. Convenios de colaboración			1. PROYECTO DE ESPECIALIZACIÓN POR SERVICIOS O PRODUCTOS a) Desarrollo de infraestructura	

LINEA ESTRATÉGICA 3. DESARROLLO E CAPITAL HUMANO NECESARIO

OBJETIVO	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
Contar con capital humano especializado para satisfacer las necesidades y el desarrollo de la industria aeroespacial LINEA ESTRATÉGICA 3. Desarrollo de capital humano necesario	1. Impulso a la formación, capacitación, especialización y asistencia técnica para el desarrollo de especialistas en sus diferentes niveles, en el sector aeroespacial. a) Definición de programas conjuntos entre la FEMIA, la SEP, gobiernos estatales, CONACYT, COMEA y otras instituciones académicas b) Desarrollo de carreras técnicas especializadas	1. Programa integral de gestión 2. Convenio de Colaboración (Gobiernos estatales, academia, CONACYT, COMEA, Universidades nacionales e internacionales, otros...). 3. Certificación y homologación de programas académicos a todos los niveles formativos. 4. Certificación de profesionistas.	1. Apoyos para: Formación, Capacitación Asistencia Técnica Especialización y certificaciones. 2. Alianzas internacionales para el diseño de programas de formación de especialistas en el sector. 3. Incentivos fiscales al desarrollo de programas específicos de capacitación y formación de especialistas dentro de la industria. 4. Becas para la formación de especialistas en el sector. 5. Apoyos presupuestarios federales (Apoyos verticales) 6. Programas	SECRETARÍA DE ECONOMÍA FEMIA CONACYT SEDECOS COMEA UNIVERSIDADES NACIONALES E INTERNACIONALES DGAC CIMA: Colegio de Ingenieros Mexicanos en Aeronáutica. OACI: Organización Internacional de Aviación Civil.	1. PROYECTO INTEGRAL DE GESTION DE TALENTO QUE INCLUYA: a) Certificación de programas y profesionistas. b) Proyectos con SEDENA y SEMAR. c) Concursos Nacionales e Internacionales. d) Comité de vinculación: industria, gobierno y academia. e) Alta especialización internacional.	1. Programa Integral de gestión de talento establecido e implementado.

LINEA ESTRATÉGICA 4. DESARROLLO TECNOLÓGICO NECESARIO

OBJETIVO	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
Contar con el desarrollo tecnológico necesario para una participación relevante de la industria nacional en la cadena global de suministro	1. Establecimiento de Centros de Desarrollo Tecnológico específicos para la industria, con participación del sector industrial en los principales clusters a) Desarrollo de nuevas áreas tecnológicas b) Desarrollo específico de I+D+i, vinculado a la industria c) Vinculación de actores (CDT, universidades, y CONACYT) y mecanismos (AERIS, Redes) para soporte y desarrollo de proyectos conjuntos	1. Política Industrial <i>Política Regional</i> a) Programa de desarrollo de CDTs b) Programa integral de desarrollo de I+D+i c) Programa de certificaciones de procesos d) Programa de diversificación tecnológica 2. Alianzas tecnológicas internacionales 3. Concertación de actores 4. Adaptación de estructuras (CONACYT) a las necesidades de la industria	1. Apoyos para: la creación de centros tecnológicos o adaptación de existentes, para actividades específicas del sector 2. Apoyos para el desarrollo de I+D+i, específico para el sector 3. Apoyos para Certificaciones Capacitación, Asistencia Técnica, Desarrollo de proyectos y Alianzas Tecnológicas 4. Financiamiento para: proyectos de I+D+i 5. Incentivos fiscales para el desarrollo I+D+i, específicos para el sector	SECRETARÍA DE ECONOMÍA FEMIA CONACYT UNIVERSIDADES CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	1. PROYECTO DESARROLLO CENTROS TECNOLÓGICOS 2. PROYECTO INTEGRAL I+D+i 3. PROYECTO CERTIFICACIONES DE PROCESOS TECNOLÓGICOS 4. PROYECTO ALIANZAS TECNOLÓGICAS 5. PROYECTO DE APOYOS VERTICALES	1. CDTs específicos para el sector creados y operando 2. Programa integral de I+D+i, implementado 3. Alianzas tecnológicas alcanzadas 4. Programa integral de certificaciones operando
LINEA ESTRATEGICA 4. Desarrollo Tecnológico necesario	2. Laboratorio(s) de pruebas y diseño específico para la industria con participación del sector industrial. 3. Desarrollo de nuevos materiales (compuestos, nano...), con participación del sector industrial. 4. Diseño, desarrollo, fabricación y ensamble de un modulo de motor 5. Ensamble de un avión con al menos un contenido nacional del 50%	1. Política Industrial a) Programa de apoyo para el desarrollo de laboratorio de pruebas y nuevos materiales b) Programa de apoyo para el desarrollo de un motor nacional 2. Alianzas Tecnológicas Internacionales 3. Fortalecimiento transversal para materiales con énfasis en aplicaciones aeroespaciales	1. Apoyos para: Investigación, diseño y pruebas de materiales y motor nacional Creación de laboratorio de pruebas de la industria aeroespacial Alianzas Tecnológicas 2. Financiamiento para: Inversión Capital de riesgo Maquinaria Herramientales 3. Programas bianuales	SECRETARÍA DE ECONOMÍA FEMIA CONACYT UNIVERSIDADES CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	1. PROYECTOS DE DESARROLLO DE LABORATORIO DE PRUEBAS 2. PROYECTO DE DESARROLLO DE MODULO DE MOTOR NACIONAL 3. PROYECTO DE ENSAMBLE DE UN AVION CON ALTO CONTENIDO NACIONAL 4. PROYECTO DE DESARROLLO DE NUEVOS MATERIALES	1. Laboratorio de pruebas de la Industria Aeroespacial 2. Diseño, desarrollo, fabricación y ensamble de un módulo de motor 3. Ensamble de un avión con 50% de contenido nacional 4. Nuevos materiales diseñados y desarrollados

LINEA ESTRATÉGICA 5. DESARROLLO DE FACTORES TRANSVERSALES

OBJETIVO	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
Contar con las condiciones externas adecuadas que faciliten el desarrollo y crecimiento de la Industria Aeroespacial en México LINEA ESTRATÉGICA 5. Desarrollo de Factores Transversales	1. Marco Institucional 2. Adopción de mecanismo de coordinación y gestión del sector 3. Programa de Apoyos específico para el sector 4. Financiamiento 5. Regulación (Facilitación y estrategia arancelaria)	1. Política Regional 2. Convenio de participación de actores. 3. Mecanismo de coordinación y gestión del sector 4. Esquema de OFFSET's. 5. Esquema para Compras Nacionales Estratégicas 6. Banca de desarrollo con áreas y programas específicos para el sector	1. Apoyos para: Esquema de OFFSET's y compras nacionales 2. Presupuesto para el desarrollo del PNEIA. 3. Presupuesto para la creación del mecanismo de coordinación y gestión 4. Programa de apoyos verticales. 5. Programa de financiamiento específico para el sector. 6. Programas bianuales	SECRETARÍA DE ECONOMÍA PRESIDENCIA FEMIA PROMÉXICO CONACYT SCT SEDENA SEMAR SHCP CONGRESO SEDECOS BANCA DE DESARROLLO	1. PROYECTO DE DESARROLLO DE FACTORES TRANSVERSALES 2. PROYECTO DE OFFSET's 3. PROYECTO COMPRAS NACIONALES ESTRATÉGICAS 4. PROYECTO DE CONCERTACIÓN DE ACTORES 5. PROYECTO DE APOYOS VERTICALES 6. PROYECTO DE FINANCIAMIENTO	1. Contar con convenio de participación de actores 3. Contar con el mecanismo de coordinación y gestión 4. Contar con esquema de OFFSET's y su implementación 5. Establecimiento formal del Programa "Compras Nacionales Estratégicas" 6. Estar entre los diez países más importantes a nivel mundial 7. Exportaciones por más de 12,000 mdd 8. Contar con 110 mil empleos 9. 50% de Contenido Nacional
	6. Infraestructura, Certificaciones, Logística y Centros Tecnológicos	1. Programa de desarrollo de Clusters a) Capital Humano b) Atracción de IED c) Centros tecnológicos d) Programa de apoyo para logística e Infraestructura e) Certificaciones	1. Apoyos para: Capacitación Promoción internacional e IED Centros tecnológicos I+D+i 2. Apoyos y financiamiento para desarrollo de infraestructura y logística 3. Incentivos fiscales a la inversión, capacitación y desarrollo I+D+i, para el sector y para proyectos de infraestructura 4. Programas bianuales	SECRETARÍA DE ECONOMÍA PRESIDENCIA FEMIA PROMÉXICO COMECA CONACYT SCT CONGRESO SEDECOS	1. PROYECTO DESARROLLO DE CLUSTERS 2. PROYECTO DE LABORATORIO DE PRUEBAS 3. PROYECTO DE DESARROLLO DE UN MODULO DE MOTOR 4. PROYECTO DE ENSAMBLE DE UN AVIÓN CON ALTO CONTENIDO NACIONAL	1. Laboratorio de pruebas de la Industria Aeroespacial 2. Diseño, desarrollo, fabricación y ensamble de un módulo de motor 3. Ensamble de un avión con 50% de contenido nacional
	7. Acuerdos internacionales	1. Liderazgo gubernamental 2. Mecanismo de coordinación y gestión	1. Apoyos para: Mecanismo de coordinación y gestión	SECRETARÍA DE ECONOMÍA PRESIDENCIA FEMIA PROMÉXICO SCT CONGRESO	1. PROYECTO DE ACUERDOS INTERNACIONALES	1. Acuerdos internacionales firmados

5.4. Hitos y metas estratégicas

En todo programa estratégico, se establecen, diferentes pasos claves, que nos definen los retos y nos acercan al cumplimiento de las metas y con ello de los objetivos, a continuación se definen los hitos relevantes, definidos por la industria y por el gobierno federal:

1. Establecimiento formal del mecanismo de coordinación y gestión
2. Participación de México en programas internacionales que le permitan acceso a nuevas tecnologías y mercados
3. Establecimiento formal del Programa de Compras Nacionales Estratégicas
4. Establecimiento e implementación de sistemas de compensación (“Offsets”)
5. Creación de un programa de apoyos específicos para el sector
6. Línea de acceso a financiamiento adecuado para el sector aeroespacial
7. Inauguración del laboratorio de pruebas de la industria aeroespacial
8. Diseño, desarrollo, fabricación y ensamble de un módulo de motor
9. Ensamble de un avión con 50% de contenido nacional
10. México se convierte en el principal HUB de servicios aeronáuticos en América Latina

5.4.1. Metas

Derivado de los hitos relevantes se plantean las siguientes metas a alcanzar en el 2020:

1. Ubicar al país dentro de los **primeros 10 lugares a nivel internacional**, en materia de exportaciones
2. Exportar más de **12,000 millones de dólares** de bienes aeroespaciales
3. Contar con **110 mil empleos directos**, que incluyan entre el 30% y 35% de puestos con un nivel de ingeniería o mayor
4. Integración nacional del 50% en la manufactura realizada por la industria

6. Mecanismo de Coordinación y Gestión

Para poder poner en práctica el PRO-AÉREO, lo más conveniente es contar con un mecanismo de coordinación y gestión, que de manera constante coordine, de seguimiento y promueva o ejecute las acciones requeridas para asegurar el cumplimiento de las actividades estratégicas necesarias para alcanzar los objetivos planteados.

El mecanismo propuesto sería la creación de un Comité de la Industria Aeroespacial en el cual participen los principales actores de los sectores público y privado. Para ello, será necesario realizar un convenio que formalice la creación de dicho Comité, establecer sus objetivos, funciones y mecánica de operación.

El Comité estará integrado por los representantes de las siguientes instituciones, con nivel de al menos Director General o equivalente, quienes tendrán voz y voto:

Sector Público:

Secretaría de Marina (SEMAR)
Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA)
Secretaría de Seguridad Pública (SSP)
Secretaría de Economía (SE)

Secretaría de Educación Pública (SEP)
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)
PROMÉXICO
Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)
Secretarías de Desarrollo Económico de los Estados (un representante de un estado con actividad relevante en el sector)

Sector Privado:

Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial (FEMIA)
Tres representantes de la industria

Academia:

Consejo Mexicano de Educación Aeroespacial (COMEA)
Tres universidades o institutos que impartan ingenierías vinculadas con la industria.

Adicionalmente, el Comité podrá invitar a representantes de organismos e instituciones públicas y/o privadas que se relacionen con los asuntos o proyectos a tratar, quienes tendrán derecho a voz pero no a voto.

En el caso de las Secretarías de Desarrollo Económico de los Estados, se solicitará que la Asociación Mexicana de Secretarios de Desarrollo Económico, A.C. (AMSDE) nombre un representante.

La presidencia del Comité estará a cargo del representante de una de las instituciones que lo integran y será rotatoria por un periodo de un año. La definición de la primera presidencia y su rotación se harán en los términos que se establezcan en el instrumento normativo mediante el cual se formalice el mecanismo.

El objetivo del Comité será dar seguimiento y verificar el cumplimiento de las acciones estratégicas establecidas en el Pro-Aéreo 2012-2020 Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial, proponer nuevas estrategias o, en su caso, modificaciones a las ya establecidas, así como los instrumentos para poder llevarlas a cabo.

El Comité, para el cumplimiento de sus funciones se auxiliará por grupos de trabajo para cada una de las estrategias definidas en el Pro-Aéreo:

1. ***Mercados interno y externo***
2. ***Desarrollo de capacidades***
3. ***Formación de capital humano***
4. ***Desarrollo tecnológico***
5. ***Desarrollo de factores transversales***

La coordinación de los grupos de trabajo estará a cargo de la Secretaría Técnica, que recaerá en la Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología de la Secretaría de Economía.

El Comité sesionará de forma ordinaria una vez cada tres meses y de manera extraordinaria cuando así lo requiera.

Cada grupo de trabajo estará integrado por representantes de las diferentes instituciones que integran el Comité o de instituciones invitadas y se designará a un responsable de cada grupo, quien coordinará las actividades que les correspondan y reportará los avances al Secretario Técnico. La integración de los grupos de trabajo, la designación del responsable y sus funciones, se determinarán por el Comité conforme a los términos que se establezcan en el instrumento normativo que para tal efecto se genere.

7. Conclusiones

Como resultado de las condiciones enunciadas anteriormente y del entorno favorable de los últimos años, la Industria Aeroespacial en México ha presentado un fuerte crecimiento:

- El número de empresas en el país se incrementó significativamente llegando a 238 empresas y 10 entidades de apoyo.
- México es el país con mayor inversión en manufacturas aeronáuticas en el mundo, alrededor de 33 mil millones de dólares entre 1990 y 2010.
- 31,000 empleos generados.
- Exportaciones en el entorno de los 4,337 millones de dólares.

Sin embargo, es importante recalcar que **existen áreas de oportunidad**, detalladas en este programa, que es necesario desarrollar para impulsar el sector a otro nivel. Inercialmente, en el 2020 alcanzaríamos exportaciones entre los 8,000 mdd y los 10,000 mdd, con una generación de empleos entre los 70,000 y los 90,000.

Por el contrario, si **aprovechándonos** del entorno favorable que está viviendo México en los últimos años, **implementando** las mejores prácticas internacionales se logrará:

- Para el **2020** avanzar del **15vo. al 10mo. lugar** a nivel mundial en ventas en el sector, por delante de Brasil y España.
- Generaremos más de **110,000 empleos**, que incluyan entre el 30% y 35% de puestos con un nivel de ingeniería o mayor.
- Alcanzaremos **exportaciones superiores** a los **12,000 mdd**.

PRO-AÉREO 2012 - 2020

PROGRAMA ESTRATÉGICO

DE LA

INDUSTRIA AEROSPACIAL

ANEXOS

Anexo I

Principales participantes y oportunidades de mercado

Jugador	Historia: Año de fundación y sede	Cifras	Relación con México	Oportunidades de mercado Programas civiles
BOEING	Fundada en 1916, con sede en Chicago, Estados Unidos	<u>Valor de la empresa:</u> 4.7 billones de dólares. Utilidades: 610 millones de dólares (2009). <u>Fuerza de trabajo:</u> 159 mil empleados (2005) <u>Clientes:</u> en 90 países. <u>Porcentaje del total de los ingresos manufactureros del sector civil:</u> 23.5% (segundo más importante)	<i>Boeing Commercial Airlines</i> estableció una oficina de ventas en la ciudad de México en Marzo del 2001. La empresa pronostica vender entre 2000-2020 360 aviones a México con un valor agregado de 18 billones de dólares. 80% de los aviones de América Latina son Boeing.	Del 2008 al 2018, producirá <u>3,949</u> aviones para el segmento de pasillo único (modelo B737), y <u>1,953</u> para el de pasillo doble (modelo B 767/777/787). ✓ Boeing 747-8 ✓ Boeing 787 ✓ Boeing 787 10/777

Jugador	Historia: Año de fundación y sede	Cifras	Relación con México	Oportunidades de mercado Programas civiles
EADS <i>European Aeronautic Defense and Space Company</i> Es una corporación que unificó a: • Airbus (Francia) • Eurocopter (Francia) • Construcciones Aeronáuticas SA (CASA –España). • DASA (Alemania) • Astrium • Arianespace	Constituida en Julio del año 2000; legalmente establecida en Ámsterdam (Holanda) y cuentan con cuarteles generales en París (Francia) y Otrobrunn (Alemania).	<u>Valor de la empresa:</u> 83 billones de euros (2010), con ganancias de 553 millones de euros (2010). <u>Fuerza de trabajo:</u> más de 120 mil trabajadores en 70 centros productivos alrededor del mundo (2009). <u>Utilidades:</u> 763 millones de euros (2009). <u>Porcentaje del total de los ingresos manufactureros del sector civil:</u> 34.5% (más importante)	En el 2001, EADS Telecom formó un área de atención empresarial en México para pequeñas y medianas compañías que puedan beneficiarse de sus soluciones de comunicación, sobre todo, en áreas de seguridad. Tiene 400 clientes en México.	Del 2008 al 2018, entregará <u>4,356</u> aviones para el segmento de pasillo único (A320) y <u>1,354</u> para el de pasillo doble (A330-340-350-380). ✓ A380 ✓ A320 ✓ A350XWB

Jugador	Historia: Año de fundación y sede	Cifras	Relación con México	Oportunidades de mercado Programas civiles
BOMBARDIER	Fundada en 1942, con sede en Montreal, Quebec, Canadá	<u>Ingresos de la empresa:</u> 19 billones de dólares (2008) <u>Fuerza de trabajo:</u> 59 mil empleados (2008) <u>Porcentaje del total de los ingresos manufactureros del sector civil:</u> 6.1% (quinto más importante)	La empresa instaló en el 2005 una planta de manufactura en Querétaro y ofrece servicios de MRO en el aeropuerto de Toluca.	Hay oportunidades en los siguientes programas civiles: ✓ Bombardier CSeries (CS100 – 33 pedidos y el CS300 - 57, los cuales se preveen entren al mercado en el 2013) ✓ Bombardier Challenger 300 & Learjet NXT ✓ Bombardier Dash8-Q400X (Pendientes de entregar 62 aviones para el 2013 – 2014)
SUKHOI	Fundada en 1939, con sede en Moscú, Rusia	<u>Ingresos:</u> 1.5 billones de dólares (2010) de los cuales el 95% fue producto de exportaciones. <u>Fuerza de trabajo:</u> más de 29 mil empleados (2011)	En Enero del 2011, <u>Interjet</u> compró 15 nuevos aviones <u>Sukhoi Superjet 100</u> por un importe de 650 millones de dólares.	En 2010-11 introducción del Superjet SSJ, el cual costará 27.8 millones de dólares. Iniciará producción de 110 unidades en 2010, principalmente para clientes rusos. Competirá contra los E-jets de Embraer y los programas C-R-J de Bombardier.

Jugador	Historia: Año de fundación y sede	Cifras	Relación con México	Oportunidades de mercado Programas civiles
EMBRAER	Fundada en 1969, con en Sao José dos Campos, Sao Paulo, Brasil	<u>Ingresos de la empresa</u>: 5.4 billones de dólares (2010). <u>Fuerza de trabajo</u>: 17 mil empleados (Sept. 2010) Tiene delegaciones comerciales y de mantenimiento en los Estados Unidos, así como oficinas comerciales en Francia, Portugal, Singapur y China. <u>Porcentaje del total de los ingresos manufactureros del sector civil</u>: 3.6% (séptimo más importante)	En octubre del 2010, la empresa instaló su primer centro técnico en México, tras firmar un acuerdo con la firma de servicios para aviación ejecutiva. Transpaís Aéreo; este centro ofrece servicios técnicos para los clientes de los modelos Phenom 100 (cuatro pasajeros) y Phenom 300 (siete pasajeros).	<i>Existirá una demanda de 6,875 aeronaves para los próximos 20 años (2010-2029) con un valor de 200 mil millones de dólares, alguno de los modelos que podrán requerirse son:</i> Comerciales: - Embraer EMB 110, 120, 145, 170, 175, 190, 195 <u>Embraer/FMA CBA 123 Vector</u> <u>Familia ERJ 145</u> <u>Familia Embraer E-Jets</u>, Phenom 100, 300, Legacy 600, Lineage 1000 Militares: <u>Embraer EMB 312, EMB 314</u> <u>AMX International AMX</u> <u>Embraer KC-390</u> (En desarrollo) - Variantes militares de la familia Embraer ERJ 145, Ejecutivos Fumigadores: <u>Embraer EMB 202 Ipanema</u>

Jugador	Historia: Año de fundación y sede	Cifras	Oportunidades de mercado Programas civiles
AVIC Aviation Industry Corporation of China	Fundada en 2008, con sede en Beijing, China.	<u>Valor de la empresa:</u> 290 billones de dólares (2008). <u>Fuerza de mercado:</u> 400 mil empleados (2008) El enfoque de AVIC es el desarrollo de tecnología militar propia para competir eventualmente contra Boeing y Airbus en la industria civil área.	Del 2008 al 2018 estará produciendo 150 jets regionales.
COMAC (Commercial Aircraft Corporation of China)	Fundada en 2008, con sede en Shanghái, China.	<u>Valor de la empresa:</u> 2.7 billones de dólares (2008). Es una empresa propiedad del gobierno chino que busca reducir la dependencia del país respecto a Airbus y Boeing.	Planea crear un nuevo avión de pasillo único en el año 2010.

Jugador	Historia: Año de fundación y sede	Cifras	Oportunidades de mercado Programas civiles
MITSUBISHI Aircraft Corporation (MJET)	Fundada en 2008, con sede en Japón. Es subsidiaria de Mitsubishi Heavy Industries (MHI)	<u>Valor de la empresa:</u> \$1.19 billones de dólares proveídos por Mitsubishi Heavy Industries, Ltd., Toyota Motor Corporation, Mitsubishi Corporation, Sumitomo Corporation and Mitsui & Co., Ltd. <u>Fuerza de trabajo:</u> Aproximadamente 200	Producirá el Jet Regional Mitsubishi. Su principal cliente será la compañía de vuelo “All Nippon Airways”. Espera vender 1,000 jets en los próximos 20 a 30 años. Hará 102 entregas de 2008 a 2018. ✓ Mitsubishi Regional Jet

Fuentes: IBIS World

Concretamente, en el corto plazo (2012), México podría participar en la fabricación de 7,500 aviones que ya se tienen pedidos para los próximos siete años, de hacer cambios en la cadena de valor que demandan los grandes fabricantes como Boeing, Airbus, Bombardier y Embraer.³¹

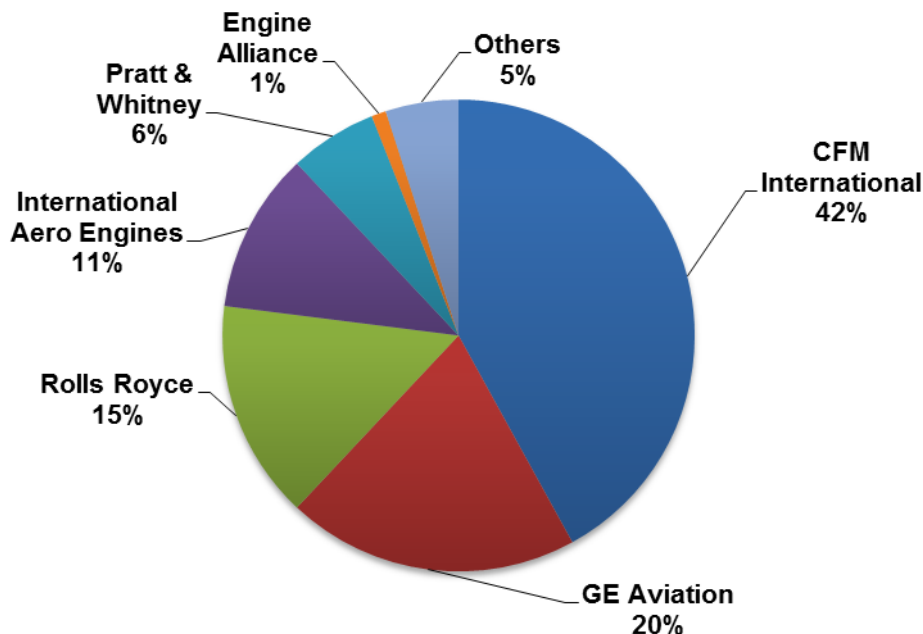
³¹ Revista Manufactura, julio 2009

Los principales proveedores Tier 1 a nivel global y sus especialidades:

- Los principales proveedores en el rubro de motores son **Rolls Royce** y **GE Aviation**.
- Respecto a alas, la principal empresa es **BAE plc**.
- Para trenes de aterrizaje, destaca la empresa **Smiths**.

Los proveedores Tier 1 suelen tener contactos exclusivos con las empresas OEM's. Como parte de una tendencia productiva actual, hay una mayor integración entre OEM's y proveedores Tier 1: coordinan la producción de aeronaves y comparten mayores riesgos. El enfoque de la industria se basa más en la integración de sistemas que en la capacidad productiva interna de los OEM's, y hay un creciente deseo por parte de ellas de trabajar con un menor número de proveedores Tier 1 (Reporte de *Clear Water*).

Mercado de manufactura de motores por volúmen



Fuente: Clear Water, Aerospace Global Report [http://www.clearwatercf.com/documents/sectors/Aerospace_Global_Report_2011_\(A4\).pdf](http://www.clearwatercf.com/documents/sectors/Aerospace_Global_Report_2011_(A4).pdf)

De esta gráfica se deriva que los principales jugadores OEM's y Tier 1 especializados en motores son:

- **CFM International:** domina 42% del mercado mundial
- **GE Aviation:** posee 20% del mercado mundial
- **Rolls Royce** (15%)
- **International Aero Engines** (11%)
- **Pratt & Whitney** (6%)

Principales empresas en el sector de aeronaves comerciales (2008):

AVIONES COMERCIALES			
	Compañía	Ventas (mdd) 2008	Ventas (mdd) 2007
1	Airbus (ex ATR)	40,171	33,784
2	Boeing	28,263	33,386
3	Bombardier	9,965	9,713
4	Cessna	5,662	5,000
5	Gulfstream	5,512	4,828
6	Embraer	4,260	6,369
7	Hawker Beechcraft	3,547	3,464
8	Dassault Aviation	3,384	2,577
9	ATR	1,300	1,100

Fuente: Flight International, "Top 100.Special Report", September, 2009,
en http://www.pwc.com/en_GX/gx/aerospace-defence/pdf/flight-internl-top-100-2009.pdf

Principales jugadores mundiales en el sector de defensa (2008):

DEFENSA AEROSPAIAL					
Sector 2008	Rank 2007	Compañía	División	Ventas 2008 (mdd)	Ventas 2008 (mdd)
1	1	Boeing	85% Integrated Defence Systems	27,240	27,268
2	2	Northrop Gruman	Excluding Ship Systems, IT a & Space Technology	25,344	24,745
3	4	Lockheed Martin	Aeronautics & Electronics	23,093	23,446
4	3	Bae Systems	Excluding Land Systems, IT estimated naval revenues	21,560	23,711
5	5	Raytheon	Excluding intelligence & info Systems & instrument Space revenues	19,042	17,559
6	7	EADS	Excluding Commercial and Space, includes 50% Eurocopter	17,849	12,129
7	6	Finmeccanica	Includes 66% Aeronautics; 85% Helicopters	14,234	12,330
8	8	United Technologies	80% Fligh Systems (Sikorsky, Hamilton Standard	9,260	8,339
9	10	Thales	Defence	7,969	7,145
10	9	L-3	715 sales to DoD, of which 75% estimated to be aerospace related	7,935	7,434
11	11	Honeywell	Estimated 35% of revenues	4,428	4,283
12	12	Israel Aerospace Industries		3,600	3,300
13	13	Textron	Bell Military plus Textron Systems	3,530	2,625
14	14	Dessault Aviation	Defence	2,100	2,356
Total				189,190	178,677

Fuente: Flight International, "Top 100.Special Report", September 2009.

Haciendo alusión a lo anterior, se reitera el punto de que la competencia es abismal, pero no es exclusivo para las grandes marcas sino también en el ámbito de los proveedores Tier 1, lo cual ratifica la orientación de la necesidad de México en cuanto a su especialización para hacer diferencia en el resto de los competidores.

Anexo II

Benchmarking y mejores prácticas internacionales

Una vez detectadas las oportunidades para México con los principales jugadores a nivel global, analizaremos las ventajas comparativas y competitivas de los 3 países de referencia (*Brasil, Canadá y España*) tanto a nivel país como industria, así como las propias ventajas que tiene México a este mismo nivel; con la intención de detectar los puntos estratégicos que sirvan para la definición de los segmentos en los cuales México debe enfocarse para su desarrollo en el ámbito global.

A nivel país:

BRASIL

Ventajas comparativas y competitivas

- ✓ Cuenta con mano de obra calificada.
- ✓ Cuenta con alianzas con China y Rusia, pero también con países como Ucrania y Letonia. Los primeros proveen no sólo fondos y capacitación, mientras que los segundos buscan el apoyo de Brasil para poder lanzar sus satélites.
- ✓ Ubicado al sur del continente americano, tiene un mercado interno grande, así como uno de los principales jugadores a nivel internacional.
- ✓ El apalancamiento militar es clave para la industria dado el acceso a recursos económicos que, de otra manera, no estarían disponibles en su sector privado; sirviendo de base para la transferencia tecnológica.

ESPAÑA

Ventajas comparativas y competitivas

- ✓ Cuenta con mano de obra calificada y a su alrededor cuenta con varios países con mano de obra calificada.
- ✓ Sus principales aliados son los demás países de la Comunidad Europea.
- ✓ España se encuentra rodeado de algunos de los principales países del sector aeroespacial. Su cercanía con Francia y Alemania resultan una ventaja competitiva en el tema logístico para este país.
- ✓ Clusters de investigación, capacitación a profesionales de industrias similares y fomento de carreras aeronáuticas.
- ✓ Cuenta con gran inversión directa, sobre todo de países miembros de la Comunidad Europea. Sin embargo, debido a la crisis que enfrenta actualmente el país, las empresas aeroespaciales españolas buscan nuevos países en los cuales invertir.
- ✓ Elección de tecnologías claves consistentes y necesarias para el desarrollo de la industria aeroespacial (ej. fibras de carbono, motores, control aéreo).
- ✓ Creación de Centros Tecnológicos por regiones de industrias relevantes al sector aeronáutico.
 - Región Vasca: Centro de Tecnologías Aeronáuticas (CTA) en 1998 por industria privada con el respaldo del gobierno regional. El CTA desarrolla nuevas tecnologías (ej. fibra de carbono) y nuevos métodos de comprobación de productos y diseños (ej. sensores infrarrojos para detección de fisuras en componentes metálicos) a través de un banco de pruebas.
 - Andalucía: Centro Aeroespacial de Tecnología Avanzada (CATEC) que se concentra en tres áreas básicas de investigación: estructuras y materiales; propulsión (motores y combustibles) y equipamiento, aviónica y sistemas de a bordo. También colabora en investigación de UAV's

CANADÁ

Ventajas comparativas y competitivas

- ✓ Cuenta con una mano de obra por demás calificada y con apoyos a la capacitación de nuevos talentos.
- ✓ Tiene convenios y tratados internacionales, principalmente con EUA, referentes a suministros de la industria militar y espacial.
- ✓ Una de sus principales líneas estratégicas es acercar a la industria con las universidades.
- ✓ Ubicado al norte del continente americano, tiene un mercado interno grande. Su cercanía con el mercado estadounidense y su localización con los centros de investigación norteamericanos, hacen que esta industria sea extremadamente competitiva.

MÉXICO

Ventajas comparativas y competitivas

- ✓ Cuenta con una mano de obra especializada y de bajo costo en sectores como el metalmecánico y automotriz, que están en proceso de reconversión hacia el sector aeroespacial.
- ✓ Su cercanía con el mercado estadounidense y con facilidades logísticas para comunicarse con las principales zonas de desarrollo en el mundo.
- ✓ Es el País con mayor cantidad de convenios y tratados internacionales, como el caso de TLCAN, y el TLCUE.
- ✓ Amplias capacidades en manufactura, especialmente en las industrias metalmecánica, automotriz, telefonía y electrónica, que brindan un potencial alto para el desarrollo de industrias de mayor especialización.
- ✓ Respeto a las leyes y normas de protección de propiedad intelectual, apoyándose en instituciones específicamente creadas para este propósito (IMPI).

A nivel industria:

BRASIL

Ventajas comparativas y competitivas

- ✓ Orientación y fomento de la industria aeroespacial en torno a la cuarta mayor empresa fabricante de aeronaves (EMBRAER – Tier 1). Ésto ha contribuido a la generación de proveedores locales.
- ✓ Cuenta con grandes clusters de la industria aeroespacial y una mano de obra importante dentro del sector.
- ✓ Creación de centros tecnológicos por regiones de concentración de industrias relevantes al sector aeronáutico. Tal es el caso del cluster Sao José dos Campos (SJC) que incluye a empresas líderes mundiales -Latecoere (Francia), Aernnova (España), Sobraer (Sonaca Group - Bélgica), de I+D como ITA, INPE y DCTA-.

ESPAÑA

Ventajas comparativas y competitivas

- ✓ Uno de los principales actores de la industria aeroespacial actual es Grupo EADS (European Aeronautic Defence and Space), esta empresa actúa como tractora de las demás empresas españolas. Asimismo, los países de la Comunidad Europea cuentan con varios Tier 1 y Tier 2 que han establecido plantas dentro del territorio español.
- ✓ Costo competitivo en la región de Europa Occidental.
- ✓ Orientación y fomento de la industria aeroespacial en torno a la atracción de grandes empresas fabricantes de aeronaves y OEM's (EADS-CASA, Aernnova, Sener, ITP, e Indra). De esta manera han

logrado transferencias tecnológicas que sirven de partida para el desarrollo de I+D+i (con el apoyo económico y legal del gobierno federal y de comunidades autónomas).

- ✓ Elección de tecnologías claves consistentes y necesarias para el desarrollo de la industria aeroespacial (ej. fibras de carbono, motores, control aéreo).

CANADÁ

Ventajas comparativas y competitivas

- ✓ Varios de los principales actores de la industria aeroespacial son canadienses (OEM's y Tier) y actúan como clientes y fuentes de tecnología para las demás empresas canadienses.
- ✓ Costos menores a los que tiene el mercado estadounidense, sin embargo, no es uno de los lugares más baratos para la producción de componentes aeroespaciales, según lo revela su estudio sectorial del 2009, pero sí resulta más competitivo que los niveles de la industria norteamericana.
- ✓ Fomento de la industria aeroespacial en torno a grandes empresas OEM's locales (Bombardier, CAE, CMC Electronics, Magellan Aerospace y Heroux Devtek) y atracción de inversión de extranjeras (Pratt&Whitney, Bell Helicopter Textron, Boeing, Honeywell, Goodrich, Messier-Dowty, Rolls Royce y General Dynamics).

MÉXICO

Ventajas comparativas y competitivas

- ✓ Orientación y fomento de la industria aeroespacial en torno a la atracción de armadoras (OEM's) que sirvan como tractoras para la generación de proveeduría local y transferencia tecnológica.
- ✓ Costo competitivo en mano de obra. Esta es una gran ventaja, no sólo a nivel regional (Norteamérica) sino a nivel global (Asia, Sudamérica).
- ✓ México cuenta con 248 empresas y entidades de apoyo vinculadas al sector aeroespacial, la mayoría de ellas extranjeras. Las empresas mexicanas, en su mayoría se basan en Tier 3 y proveeduría general, aunque existe un crecimiento en Tier 2 también.
- ✓ Concentración regional de industrias relevantes al sector aeroespacial. Tal es el caso de las regiones llamadas "Corredor Pacífico" y "Corredor Centro-Norte" que pueden brindar capacidad para producción de sistemas, controles para propulsión y diseño, así como el ensamble y sub-ensamble de componentes especializados.
- ✓ Firma con Estados Unidos en el 2007 del Acuerdo Bilateral de Seguridad Aérea (BASA), por sus siglas en inglés y disposición para negociar un convenio similar con la Secretaría de Transportes de Canadá, además de incorporarse al Acuerdo para el Control de la Exportación de Armas Convencionales y Tecnología de Uso Dual (Wassenaar).
- ✓ Eliminación de aranceles y facilitación comercial a la importación de componentes aeronáuticos.

Recomendaciones (Segmentos de enfoque para México)

Tomando en cuenta la trayectoria ya emprendida por México, sus ventajas comparativas y competitivas, se propone que el enfoque estratégico consista en consolidar la manufactura en actividades de mayor valor agregado, como:

1. Incentivar la transversalidad industrial y reconversión de industrias nacionales.
Fomentar la participación de otras industrias ligadas al sector aeroespacial para poder ser proveedores de la misma (textil, plástico, metalmecánico) generando así una base de productos con mayor valor agregado y una mano de obra más especializada.

2. Focalizarse en tecnologías claves consistentes y necesarias para el desarrollo de la industria aeroespacial:
 - ✓ Contar con centros tecnológicos y laboratorios de pruebas, aprovechando los ya existentes y desarrollando la infraestructura que se requiera.
 - ✓ Ensamble y subensamble a nivel de Tier 2 (*motores, fuselajes, turbinas, arneses, trenes de aterrizaje, sistemas y controles de vuelo*).
3. Enfoque en el desarrollo de nuevos materiales, tales como, aluminio, composites, plásticos, aleaciones especiales de hierro y acero, sílices, cobre y titanio.
4. Desarrollo de combustibles para (involucramiento del sector gubernamental ej. PEMEX) que sirva de plataforma para el desarrollo de aeronaves, helicópteros, vehículos no tripulados, etc.
5. Especialización en proveeduría a nivel Tier 2 y Tier 3, en plataformas aeroespaciales internacionales que permitan adquisición de conocimiento y transferencia tecnológica.
6. Creación de un HUB especializado en actividades de MRO.
7. Especializarse en componentes y servicios dentro de la cadena global de suministro, por ejemplo, ser el mejor a nivel mundial en:
 - El diseño y fabricación de toda la soportería que tienen las aeronaves.
 - El diseño y fabricación de trimming (vestiduras, asientos) para aeronaves.
 - El suministro de MRO integral.

La búsqueda de la especialización en la cadena global de suministro requiere de un estudio profundo de mercado, de capacidades, de estrategias y de análisis de costo beneficio, que permitan asegurar la inversión en un proyecto de tal relevancia.

ESPAÑA

OBJETIVO	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
Reforzar la posición de la industria española en Europa, igualando en 2016 la productividad media por empleado español a la europea occidental ESTRATEGIA 1. Potenciación Industrial	1. Aumentar y mejorar la participación industrial en los proyectos Airbus y EADS 2. Fomentar la entrada en España de Prime Contractors Internacionales 3. Potenciar capacidades españolas en aeroestructuras de fibra de carbono 4. Facilitar cooperación entre industria de cabecera y auxiliar 5. Diversificar hacia nuevas áreas tecnológicas con potencial de crecimiento y favorecer la producción de productos propios de comercialización autónoma: UAV's, Sistemas de Aviación Gral, Aviones de misión	1. Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA 2. Programa de Desarrollo Tecnológico para la Industria Auxiliar PDTIA 3. Programa Estratégico de Tecnología PET 4. Programa Estratégico de Desarrollo PED 5. Programa Estratégico de Infraestructuras PEInf 6. Programa Estratégico de Investigación PEInv 7. Creación de AEROAVAL 8. Fundación para la Investigación, Desarrollo y Aplicaciones de los Materiales Compuestos FIDAMC 9. Sociedades de Garantía Recíproca SGR	1. PET - Subsidios y créditos reembolsables por 97.7 MEur 2. PED - Subsidios y créditos reembolsables por 205.6 MEur 3. PEInf - Subsidios por 11.5 M Eur 4. PEInv - Subsidios por 45.6 M Eur 5. PDTIA - Subsidio y crédito por 14.6 M Eur 6. AEROAVAL - Créditos garantizados por 50 M Eur	Industria de Cabecera Autoridad Aeroportuaria -Aena- Ministerio de Fomento Comunidades Autónomas (CCAA)	1. Eurofighter Typhoon 2. Airbus A400 3. Eurocopter Tiger 4. Meteor missile 5. EC-145 / Large Helicopter de Eurocopter 6. Creación de un Centro de Excelencia de UAV's 7. Proyecto Atlante / Advanced UAV 8. Avionetas ligeras	1. 15% de participación en los aviones Airbus 2. 15% a 20% en proyectos militares EADS 3. Incrementar participación en proyectos Eurocopter
	1. Aumentar la capacidad de absorber el crecimiento previsto 2. Ajustar su competencia tecnológica	1. Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA 2. Programa Estratégico de Investigación PEInv 3. Consorcios de Investigación Industrial CENIT	1. PEInv - Subsidios por 45.6 M Eur (especiales dado el largo plazo, recuperación incierta y alejados del mercado) 2. CENIT - Cofinanciamiento (compromisos a 4 años y presupuesto de proyecto mínimo de 5 M Eur) 3. EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA - Programas internacionales de cooperación con Subsidios y créditos blandos por 110 M Eur	Industria Sistemista & Subsistemista Comunidades Autónomas (CCAA)	1. Sistema de Entrenamiento para el Eurofighter (EF-MST) 2. Sistemas de Control de Tráfico Aéreo	1. Desarrollo de simuladores con alto potencial de comercialización exterior 2. Equipos Embarcados de Monitorización de Motores (EIU) 3. Potenciar turbinas de baja 4. Compatibilidad Medioambiental
	1. Atender las debilidades estructurales 2. Mejorar su competitividad 3. Capacitación segmentada 4. Cooperación con industrias tecnológicamente similares	1. Programa de Desarrollo Tecnológico para la Industria Auxiliar PDTIA 2. Programa Estratégico de Tecnología PET 3. Creación de AEROAVAL	1. PET - Subsidios y créditos reembolsables por 97.7 MEur 2. PDTIA - Subsidio y crédito por 14.6 M Eur 3. AEROAVAL - Créditos garantizados por 50 M Eur en 2013	Industria Auxiliar Comunidades Autónomas (CCAA)	1. Fabricación de piezas estandarizadas certificadas EASA	1. Mejorar el grado de tecnificación 2. Aumentar la productividad
	1. Expansión selectiva de capacidades para absorber crecimientos 2. Atraer inversiones en capacitación de tecnologías claves para Mnto mecánico, electrónico y aviónica 3. Fomentar la participación en fabricación de componentes complejos	1. Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA 2. AirTN - Iniciativa de la UE cuyo propósito es establecer sinergias entre participantes de la industria en Europa con el resto del mundo.	1. EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA - Programas internacionales de cooperación con Subsidios y créditos blandos por 110 M Eur	Industria de Mantenimiento Comunidades Autónomas (CCAA)	1. Iberia Mantenimiento 2. ITP	1. Utilizar infraestructura de defensa para uso comercial en el marco de una estrategia de cooperación 2. Atraer operadores de mantenimiento a territorio español
	1. Potenciar las capacidades de la industria española en Sistemas de Tráfico Aéreo y Ayuda a la Navegación ATM	1. Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA	1. EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA - Programas internacionales de cooperación con Subsidios y créditos blandos por 110 M Eur	Industria de Control de Tráfico Aéreo Comunidades Autónomas (CCAA) Autoridad Aeroportuaria -Aena-	1. Sistema de Cielo Único Europeo-SESAR 2. GPS diferenciales (EGNOS/GALILEO) 3. Automatización de gestión de tráfico y de operaciones basadas en trayectorias	1. Desarrollo de radares primarios 2. Digitalización de comunicaciones Tierra-Aire-Tierra en VHF & UHF

ESPAÑA

OBJETIVO	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
Reforzar la posición de la industria española en Europa, igualando en 2016 la productividad media por empleado español a la europea occidental ESTRATEGIAS 2. Potenciar Infraestructura Permanente en I+D 3. Mejorar la coordinación Interinstitucional 4. Capital Humano	1. Maximizar capacidades existentes 2. Creación de infraestructura segmentos selectivos	1. Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA 2. Programa de Desarrollo Tecnológico para la Industria Auxiliar PDTIA 3. Programa Estratégico de Tecnología PET 4. Programa Estratégico de Desarrollo PED 5. Programa Estratégico de Infraestructuras PEInf 6. Programa Estratégico de Investigación PEInv 7. Fundación para la Investigación, Desarrollo y Aplicaciones de los Materiales Compuestos FIDAMC 8. Consorcios de Investigación Industrial CENIT	1. PET - Subsidios y créditos reembolsables por 97.7 MEur 2. PED - Subsidios y créditos reembolsables por 205.6 MEur 3. PEInf - Subsidios por 11.5 M Eur 4. PEInv - Subsidios por 45.6 M Eur 5. PDTIA - Subsidio y crédito por 14.6 M Eur	Sector Privado, CDTI, Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial INTA Comunidades Autónomas (CCAA)	1. Eurohawk, Barracuda, Eagle, CL-289, Skorpio, Neuron, Advanced UAV 2. Sistemas de Control de Tráfico Aéreo (ATM) 3. UAV's, ATM, Mnto Avanzado Aeronaves, Biocombustibles y Reciclaje 4. Cámara Reverberante de Ruido Acústico 5. Instalaciones TEMPEST (plataformas aeronáuticas), 6. Mejoras para el centro de ensayos de turborreactores	1. Centro de I+D (Creación de Prototipos, Ensayos y Simulación)
	1. Mejorar la obtención de contrapartidas industriales y tecnológicas 2. No solapamiento de actuaciones	1. Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA 2. Programa de Desarrollo Tecnológico para la Industria Auxiliar PDTIA 3. Programa Estratégico de Tecnología PET 4. Programa Estratégico de Desarrollo PED 5. Programa Estratégico de Infraestructuras PEInf 6. Programa Estratégico de Investigación PEInv 7. Fundación para la Investigación, Desarrollo y Aplicaciones de los Materiales Compuestos FIDAMC 8. Consorcios de Investigación Industrial CENIT	1. PET - Subsidios y créditos reembolsables por 97.7 MEur 2. PED - Subsidios y créditos reembolsables por 205.6 MEur 3. PEInf - Subsidios por 11.5 M Eur 4. PEInv - Subsidios por 45.6 M Eur 5. PDTIA - Subsidio y crédito por 14.6 M Eur	Sector Privado Organismos Públicos (Ministerio de Defensa, Ministerio de Industria, Ministerio de Educación y Ciencia, ATECMA, INTA, ProEspacio) Fundación Aeroespacio CICYT (Comisión Ministerial de Ciencia y Tecnología) apoyado por CAS (Comité de Apoyo y Seguimiento) GECCOIN (Gerencia de Cooperación)	1. Plataforma Aeroespacial Española PAE (Dic 2006) 2. Implantaciones industriales (Eurocopter España) 3. Nichos de excelencia (Materiales compuestos a partir del F-18, simuladores y bancos automáticos, etc.)	1. Difundir y poner a disposición de las empresas de manera más eficiente el amplio abanico de centros de investigación, ensayos y pruebas de propiedad pública. 2. Convertir conocimiento en elementos de competitividad para la industria española
	1. Capacitación a profesionales de industrias similares 2. Fomento de carreras aeronáuticas	1. Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)	Patrocinios gubernamentales con participación de los actores relevantes privados (ATECMA, EOI, etc.)	Universidades Ministerio de Educación y Ciencia Comunidades Autónomas (CCAA)	1. Cursos intensivos a profesionales de introducción al sector 2. Ampliar plazas en MBA del sector 3. Concurso Anual de Ideas sobre Nuevos Prods Aeronáuticos	Evitar la caída en el número de titulados salientes de la Universidad Española (efecto de la pirámide poblacional)

CANADÁ

OBJETIVO	LINEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
Consolidar su posición como líder del sector aeroespacial y de defensa, con la industria más innovadora y ser el polo más atractivo para inversión	1. Asegurar inversiones estratégicas en la Industria Aeroespacial y de Defensa	1. Fortalecer las competitividad en manufactura de aeronaves 2. Participar en el desarrollo de <i>clusters regionales</i> aeroespaciales 3. Fomentar la participación en el desarrollo de nuevas plataformas tecnológicas 4. Mejorar la competitividad de la cadena de suministro local	1. Iniciativa Estratégica Aeroespacial y de Defensa (SADI) 2. Departamento Nacional de Defensa 3. Sociedades Tecnológicas de Canadá (TPC) 4. Beneficios Industriales y Regionales (IRB's)	1. SADI - Créditos por 225 M Cad anuales (totalizando 900 M Cad en 2012) mediante una participación del 30% del costo total y un periodo de 15 años 2. TPC - Apoyos por 1,700 M Cad desde 1997 3. IRB's - Apoyos a PyME's para que grandes OEM's puedan comprar e invertir en nuevas tecnologías de sus proveedores y apoyar en su exportación	Prime OEM's (Tier III) Proveedores Tier I & II Agencias y Ministerios Gubernamentales Organismos Internacionales PyMEs	1. Airbus A380 (Goodrich & CAE) 2. Bombardier Cseries 3. Bell Helicopter Textron Canada MAPL 4. Joint Strike Fighter (JSF)	1. Conjuntar nuevos productos a la base de productos maduros actuales 2. Promover la adopción de nuevos estándares de certificación para soportar las nuevas plataformas tecnológicas
	2. Desarrollo de Tecnología y Comercialización	1. Fondeo para el desarrollo de tecnología 2. Fomentar I+D 3.- Desarrollar los Mapeos de Inserción Tecnológica (TIR) 4. Establecer y fundear centros de investigación 5. Promover proyectos de investigación intersectorial 6. Apoyo al desarrollo de ciencia y tecnología 7. Movilizar la investigación académica a los sectores prioritarios	1. Estrategia Aeroespacial y de Defensa (SADI) 2. Corporación Comercial Canadiense 3. Departamento de Defensa 4. Crédito al Impuesto por I+D 5. Oficina de Desarrollo Colaborativo 6. Programa de Asistencia a la Investigación Industrial (IRAP) 7. Consejo de Ciencias Naturales 8. Programa de Desarrollo de Tecnología Espacial 9. Sociedades Tecnológicas 10. Beneficios Industriales y Regionales (IRB's)	1. SADI - Créditos por 225 M Cad anuales (totalizando 900 M Cad) 2. TPC - Apoyos por 1,700 M Cad desde 3. SR&ED - Crédito a gastos en I+D por 35% de 3 M Cad 4. IRAP - Apoyos por 142.5 M Cad 5. NSERC - Apoyos y becas por 1,004 M Cad en el periodo 2010, de los cuales 295.3 M Cad fue en proyectos de Innovación 6. IRB's - Apoyos a PyME's para que grandes OEM's puedan comprar e invertir en nuevas tecnologías de sus proveedores	OEM's Proveedores Tier I & II Agencias y Ministerios Gubernamentales Instituciones Educativas PyMEs	1. Mapas de Materiales Compuestos, Diseño de Aeronaves y MRO 2. Mapas de Integración de Sistemas de cabina, 3. Mapas de Tecnologías en Sistemas de Diagnóstico 4. Proyectos (IAR)	1. Desarrollo de tecnologías de última generación para misiones espaciales 2. Mejorar la pre-comercialización de nuevas tecnologías 3. Definir y lanzar proyectos colaborativos en el desarrollo de nuevas tecnologías 4. Incrementar y promover la investigación
	3. Desarrollo de Competencias	1. Mejorar la base de competencias & habilidades 2. Atraer juventud y talento 3. Acercar a la industria con las instituciones educativas 4. Fomentar la participación privada en infraestructura de investigación	1. Consejo de Ciencias Naturales e Investigación de Ingeniería (NSERC) 2. Desarrollo Canadiense de Recursos Humanos y Habilidades (HRSDC) 3. Fundación Canadiense para la Innovación	1. NSERC - Apoyos y becas por 1,004 M Cad en el periodo 2010, de los cuales 295.3 M Cad fue en proyectos de Innovación	Proveedores Tier I & II Agencias y Ministerios Gubernamentales Instituciones Educativas PyMEs	1. Análisis y evaluación de talento para el sector de MRO 2. Programas de becarios & reconocimiento de oportunidades de carrera	1. Fomentar el gasto privado en programas de capacitación 2. Promover la inserción de estudiantes y recién graduados en la industria
	4. Políticas Comerciales e Iniciativas de Fomento al Comercio	1. Defender la industria frente a restricciones de acceso a tecnología & prácticas desleales 2. Promoción internacional de la industria 3. Promover la Inversión Extranjera Directa 4. Incrementar el acceso a mercados emergentes 5. Estrechar vínculos con el Depto. de Defensa de EEUU 6. Mantener la inteligencia de negocios	1. Corporación Comercial Canadiense 2. Departamento Nacional de Defensa 3. Crédito al Impuesto por Investigación Científica y Desarrollo Experimental (SR&ED) 4. Sociedades Tecnológicas de Canadá (TPC) 5. Equipo Canadiense de Comercio: Aeroespacial y de Defensa 6. Beneficios Industriales y Regionales (IRB's)	1. TPC - Apoyos por 1,700 M Cad desde 1997 2. SR&ED - Crédito a gastos en I+D por 35% de 3 M Cad 3. IRB's - Apoyos a PyME's para que grandes OEM's puedan comprar e invertir en nuevas tecnologías de sus proveedores y apoyar en su exportación	Prime OEM's (Tier III) Proveedores Tier I & II Agencias y Ministerios Gubernamentales Instituciones Educativas Embajadas y Consulados Organismos Internacionales	1. Asistencia en las ventas militares internacionales 2. Participación agresiva en ferias internacionales aeronáuticas, militares, satelitales	1. Mejorar la visibilidad internacional de proveedores Tier I & II 2. Facilitar el éxito comercial de PyMEs

CANADÁ

OBJETIVO	LINEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
Consolidar su posición como líder del sector aeroespacial y de defensa, con la industria más innovadora y ser el polo más atractivo para inversión	5. Financiamiento a las Ventas Internacionales	1. Proveer financiamiento selectivo en exportación 2. Negociar acuerdos bilaterales/multilaterales referentes al financiamiento en materia de comercio internacional 3. Asegurar la venta al mercado de exportación	1. Crédito al Impuesto por Investigación Científica y Desarrollo Experimental (SR&ED) 2. Programa de Desarrollo de Tecnología Espacial 3. Crédito a las Instalaciones para Aviación Regional (RACF)	1. SR&ED - Crédito a gastos en I+D por 35% de 3 M Cad 2. Créditos y apoyos al desarrollo de proyectos internacionales 3. Regional Aircraft Credit Facility RACF - 1.5 M Cad (al 31 Marzo de 2009)	Prime OEM's (Tier III) Proveedores Tier I & II Agenicas y Ministerios Gubernamentales PyMEs	1. Acuerdo bilateral con Brasil referente a la aviación regional 2. Participación en el Acuerdo Sectorial Aeronáutico para Créditos a la Exportación de Aviación Civil (OCDE)	1. Asegurar las ventas en los mercados internacionales 2. Dar certidumbre a la industria 3. Aprovechamiento de recursos financieros limitados
	6. Seguridad y Medio Ambiente	1. Participar en programas de defensa y seguridad internacionales 2. Modernización de equipo militar 3. Invertir en programas de investigación 4. Mantener una base de control por razones de seguridad nacional	1. Iniciativa Estratégica Aeroespacial y de Defensa (SADI) 2. Departamento Nacional de Defensa 3. Oficina de Desarrollo Colaborativo de Tecnología 4. Beneficios Industriales y Regionales (IRB's)	1. SADI - Créditos por 225 M Cad anuales (totalizando 900 M Cad en 2012) mediante una participación del 30% del costo total y un periodo de 15 años 2. IRB's - Apoyos a PyME's	Proveedores Tier I & II Agenicas y Ministerios Gubernamentales PyMEs	1. Canadarm I and II (Investigación Espacial Civil) 2. RADARSAT II Satellite 3. Maritime Helicopter Program, CF-18 y aeronave de patrullaje Aurora 4. Acuerdo Bilateral EUA-Canadá sobre Cooperación en Materia de Defensa	1. Mejorar los sistemas de monitoreo medioambientales 2. Reforzar el patrullaje de zonas protegidas 3. Asegurar el cumplimiento de las leyes en territorios nacionales
	7. Proveeduría	1. Enfoque a bienes de alta especificación, proveeduría en conjunto con países aliados y contratos que incluyan ciclo de vida total de los mismos 2. Mantener compromisos de participación con sus proveedores 3. Mejorar la productividad y competitividad de los setores aeroespacial y de defensa	1. Iniciativa Estratégica Aeroespacial (SADI) 2. Crédito al Impuesto 4. Oficina de Desarrollo Colaborativo de Tecnología 5. Programa de Asistencia a la Investigación Industrial 6. Consejo de Ciencias 7. Fundación Canadiense para la Innovación 9. Beneficios Industriales y Regionales (IRB's)	1. SADI - Créditos por 225 M Cad anuales mediante una participación del 30% del costo total 2. SR&ED - Crédito a gastos en I+D por 35% de 3. IRAP - Apoyos por 142.5 M Cad 4. NSERC - Apoyos y becas por 1,004 M de los cuales 295.3 M fue en proyectos de Innovación 5. IRB's - Apoyos a PyME's	Prime OEM's (Tier III) Proveedores Tier I & II Agenicas y Ministerios Gubernamentales PyMEs	1. Plan de Inversión en Capacidades Estratégicas 2. Proyecto de Reposición Hercules (militar)	1. Mejorar el apalancamiento para el desarrollo industrial 2. Facilitar la planeación de la industria 3. Promover los objetivos de desarrollo regional y alta calidad de la industria

BRASIL: Alcanzar independencia nacional en el dominio de de las tecnologías sensibles para el desarrollo y la defensa como ejes rectores de la Seguridad Nacional

LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
1. Incrementar la participación en los mercados internos y externos	1. Fortalecimiento del papel de la Industria Militar de Defensa 2. Incrementar la base de clientes actuales para industria militar y civil 3. Inversión en desarrollo de cluster SJDc	1. Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) 2. Políticas de Desarrollo Productivo (PDP) 3. Programa de Apoyo a la Educación, Investigación Científica y Tecnología en Defensa Nacional (Pro-Defesa)	1. ProAeronáutica - Créditos a PyMEs en proyectos aeroespaciales superiores a 1 M BRL (100 M BRL a aplicarse desde 2007 a 2010 / Financiamiento de hasta 100% del costo del proyecto) 2. ProDefesa - Crédito por 1.8 M BRL anuales (proyectos de 120,000 BRL anuales)	Ministerios Gubernamentales Cadena Productiva Nacional	1. Desarrollo de tecnología para aeronaves de la empresa EMBRAER	1. Diseñar y producir localmente todos los elementos militares necesarios para defensa (aeronaves, submarinos, armamento) 2. Diseñar y producir localmente todos los sistemas y componentes electrónicos de alta precisión 3. Diseño y producción local de componentes de precisión relacionados con control y monitoreo aeroespacial y terrestre
2. Fortalecimiento del papel de la industria espacial, cibernética y de energía nuclear	1. Establecer los marcos regulatorios para el sustento de estas actividades 2. Expandir el desarrollo de sistemas espaciales 3. Potenciar medidas que promuevan la autonomía de lanzamiento, producción, operación y reemplazo de sistemas espaciales	1. Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) 2. Políticas de Desarrollo Productivo (PDP) 3. Programa de Apoyo a la Educación, Investigación Científica y Tecnología en Defensa Nacional (Pro-Defesa) 4. Plan de Desarrollo de Aeródromos de Interés Militar (PDAIM)	1. ProAeronáutica - Créditos a PyMEs en proyectos aeroespaciales superiores a 1 M BRL (100 M BRL a aplicarse desde 2007 a 2010 / Financiamiento de hasta 100% del costo del proyecto) 2. Pro-Defesa - Crédito por 1.8 M BRL anuales (proyectos de 120,000 BRL anuales)	Ministerios Gubernamentales Cadena Productiva Nacional Centros Académicos Organismos Internacionales	1. Diseño y fabricación de plataformas de lanzamiento satelital 2. Diseño y fabricación de satélites geoestacionarios para telecomunicaciones, sistemas sensores remotos de control de altitud 3. Diseño y fabricación de UAV's	1. Diseñar y producir localmente todos los elementos militares necesarios para defensa (aeronaves, submarinos, armamento) 2. Diseñar y producir localmente todos los sistemas y componentes electrónicos de alta precisión 3. Diseño y producción local de componentes de precisión relacionados con control y monitoreo aeroespacial y terrestre

BRASIL:

LINEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
3. Desarrollo tecnológico indispensable	1. Promover la I+D en materiales, equipo y sistemas militares y civiles 2. Fomentar alianzas comerciales con industria extranjera 3. Incrementar las obras referentes a infraestructura de energía, transporte y comunicaciones	1. Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) 2. Políticas de Desarrollo Productivo (PDP) 3. Programa de Apoyo a la Educación, Investigación Científica y Tecnología en Defensa Nacional (Pro-Defesa) 4. Plan de Desarrollo de Aeródromos de Interés Militar (PDAIM) 5. Plan Nacional de Logística y Transportes (PNLT)	1. ProAeronáutica - Créditos a PyMEs en proyectos aeroespaciales superiores a 1 M BRL (100 M BRL a aplicarse desde 2007 a 2010 / Financiamiento de hasta 100% del costo del proyecto) 2. ProDefesa - Crédito por 1.8 M BRL anuales (proyectos de 120,000 BRL anuales) 3. PNLT - Participación conjunta con sector privado de 14 M BRL en 2009	Ministerios Gubernamentales Cadena Productiva Nacional Centros Académicos Organismos Internacionales	1. Desarrollo de tec. de comunicación, comando y control satelital y redes de control para operaciones terrestres, marítimas y aéreas 2. Desarrollo de tec. de determinación de coordenadas geográficas (GPS)	1. Diseñar y producir localmente todos los elementos militares necesarios para defensa (aeronaves, submarinos, armamento) 2. Diseñar y producir localmente todos los sistemas y componentes electrónicos de alta precisión 3. Diseño y producción local de componentes de precisión relacionados con control y monitoreo aeroespacial y terrestre
4. Potenciación de talento humano	1. Promover la participación e integración de los sectores civil y militar en temas de defensa 2. Fomentar la colaboración entre el sector académico y entidades sociales en temas de interés militar 3. Fomentar la educación militar en materia de Derecho Constitucional y Derechos Humanos	1. Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) 2. Fundación de Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (Capes) 2. Programa Gobierno Electrónico Servicio de Atención al Ciudadano (GESAC)	1. GESAC - Recursos por 1,000 M BRL para la modernización tecnológica del Estado (a partir del 2008) 2. Apoyos por parte del Ministerio de Educación y Tecnología	Ministerios Gubernamentales Centros Académicos	1. Transferencia de la Escola Superior de Guerra a Brasilia 2. Organización de Seminarios, Simposiums y Reuniones en conjunto con la sociedad civil	1. Fomentar intercambio entre miembros de sectores gubernamental, sociedad civil y militar

Análisis Comparativo

MEJORES PRÁCTICAS INTERNACIONALES	ESPAÑA	CANADA	BRASIL
1. Tienen un Plan Estratégico Institucional	SI	SI	SI
2. Apoyan con fuertes presupuestos por parte del gobierno	SI	SI	SI
3. Tienen una política industrial para el desarrollo del sector	SI	SI	SI
4. Aprovechan su mercado interno como elemento detonador del desarrollo del sector	SI	SI	SI, Industria Militar y EMBRAER como motor
5. Se concentran en una especialidad o en un segmento para insertarse en la cadena global de suministro	SI	SI	SI
6. Promueven y desarrollan proyectos estratégicos	SI	SI	SI
7. Cuentan con centros de desarrollo tecnológico específicos para el sector	Madrid, Sevilla, Pais Vasco	Winnipeg, Vancouver, Calgary, Montreal, Toronto	São José dos Campos
8. Apoyan el desarrollo por regiones y por clusters	SI	SI	SI
9. Cuentan con altos incentivos fiscales	SI	NO	NO (aunque sí hay un régimen especial para proveeduría militar)
10. Cuentan con un programa agresivo de formación de capital humano	NO	SI	SI
11. Cuentan con programas para el desarrollo de factores transversales que apoyen al sector	SI	SI	SI
12. Cuentan con un sistema y/o organismo de gestión para coordinar y dar seguimiento a las acciones del plan estratégico	SI	SI	SI
13. Líder institucional con gran influencia política	SI	SI	SI
14. Otros	1. Industria enfocada a Tier II & MRO 2. Apuestan por Tier III y Serv.ATM 3. Se basa en Airbus Tier I + Tier II	1. Industria enfocada a Tier I / I+D 2. Apuestan por I+D y Nuevos Mercados 3. Se basa en OEM's & Industria Militar de EEUU	1. Industria enfocada a Tier III & MRO 2. Apuestan por Tier I-II & Transf. Tecnológicas Militares 3. Se basa en Embraer & Tier III

APOYOS	BRASIL	CANADA	ESPAÑA
1. Créditos	1. ProAeronáutica - Créditos a PyMEs en proyectos aeroespaciales superiores a 1 M BRL (100 M BRL a aplicarse desde 2007 a 2010 / Financiamiento de hasta 100% del costo del proyecto) 2. ProDefesa - Crédito por 1.8 M BRL anuales (proyectos de 120,000 BRL anuales)	1. SADI - Créditos por 225 M Cad anuales (totalizando 900 M Cad en 2012) mediante una participación del 30% del costo total y un periodo de 15 años	1. PET - Subsidios y créditos reembolsables por 97.7 ME ur (que incluye financiación desde 40 a 60% del costo total de los proyectos) 2. PED - Subsidios y créditos reembolsables por 205.6 M Eur (incluye financiación hasta por 75% del costo total y plazo de amortización de 17 años) 3. PDTIA - Subsidio y crédito por 14.6 M Eur (30 a 80% del costo total con un 10% adicional si hay participación internacional y tasa de interés bonificada) 4. AEROAVAL - Créditos garantizados por 50 M Eur en 2013
2. Subvenciones / Subsidios	NO	1. TPC - Apoyos por 1,700 M Cad desde 1997 2. IRB's - Apoyos a PyME's para que grandes OEM's puedan comprar e invertir en nuevas tecnologías de sus proveedores y apoyar en su exportación 3. IRAP - Apoyos por 142.5 M Cad 4. NSERC - Apoyos y becas por 1,004 M Cad en el periodo 2010, de los cuales 295.3 M Cad fue en proyectos de Innovación	1. PET - Subsidios y créditos reembolsables por 97.7 ME ur (que incluye financiación desde 40 a 60% del costo total de los proyectos) 2. PED - Subsidios y créditos reembolsables por 205.6 M Eur (incluye financiación hasta por 75% del costo total y plazo de amortización de 17 años) 3. PEInf - Subsidios por 11.5 M Eur (Apoyos No-Reembolsables ni condicionadas a la obtención de hitos) 4. PEInv - Subsidios por 45.6 M Eur (especiales dado el largo plazo, recuperación incierta y alejados del mercado) 5. PDTIA - Subsidio y crédito por 14.6 M Eur (30 a 80% del costo total con un 10% adicional si hay participación internacional y tasa de interés bonificada)
3. Incentivos Fiscales	NO (aunque sí hay un régimen especial proveeduría militar)	SR&ED - Crédito a gastos en I+D por 35% de 3 M Cad	Plataforma Aeroespacial Española;
4. Acceso a programas Industriales internacionales	NO	Acuerdo bilateral EE.UU. - CANADA sobre cooperación en materia de defensa Programas de trabajo con la UE (EU Framework Programs)	1. Apoyo de Gobierno Español para participación internacional: EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA - Programas internacionales de cooperación con Subsidios y créditos blandos por 110 M Eur 2. Apoyo a nivel Comisión Europea: Aeronáutica contemplada dentro del VII Programa Marco: JTI (Joint Undertaking) Aeronáutico "Clean Sky" (administración de los consorcios públicos-privados para investigación); SESAR (Control del tráfico aéreo); ACARE (Plataforma Tecnológica); EASA (Organismo Regional para reglamentación y ejecución de la seguridad aérea); AirTN (Investigación nacional o regional)
5. Acceso a mercados internacionales: Tratados	1. BRIC: Convenio de cooperación de instituciones estatales financieras y de exportación en Brasil, Rusia, India y China 2. ALBA: Acuerdo de Integración comunicaco conjunto sobre la alianza estratégica Venezuela - Brasil	1. NORAD (Comando de Defensa Aeroespacial de Norteamérica) esfuerzo bilateral con EE.UU. Para la prevención y el control del espacio aéreo en Norteamérica.	Tratado de la Comisión Europea: apartado 2 del artículo 80 y artículo 308. Ambos se basan en el Tratado de Maastricht y establecen un fundamento jurídico para una política industrial aeroespacial de la UE.
6. Otros	1. EDUCACIÓN: Apoyos por parte del Ministerio de Educación y Tecnología 2. JOINT VENTURES: PNLT - Participación conjunta con sector privado de 14 M BRL en 2009	NO	1. JOINT VENTURES: CENIT - Cofinanciamiento (compromisos a 4 años y presupuesto de proyecto mínimo de 5 M Eur) 2. Patrocinios gubernamentales con participación de los actores relevantes privados (ATECMA, EOI, etc.)

Otra nota de relevancia a nivel internacional, es lo sucedido en Oklahoma, el 04 de abril del 2011, donde la gobernadora firmó una nueva ley estatal de “programas de incentivos competitivos”, que consiste en el reembolso de los impuestos para los ingenieros de la industria aeroespacial que se trasladen a trabajar en empresas ubicadas en Oklahoma, así como para las empresas que los contraten (subsidio de entre el 5 y 10% de su salario); además se incentiva la carrera de ingeniería reembolsando a las empresas el 50% del costo de contratación de un ingeniero graduado. Lo anterior será por un periodo de 5 años desde el momento de contratación de los ingenieros.

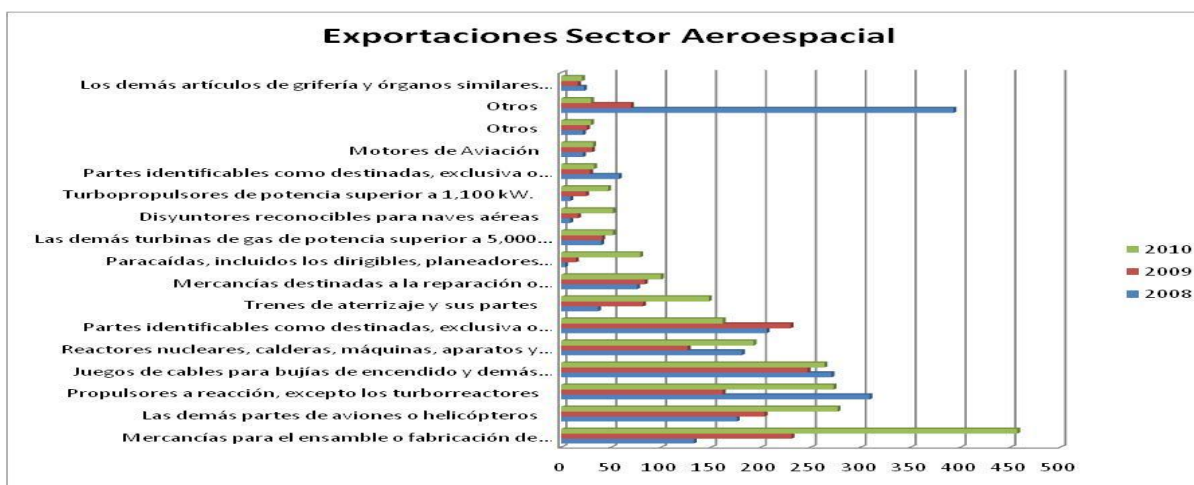
Como se mostró en el presente comparativo de estos 3 países, existe una gran participación del gobierno a través de créditos, subsidios, incentivos, tratados, programas, entre otros, lo cual reitera lo mencionado en el Pro-Aéreo 2012-2020, referente a la necesidad de liderazgo y participación activa del gobierno para el desarrollo de la industria aeroespacial en México.

Anexo III.

Exportaciones de México (Millones de dólares)

Productos exportados por México

Fracción	Descripción	2008	2009	2010	2010/2009
98060006	Mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes, cuando las empresas cuenten con el Certificado de Aprobación para Producción emitido por la SCT	133	231	456	97.40
88033099	Las demás partes de aviones o helicópteros	176	204	277	35.57
84111201	Propulsores a reacción, excepto los turborreactores	309	162	273	68.34
85443001	Juegos de cables para bujías de encendido y demás juegos de cables de los tipos utilizados en los medios de transporte (Reconocibles para naves aéreas)	271	247	264	7.05
84119101	Reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos y artefactos mecánicos, partes de estas máquinas o aparatos (de turborreactores o de turbopropulsores)	181	127	193	51.67
85030006	Partes identificables como destinadas, exclusiva o principalmente, a las máquinas de las partidas 85.01 u 85.02 (reconocibles como concebidas exclusivamente para aerogeneradores)	206	230	162	-29.5
88032001	Trenes de aterrizaje y sus partes	37	82	148	80.03
98060005	Mercancías destinadas a la reparación o mantenimiento de naves aéreas o aeropartes	76	84	100	18.51
88024001	Aviones y demás aeronaves, de peso en vacío superior a 15,000 Kg.	4	15	79	437.41
84118201	Las demás turbinas de gas de potencia superior a 5,000 kw.	40	41	52	26.98
85362001	Disyuntores reconocibles para naves aéreas	9	17	52	203.43
84112201	Turbopropulsores de potencia superior a 1,100 kw.	9	25	47	88.99
84091001	Partes identificables como destinadas, exclusiva o principalmente, a los motores de las partidas 84.07 u 84.08. (de motores de aviación)	58	29	33	11.31
84071001	Motores de aviación	22	31	32	2.42
88021299	Los demás (helicópteros)	22	26	30	17.05
88023099	Los demás (aviones)	393	70	30	-57.7
84818009	Los demás artículos de grifería y órganos similares reconocidos para naves aéreas	23	17	21	19.92

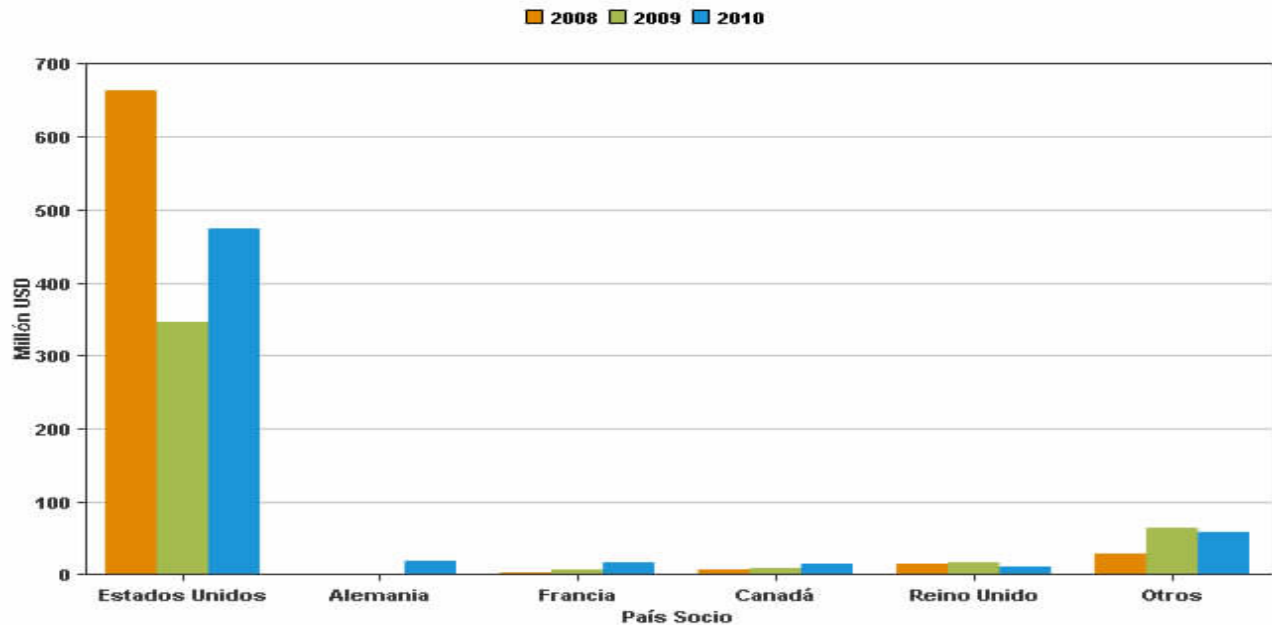


Fuente: ITC, Trade Map

Principales países a los que exporta México

Capítulo: 88 Navegación aérea o aeroespacial

País Socio	Dólar Estadounidense			2010/2009
	2008	2009	2010	
El Mundo	720,065,542	442,906,716	592,323,493	33.74
Estados Unidos	663,013,216	346,512,157	473,539,215	36.66
Alemania	1,703,585	1,344,220	18,308,901	1,262.05
Francia	3,706,211	6,636,785	16,426,205	147.50
Canadá	7,785,824	8,065,237	15,078,426	86.96
Reino Unido	15,395,824	16,190,265	11,432,799	- 29.38
Panamá	2,230,528	23,658,191	10,932,724	- 53.79
Irlanda	96,729	88,668	8,209,262	9,158.43
El Salvador	402,127	6,504,106	7,147,598	9.89
Costa Rica	1,950	6,099,703	7,050,497	15.59
Rep. Dominicana	1,658,584	2,467,792	5,013,598	103.16
Perú	465,297	364,640	4,561,962	1,151.09
Chile	23,000	665,533	3,750,332	463.51
Suiza	6,975	6,900	1,810,741	8
Hungría	20,0	0	1,710,762	0.00
Bélgica	0	0	1,701,086	0.00

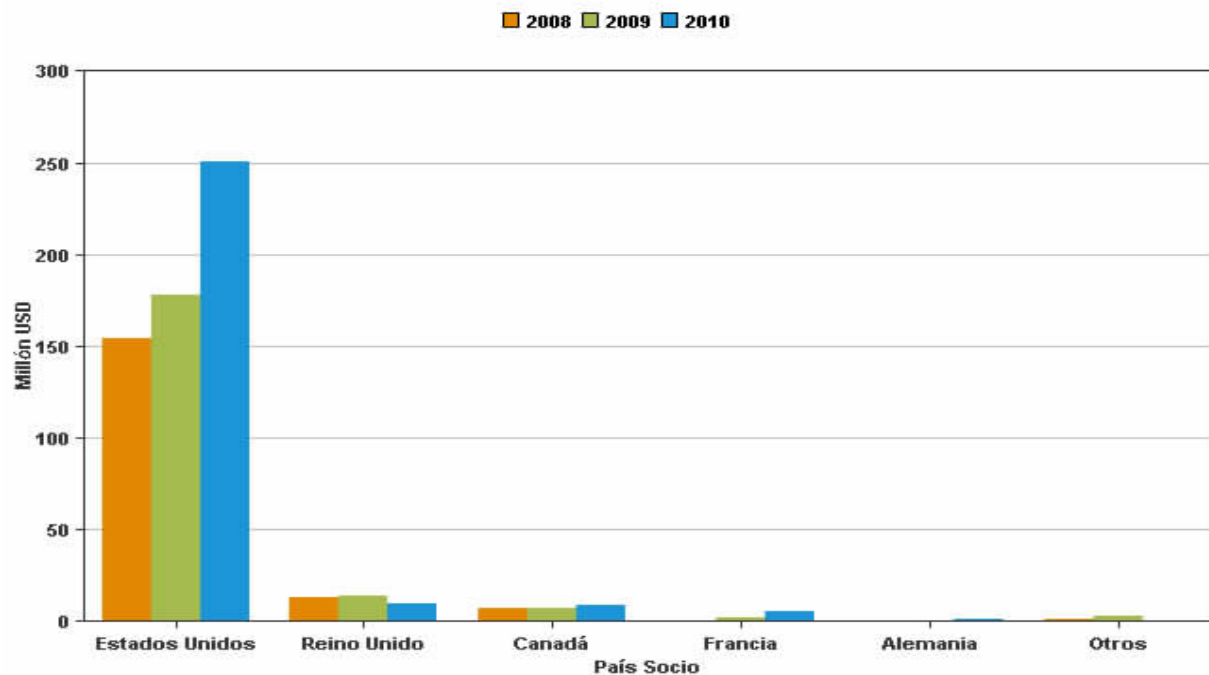


Fuente: ITC, Trade Map

8803.30.99

Exportaciones de partes de aviones ó helicópteros

País Socio	Dólar Estadounidense			2010/2009
	2008	2009	2010	
Estados Unidos	153,919,257	177,583,208	250,979,330	41.33
Reino Unido	13,519,285	13,819,973	9,864,811	-28.62
Canadá	7,115,026	7,549,385	8,985,109	19.02
Francia	201,151	1,962,749	5,444,198	177.38
Alemania	292,286	290,774	847,509	191.47
El Salvador	219,204	96,436	251,505	160.80
España	4,384	970,340	77,416	-92.02
Chile	0	0	35,801	0.00
Perú	0	335,179	15,000	-95.52
Irlanda	96,729	88,668	12,600	-85.79
Israel	0	429,628	10,000	-97.67
Países Bajos (Holanda)	4,501	3,000	4,468	48.93
Japón	51,249	5,000	3,000	-40.00
Brasil	257,202	256,141	3,000	-98.83
República Checa	18,119	2,060	2,000	-2.91
Guatemala	1,520	1,950	1,917	-1.69
Trinidad y Tobago	0	12,783	1,625	-87.29

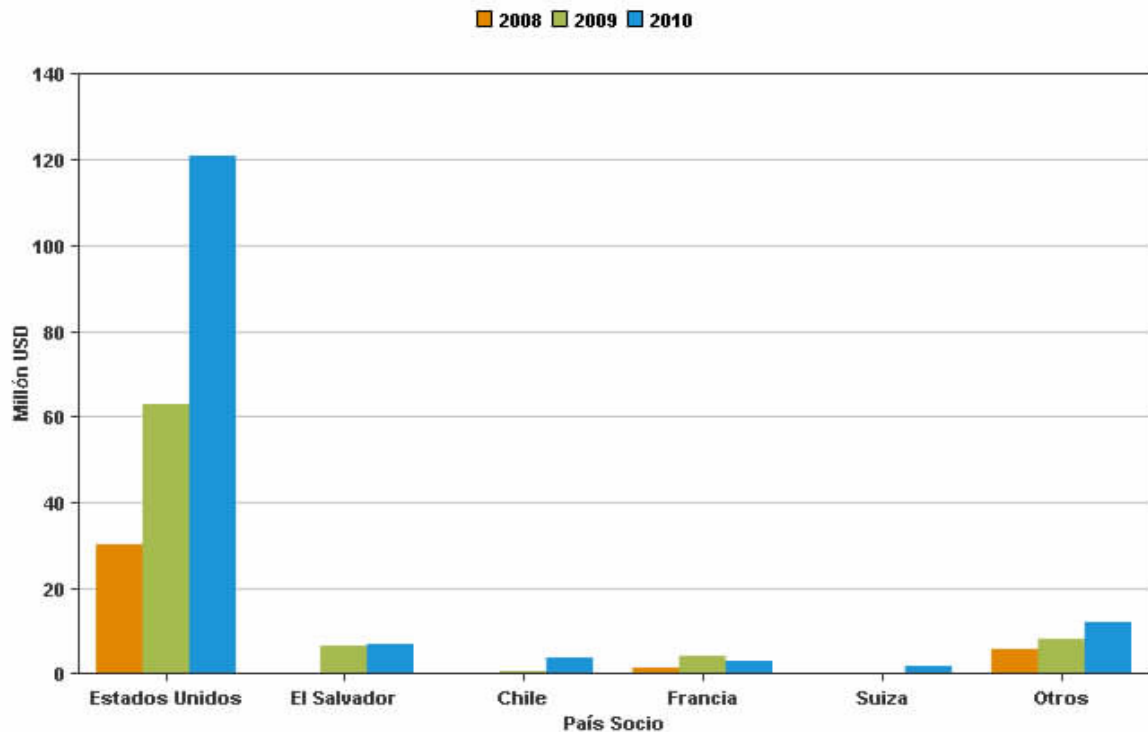


Fuente: ITC, Trade Map

8803.20.01

...de trenes de aterrizaje y sus partes

País Socio	Dólar Estadounidense			2010/2009
	2008	2009	2010	
El Mundo	37,322,338	82,239,795	149,052,459	80,03
Estados Unidos	30,275,450	62,986,454	120,781,312	91,76
El Salvador	182,923	6,404,882	6,896,093	7,67
Chile	23,000	665,533	3,702,832	456,37
Francia	1,268,973	4,229,093	2,936,067	-30,57
Suiza	0	0	1,810,741	0,00
Hungría	0	0	1,710,762	0,00
Bélgica	0	0	1,701,086	0,00
Reino Unido	1,876,540	2,353,382	1,567,988	-33,37
Kuwait	0	980,062	1,553,073	58,47
Canadá	611,374	458,611	1,134,298	147,33

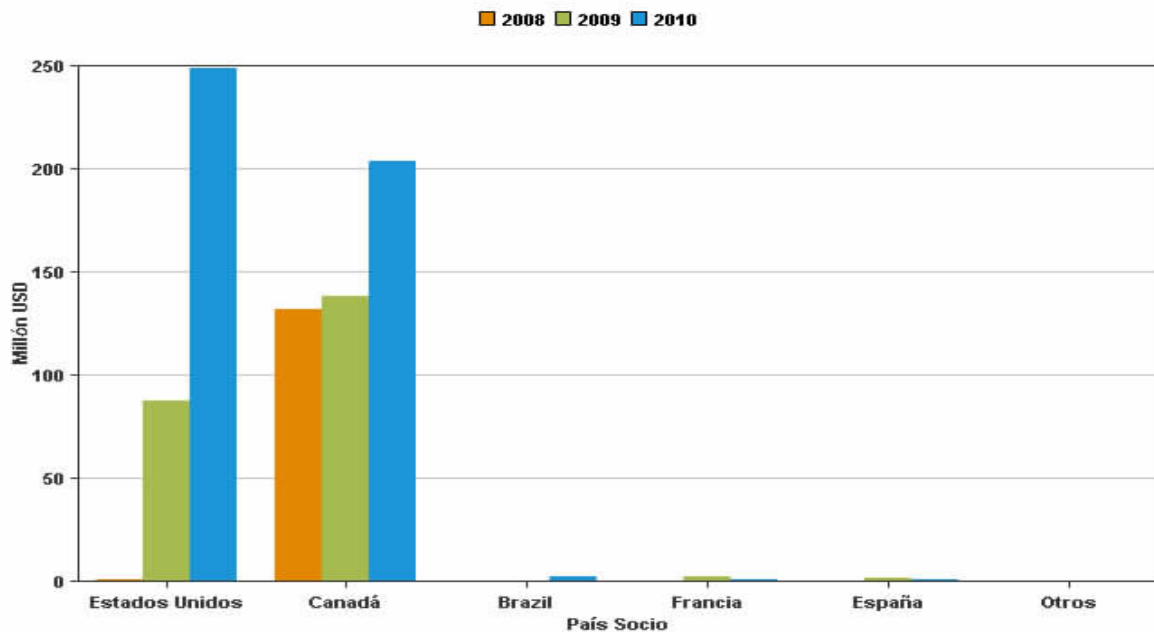


Fuente: ITC, Trade Map

9806.00.06 “Special Classification Provisions”

Exportaciones de mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes.

País Socio	Dólar Estadounidense			2010/2009
	2008	2009	2010	
El Mundo	133,419,190	231,293,671	456,980,930	97.58
Estados Unidos	866,248	87,622,023	248,838,576	183.99
Canadá	132,335,658	138,708,037	203,786,711	46.92
Brasil	2,405	333,808	2,382,642	613.78
Francia	8,523	2,513,703	1,121,265	-55.39
España	24,705	1,980,525	754,030	-61.93
Japón	18,900	80,012	47,957	-40.06
Israel	0	0	21,725	0.00
Irlanda	119,310	25,477	15,303	-39.93
Corea del Sur	0	789	6,721	751.84
Reino Unido	26,949	23,605	6,000	-74.58
Suecia	2,446	4,514	0	-100.00
Turquía	500	0	0	0.00
Italia	4,266	1,142	0	-100.00
Alemania	9,280	0	0	0.00
Argentina	0	36	0	-100.00



Fuente: ITC, Trade Map

Anexo IV

Principales certificaciones del sector aeroespacial

Calidad

AS9003

Las organizaciones de producción con procesos o productos relativamente simples pueden ser alentados por los fabricantes de equipo original (OEM) de la industria aeroespacial para buscar la certificación bajo los requisitos de AS9003 como una alternativa a la norma específica SAE AS9100 más completa de la industria aeroespacial o para el sistema de gestión de calidad base de la norma ISO 9001:2000.

AS9100 (2008)

La industria ha agregado ciertos requisitos a las normas específicas para el sector aeroespacial. El cumplimiento con la norma AS9100 da credibilidad internacional de que una organización se adhiere a las más estrictas normas de calidad requeridas para las aeronaves, refacciones para aeronaves y reparación de aeronaves.

AS9110

Esta norma se refiere específicamente a organizaciones de mantenimiento aeroespacial, e incluye la norma ISO 9001:2000 sistema de gestión de calidad con los requisitos adicionales necesarios para un sistema de gestión de calidad para organizaciones de mantenimiento aeroespacial.

AS9120

Esta norma se basa también en la norma ISO 9001:2000, y se especifican requisitos adicionales para un sistema de gestión de calidad para la industria aeroespacial aplicable a los distribuidores stockist.

ISO 9001

Es la base del sistema de gestión de la calidad ya que es una norma internacional y que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios.

ISO/TS 16949

El propósito de este estándar es desarrollar un sistema de gestión de calidad basado en la mejora continua, la prevención de errores y la reducción de desechos a lo largo del proceso productivo.

TS 16949 está basado en el estándar ISO 9000 y se aplica en las fases de diseño y desarrollo de un nuevo producto, producción y, en ciertos casos, instalación de productos ligados a la automoción.

La ISO/TS 16949:2002, en particular, nació para evitar la duplicidad en normativas VDA 6.1 (Automotriz Alemana), EAFQ (Francia), AVQS (Italia), y QS-9000 (Automotriz Estadounidense).

Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)

- Cumplimiento de la reglamentación que impone la Dirección General de Aeronáutica Civil sobre la capacitación y las certificaciones otorgadas a ingenieros y técnicos de MRO necesarias para autorizar el uso de aviones o partes después de ser reparadas. Esta reglamentación se percibe como algo funcional hasta el momento.
- Lo referente a evaluaciones técnicas y análisis de normas y sistemas, de acuerdo al BASA.
- Certificado de aprobación para producción de partes.
- Permiso para taller aeronáutico.

PRI NADCAP

Abreviación de *National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program* (Programa Nacional de Acreditación de Contratistas Aeroespaciales y de Defensa), NADCAP es una cooperativa global que ofrece programas que fijan estándares para las industrias aeroespaciales, de ingeniería y de defensa.

El programa NADCAP fue creado en 1990 como parte del *Performance Review Institute* (Instituto para la Revisión del Desempeño, o IRD) por la Sociedad de Ingenieros Automotrices. Su sede está en [Warrendale, Pennsylvania](#), Estados Unidos, y a través del IRD, NADCAP provee certificación independiente a procesos de manufactura de la industria.

AS9100 (AS9199 - AS9100B)

La certificación AS9100 es un sistema de gestión de calidad para la industria aeroespacial. Fue creada en 1999 por la Sociedad de Ingenieros Automotrices y la Asociación Europea de Industrias Aeroespaciales. Remplaza a la antigua AS9000, incluyendo los requerimientos de la versión actual del ISO9001 (2008), a la vez que agrega exigencias adicionales sobre calidad y seguridad. Las mayores empresas manufactureras aeroespaciales y los principales proveedores Tier 1 y Tier 2.

Las certificaciones están identificadas, pero se requiere contar con instrumentos o programas necesarios que incentiven y faciliten a las empresas el acceso a estos procesos, tanto con financiamiento como con organismos certificadores accesibles.

Anexo V

Formación de habilidades

Uno de los puntos de mayor relevancia para el desarrollo de la industria aeroespacial en México, es la formación de habilidades y capacidades propias, en donde técnicos del sector y de otros sectores cuenten con las herramientas suficientes para competir en mercados internacionales y hacer del sector un eje estratégico de desarrollo del país, así como una industria reconocida a nivel internacional.

Por lo anterior, la Comisión de Formación dependiente de la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial (FEMIA), han diseñado un programa de capacitación a nivel básico, intermedio y avanzado, en los siguientes commodities:

Commodity	Habilidades					
	Básico	Nivel Educativo	Intermedio	Nivel Educativo	Avanzado	Nivel Educativo
Maquinados	Operación de Maquinas CNC o Manuales. Metrología Dimensional. Mediciones Básicas	Secundaria / Técnico	Programación de maquinas CNC. Conocimientos o experiencia en materiales especiales - super aleaciones.	Técnico / Técnico Profesional	Programación de rutas de corte en interfaces CAD/CAM. Hojas de proceso. Post-procesadores. Tool Path verification.	Ingeniería / Post Grado
Aero Estructuras	Doble, enderezado y operaciones básicas con metales.	Secundaria / Técnico	Remachado. Sujeción. Torques. Perforaciones a metales.	Técnico / Técnico Profesional	Inspección de ensamblajes. Diseño de procesos. Soldaduras (TIG/MIG, etc.)	Ingeniería / Post Grado
Procesos especiales	Operaciones de racking, manejo de producto, rastreabilidad	Secundaria / Técnico	Realiza operaciones de: Interpretación de resultados, Inspección y control	Técnico / Técnico Profesional / Ingeniería	Diseña el proceso	Ingeniería / Post Grado
Electro - Mecánica	Operaciones de ensamble, manejo de producto, rastreabilidad	Secundaria / Técnico	Realiza operaciones de: Interpretación de resultados, Inspección y control	Técnico / Técnico Profesional	Diseño del proceso	Ingeniería / Post Grado
MRO	Operación de reparación básica (no requiere licencias DGAC)	Secundaria / Técnico	Operación de reparación mayor (SI requiere licencia DGAC)	Secundaria / Técnico	Ingeniería de mantenimiento, conformidad del producto	Ingeniería / Post Grado
Diseño	Drafting, conocimiento de normas, conversiones, simbología, acotamiento	Técnico / Técnico Profesional	Modelos Básicos. Simulación. Visualización.	Ingeniería	Proponer nuevos diseños, concepción, Ingeniería de producto, stress analysis	Ingeniería / Post Grado
Composites	Recepción y manejo de materiales, manipulación, identificación.	Técnico	Operación de equipo pre programado, aplicación de químicos,	Técnico / Técnico Profesional	Preparación y validación de químicos, diseño del proceso	Ingeniería / Post Grado

Esta iniciativa surge por la necesidad de desarrollar ingenieros y técnicos especialistas en el sector aeroespacial, que puedan cubrir las demandas del sector a nivel internacional, así como cubrir el cuello de botella encontrado en la cadena de valor del sector aeroespacial.



La propuesta está planteada, por lo que toca el turno a las autoridades competentes, como serían la SEP o el COMEA de retomar esta iniciativa y ponerla en práctica, a fin de continuar con el desarrollo de los eslabones que conforman la cadena de valor de la industria aeroespacial.

Anexo VI

Acuerdos Internacionales

Acuerdo Bilateral de Seguridad Aérea (BASA).

Con la finalidad de que exista reconocimiento mutuo entre las autoridades de aeronáutica civil mexicanas y norteamericanas en materia de capacidad de certificación de piezas y componentes aeroespaciales, promoviendo la seguridad en la aviación y la calidad ambiental, el 18 de septiembre de 2007 se firmó un Acuerdo Bilateral de Seguridad Aérea (BASA) entre los gobiernos de ambos países, mismo que fue ratificado por el Senado Mexicano el 8 de octubre de 2009, y cuyo decreto fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de diciembre de 2009.

El BASA tiene como objetivo eliminar ciertos trámites requeridos para obtener las aprobaciones de algunos aspectos relativos a la industria aeronáutica en ambos países. Para ello, las autoridades de aviación civil de ambos países, la Administración Federal de Aviación (FAA) y la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), contarán con la facultad para realizar evaluaciones técnicas y análisis de las normas y sistemas en cada una de las siguientes áreas técnicas:

- Aprobaciones de aeronavegabilidad de productos aeronáuticos civiles;
- Aprobación de pruebas ambientales;
- Aprobación y monitoreo de instalaciones y personal de mantenimiento;
- Aprobación y monitoreo de operaciones y tripulaciones de vuelo;
- Evaluación y calificación de simuladores de vuelo, y
- Aprobación y monitoreo de centros de capacitación en aviación.

La entrada en vigor del BASA contribuirá a facilitar las operaciones de proveeduría de partes, tanto hacia las empresas fabricantes de aviones como al resto de sus clientes, así como evitar incurrir en costos adicionales, ya que la certificación en México podrá ser realizada por la DGAC.

La Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), se encarga “de la administración y legislación relacionada con la aviación y aeronáutica civil en México”.

Como parte de sus actividades, la DGAC “realiza inspecciones y supervisiones de instalaciones aeroportuarias, aeronaves, personal técnico aeronáutico, supervisión en el cumplimiento de las normas y reglamentos, Identificación y eliminación de actos, actitudes y condiciones que representen un riesgo. Investigación de accidentes e incidentes. Coordina e instrumenta los sistemas y procedimientos de seguridad vigentes. También coordina su esfuerzo con otras autoridades federales para garantizar la seguridad en vuelo y aeropuerto”.³²

Al ser Estados Unidos el principal mercado en lo referente a la industria aeroespacial y de acuerdo a la necesidad de contar con ciertos requisitos para permanecer dicha relación de mercado, México decide suscribir el acuerdo BASA, con la intención de garantizar la certificación y seguridad de procesos, productos e ingenieros mexicanos.

Lo anterior por una parte, ya que el beneficio no se limita exclusivamente al comercio con Estados Unidos, de manera interna implica el contar con una industria con bases más fortalecidas que impactarán en empleo, salarios, comercio exterior, recursos económicos, etc., y obliga a que la capacidad industrial mexicana se consolide.

³² Dirección General de Aeronáutica Civil, <http://www.aicm.com.mx/Dependencias/DGAC>

Nota: El 18 de septiembre de 2007. Montreal, Canadá. Entorno a la firma del BASA, el embajador de México en Canadá, Emilio Goicoechea, añadió que el paso siguiente corresponde a la negociación de un convenio similar con la Secretaría de Transportes de Canadá. Hoy día la DGAC está ya en negociaciones para la concreción del mencionado convenio con Canadá.

Acuerdo Wassenaar para el control de la exportación de armas convencionales y bienes y tecnología de uso dual.

El Acuerdo Wassenaar, fue establecido para contribuir a la estabilidad y seguridad regional e internacional, promoviendo la transparencia y responsabilidad durante la transferencia de armas convencionales, bienes y tecnologías de uso dual.

En este Acuerdo, los países participantes, buscan a través de sus políticas nacionales, asegurarse de que las transferencias de bienes de uso dual no contribuyan al desarrollo o a la mejora de las capacidades militares que disminuyan estas metas, y no están dirigidas al soporte de estas capacidades.

La decisión de transferir o de negar cualquier producto es responsabilidad única de cada país participante y todas las medidas con respecto al Acuerdo son admitidas por los países participantes y se ejecutan de forma discrecional.

Las inversiones que se derivan del ingreso y participación en Wassenaar, son potencialmente mayores —en comparación— con otros regímenes, dada la especificidad de sus productos; por ello, no se justificaría en el momento actual imponer a la industria cargas administrativas asociadas a regímenes diferentes a Wassenaar.

Del acuerdo marco se desprenden los siguientes acuerdos:

Régimen de Control de Tecnología de Misiles

El Régimen de Control de la Tecnología de Misiles (RCTM) es una asociación voluntaria de países que comparten el objetivo de 1) la no proliferación de sistemas no tripulados capaces de producir armas de destrucción masiva, y 2) la coordinación de esfuerzos para controlar las exportaciones nacionales con el fin de prevenir la proliferación de esas armas.

Originalmente establecida en 1987 por Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Inglaterra y los Estados Unidos, actualmente hay 34 miembros en el RCTM, todos ellos en posición de igualdad dentro del Régimen. El RCTM se creó como respuesta a la creciente proliferación de armas de destrucción masiva —nuclear, química y biológica—, puesto que, como ha señalado la Organización de la Naciones Unidas, constituyen una amenaza a la paz y seguridad internacional.

El RCTM busca la adhesión de sus miembros a lineamientos comunes de política para la exportación de ciertos artículos (equipo, software y tecnología), y las decisiones se toman por consenso. El coordinador actual del Régimen es el ministro brasileño Santiago Irazabal Mourão.

El marco regulador del comercio internacional de armamento y de la transferencia internacional de tecnologías de doble uso “Wassenaar” junto con los otros acuerdos voluntarios, están enfocados al control del comercio exterior de material de defensa y tecnologías de doble uso. Los países integrantes son: Argentina, Australia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Canadá, Croacia, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Japón, Latvia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Holanda, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Portugal, Corea, Rumania, Rusia, Eslovaquia, Eslovenia, Sudáfrica, España, Suecia, Suiza, Turquía, Ucrania, Reino Unido y Estados Unidos.

A partir del 25 de enero de 2012 México fue oficialmente incorporado al Acuerdo Wassenaar, convirtiéndose en el miembro número 41 de dicho Acuerdo.

Anexo VII

Análisis de FODA

Fortalezas

Entre los principales factores internos que han propiciado el crecimiento de las actividades de manufactura, ingeniería y mantenimiento aeroespacial y el asentamiento de empresas aeroespaciales líderes a nivel mundial en México se encuentran:

- a) La cercanía con los Estados Unidos.- Considerado el mercado más grande del mundo y a donde se dirige el 74.3% de las exportaciones aeroespaciales de México, por lo que los antecedentes de negocio y encadenamiento de manufactura que existen con dicho país brindan ventajas y oportunidades para seguir fortaleciendo a la industria aeroespacial en México.
- b) Acceso a los océanos Pacífico y Atlántico.- La ventaja geográfica que ofrece México le permite ser considerado como punto estratégico que facilita el acceso de insumos o mercancías tanto de Europa como de Asia, lo que combinado con la cercanía al mercado estadounidense hace atractiva la realización de actividades aeroespaciales.
- c) Disponibilidad de capital humano.- México no sólo ofrece mano de obra de bajo costo, sino calificada y con experiencia en otros sectores industriales con importante presencia en México como el automotriz y el electrónico. Asimismo, la capacidad de los trabajadores mexicanos en muchos de los casos ha sobrepasado las expectativas de las compañías aeroespaciales que inician proyectos en México, lo que justifica buscar estrategias que permitan minimizar las debilidades y potenciar esta fortaleza.
- d) Cercanía a centros de tecnología.- La ubicación de México junto a Estados Unidos y Canadá, dos de los principales países productores y desarrolladores de tecnología aeroespacial, abre oportunidades para la integración tanto industrial como tecnológica aprovechando la vinculación con los polos aeroespaciales como Quebec y Seattle.
- e) Seguridad en manejo de propiedad intelectual.- A diferencia de otros países que compiten con México por la atracción de inversiones del sector aeroespacial principalmente por ventajas en los costos de producción, México ofrece un aspecto que es fundamental en esta industria, la seguridad en el manejo de información confidencial y de propiedad intelectual, situación reconocida por las propias empresas que realizan operaciones en México.
- f) Una base empresarial importante.- La base empresarial no sólo es evidente en términos del incremento en el número de empresa del sector aeroespacial en los últimos cinco años, también en la experiencia lograda en otros sectores estratégicos que han forjado capacidades de manufactura de procesos industriales complejos y capital humano que permiten soportar proyectos del sector aeroespacial.
- g) Ventajas en costos.- Aunado a la ubicación geográfica, México tiene ventajas en costos, como demuestran diversos estudios como el realizado por KPMG (2008) donde se indica que las compañías aeroespaciales establecidas en México pueden ahorrar hasta el 30% en costos de operación.

Debilidades

Entre las debilidades que inciden sobre el sector aeroespacial en México, que limitan el aprovechar las oportunidades o llevan a exponer al sector a posibles amenazas, se encuentran las siguientes:

- a) Cadena de suministro débil y baja integración de proveeduría nacional.- Si bien México ofrece ventajas para la atracción de inversiones y proyectos aeroespaciales de importantes compañías OEM's y de primer nivel, el grado de integración de proveedores nacionales aún es bajo, por lo que el reto es poder propiciar el fortalecimiento de las capacidades de manufactura y diseño de posibles proveedores nacionales.
- b) Falta de capital humano con experiencia en tecnología aeroespacial y a nivel gerencial.- Opiniones de varias empresas y de estudios como el de las Necesidades de Capital Humano de la Industria Aeroespacial realizado por Fundación Idea (2010), coinciden en señalar que se requiere capital humano con capacidades orientadas a la especialización aeroespacial, mientras que en niveles gerenciales y de ingeniería, se requiere reforzar las capacidades administrativas y básicas como el idioma inglés.
- c) Falta de certificaciones.- Un aspecto que distingue a la industria aeroespacial sobre otras industrias son los elevados estándares de calidad y seguridad que se requieren. En este sentido, aún existe un rezago en el número de empresas mexicanas que cuentan con certificación, de acuerdo con la encuesta aplicada por ProMéxico, menos de la mitad de las empresas aeroespaciales han obtenido las certificaciones AS9100, NADCAP o ISO 9001:2008.
- d) Necesidad de mejorar la organización y efectividad en planes gobierno-industria-academia.- Para lograr la efectividad de cualquier política industrial es necesaria la coordinación entre los diferentes actores, la definición de objetivos y estrategias de manera conjunta es un primer paso que se debe ver reflejado en instrumentos como el propio Pro-Aéreo.
- e) Baja incorporación de tecnología a procesos de manufactura.- De las empresas del sector aeroespacial establecidas en México, 70% se dedican a realizar actividades de manufactura de partes. El reto es incursionar en la manufactura de sistemas que impliquen mayor valor agregado y contenido tecnológico, buscando la participación en las primeras etapas de desarrollo de nuevos productos, lo que implicaría mayores actividades de diseño, ingeniería y tecnología.
- f) Falta de reglas claras y continuidad para la obtención de recursos que promuevan el desarrollo tecnológico.- Conforme a la opinión de representantes de algunas empresas, se requiere que en los programas de apoyo orientados al desarrollo tecnológico se establezcan reglas de operación más claras y minimizar las posibles modificaciones, de tal forma que se brinde certeza a las empresas participantes.
- g) Infraestructura tecnológica inadecuada.- Una característica de los principales países con industria aeroespacial es la orientación de recursos públicos y privados hacia actividades de innovación y desarrollo tecnológico. En este sentido, un rubro importante es contar con la infraestructura necesaria que permita la realización de estas actividades, en particular, aquellas relacionadas con sectores estratégicos como el aeroespacial.

Oportunidades

En términos de factores externos que potencialmente representan oportunidades que pueden ser aprovechadas en la medida que se establezcan mecanismos para ello, se identifican los siguientes:

- a) Reemplazo de flota área y compras de SEDENA y SEMAR.- De acuerdo con datos del Atlas de Seguridad y Defensa de México 2009, se refleja una necesidad de renovación de la flota aérea de las fuerzas armadas dada la antigüedad de algunos tipos de aeronaves y la cantidad que se requiere, como ejemplo está el caso de los aviones de entrenamiento cuya flota actual es de 143 unidades y la edad promedio es de 26 años.

SEDENA y SEMAR en los últimos 6 años destinaron un presupuesto promedio anual de 1,490 millones de pesos a la compra de aeronaves, compras que al no estar cubiertas por los tratados de libre comercio en su contratación es posible buscar mecanismos de compensación (offsets) que beneficien a la industria.

- b) Bono demográfico.- La base de jóvenes en edad de trabajar en México constituye una ventaja respecto a países donde gran parte de la población es de mayor edad, por lo que carecen de la capacidad para reemplazar su fuerza laboral, convirtiéndose en una oportunidad para la atracción de actividades aeroespaciales a México.
- c) Gasto militar en los Estados Unidos.- El gasto destinado por los Estados Unidos al desarrollo y manufactura de equipo militar es de los más elevados a nivel mundial, por lo que considerando la tendencia mundial que se presenta en la industria aeroespacial hacia la globalización de actividades y la especialización horizontal, así como la fortaleza de México en términos de la seguridad en el manejo de propiedad intelectual, este factor es un nicho de oportunidad para la industria aeroespacial en México

Amenazas

La principal amenaza que se identifica es la siguiente:

- a) La competencia internacional.- La competencia por la atracción de inversiones y proyectos de la industria aeroespacial es particularmente agresiva con países emergentes como China, Brasil y Rusia, países con los que tradicionalmente competimos en costos, pero que cuentan con antecedentes de manufactura y desarrollo de aviones, es el caso de Brasil y Rusia, o están realizando fuertes inversiones en el desarrollando de proyectos de fabricación de aviones, como lo es China. Es por ello, que México debe crear las condiciones que permitan diferenciarse de estos países no sólo en términos de costo, sino también en sus capacidades para el desarrollo tecnológico.

Sin dejar a un lado tanto las debilidades como las amenazas que enfrenta México a nivel nacional e internacional, grandes son las fortalezas con las que cuenta *(su ubicación geográfica, su legislación que garantiza el respeto y protección a la propiedad intelectual, su infraestructura, así como su base manufacturera, entre otros)* que le permiten continuar su próspero camino en la industria aeroespacial, creando condiciones para la atracción de inversión, desarrollando y consolidando su mercado interno, así como la exportación de su manufactura.

El camino de México en la industria aeroespacial no ha terminado y falta recorrer un amplio camino, por lo cual el Pro-Aéreo 2012-2020, tiene como prioridad encontrar esos huecos existentes y transformarlos en fortalezas y oportunidades que le sigan permitiendo a México escalar en la competitiva industria aeroespacial.

Anexo VIII

Proyectos de interés en el área de defensa

Uno de los aspectos de desarrollo de la industria aeroespacial mexicana a la que la FEMIA desea ahora darle mayor importancia es la de buscar que México ya no sea tan solo un participante en los procesos de manufactura sino también de diseño y desarrollo de nuevos productos en la industria. Ésto es posible hoy en día principalmente a través de participar en programas internacionales como lo es el Airbus, el 787, A400, etc. Dados los recursos tanto económicos, como humanos y tecnológicos, los programas a los que México puede aspirar actualmente son pocos pero pueden ser de gran importancia estratégica a mediano y largo plazo, como lo fue el v2500 para Japón hace tan sólo 20 años.

Los siguientes 3 programas podrían ser de interés para la industria aeroespacial Mexicana:

Avión de entrenamiento

Los ministros de Defensa de Argentina y Chile acordaron la creación de una comisión para explorar las posibilidades de crear un avión de entrenamiento militar, se informó oficialmente tras una reunión entre ambos responsables en Buenos Aires.

Los ministros Jaime Ravinet (Chile) y Nilda Garré (Argentina) convinieron en formar una comisión "con el fin de estimular la posibilidad de generar un avión de entrenamiento básico para los pilotos de las fuerzas aéreas de ambos países", señaló un comunicado del ministerio de Defensa argentino.

El eventual nuevo avión de entrenamiento remplazará a los Mentor de Argentina y Pillán de Chile.

Además, los ministros y jefes militares de ambos países analizaron la marcha de la constitución de una fuerza de paz combinada, llamada "Cruz del Sur", cuyos trabajos de presentación posiblemente estén listos hacia finales de año para exponerlos en las Naciones Unidas.

Los funcionarios resolvieron "darle un carácter de cooperación humanitaria a los trabajos de la fuerza de paz, que también estarán orientados a desarrollar tareas humanitarias en países de América Latina, a solicitud de los mismos", indicó el comunicado.

El encuentro entre los ministros de Defensa de los dos países sudamericanos se produjo dos semanas después de una visita oficial del presidente de Chile, Sebastián Piñera, en su primer viaje al exterior desde que asumiera el 11 de marzo. En aquella ocasión, Kirchner y Piñera (derecha), reafirmaron la relación bilateral estratégica, más allá de sus diferencias políticas.

Ahora bien, un entrenador es algo muy simple en lo que México podría acercarse a Chile y Argentina y ofrecer colaborar. México tiene 26 Aermacchi SF-260 & 29 Beechcraft F-33C Bonanza, es decir más aviones de este tipo que Argentina y Chile juntos y que también deberían ser modernizados. El costo de este programa seguramente serán algo en la región de +100mdd, lo cual lo hace muy accesible a los tres países. Este programa podría tener un aspecto geopolítico interesante al facilitar una relación económica/industrial a estos tres países permitiéndoles establecer un eje capaz de compensar la influencia de Brasil en Latinoamérica.

En este contexto la restructuración de Aeromarmi podría ser algo interesante, aunque quizás bajo una dirección más dinámica y orientada a los mercados que la actual. Este programa está orientado a producir aviones ultraligeros a base de materiales compuestos. Actualmente cuenta con un modelo de aeronave biplaza M-1 Stela que podría ser de interés para la Secretaría de la Defensa Nacional en tareas de capacitación de pilotos. El motor es una planta motriz de 120HP de fabricación Australiana (Jabirú Aircraft). Este modelo se encuentra en un segmento fuertemente competido pero como único candidato de fabricación nacional y podría estructurarse una participación de México en este programa a través de esta empresa o más bien esta empresa pero ya reestructurada bajo nuevo management, quizás aliado a AVNTK, ASES & GIMA Aerospace.

F5

En 1981, México adquirió a los Estados Unidos doce aviones [F-5E/F](#), mediante un contrato suscrito con Northrop Aircraft Co., denominado Proyecto FMS IF-70 para la compra de diez aviones F-5E, dos F-5F, refacciones, capacitación, armamento y equipo para mantenimiento. Durante agosto de 1982, los pilotos mexicanos iniciaron el traslado de manera escalonada de las aeronaves salidas de la planta de producción de la fábrica Northrop en California. Para septiembre de 1982 se realizó la primera exhibición pública en vuelo de un caza supersónico de la Fuerza Aérea Mexicana. En la actualidad quedan 10 aviones operativos que ya tienen 28 años de servicio y será pronto necesario buscar su remplazo.

Si bien se ha hablado de la adquisición de aviones F/A 18E, otra opción podría ser la de iniciar contactos con SAAB para la adquisición del Gripen como clientes, aprovechando el estado tan problemático de la industria Sueca para atraer IED a México, servicios de MRO o quizás con la ayuda de un esquema de offsets. Hasta ahora solo existe interés firme por parte de Tailandia de manera que dolarizar sus costos podría ser algo muy atractivo para SAAB.

La otra alternativa podría ser acercarse a Brasil para analizar el caso del F-X2, un programa para adquirir 36 naves, donde está compitiendo tres diseños: el F/A18, el Gripen JAS 39 y el Rafale, del que el grupo SAFRAN tiene el 40%. El proceso de selección ha sido complicado porque si bien en un cierto momento parecía que se seleccionaría al Rafale F3, este avión en 140 mdd, no ha sido adquirido fuera de Francia y es el más caro comparado a los 100 mdd por el F/A18 o el preferido de la FAB el Gripen NG por solo 70 mdd, con tecnología más avanzada y 40% de inversión de SAAB en offsets.

En cualquier caso, se recomienda organizar una junta con la SEDENA a la brevedad posible para explorar las alternativas y tiempos en los que se buscará dicho remplazo y las formas en las que la industria aeroespacial nacional podría tomar parte de dicho proceso de adquisición.

SAAB está ahora promoviendo el Gripen NG (New Generation) posicionándolo bien para recibir órdenes de cualquier nación que se retire del JSF. Si bien SAAB posee una cadena de suministro ya bien establecida, muchas de estas empresas tienen problemas relacionados con el hecho de que también son proveedores de la industria automotriz y otras de ingeniería en los países nórdicos. En las circunstancias actuales varias de estas empresas podrían estar interesadas en manufactura en México a través de subcontratar paquetes, IED o joint-ventures. A esto se le debe agregar que México, por qué no, podría considerar ser cliente para el remplazo de los F-5E/F que posee actualmente y que necesita remplazar en el curso de esta década.

Una cuarta alternativa que podría valer la pena analizar por su aspecto estratégico y geopolítico es el del programa de "Medium Combat Aircraft" (MCA) que está orientado a remplazar los Mirage 2000 y Jaguar en servicio con la Fuerza Aérea India. Esta es una opción estratégica que podría servir para empezar a orientar la industria mexicana hacia los mercados que seguramente serán los más importantes en la segunda mitad de este siglo. Se anticipa que habrá un requerimiento de 200-300 aviones de este diseño. La Aeronautical Development Agency (ADA) en Bangalore ha estado trabajando en este diseño desde el 2003. Este programa no ha fructificado pero todavía existe. La "Defence Research and Development Organization" (DRDO) podría ser desarrollado en unos 5-6 años con una fecha para entrar en servicio de 2015-2016, asumiendo que el Gobierno apruebe su implementación pronto. DRDO ha anunciado que buscará colaborar con empresas Rusas, Americana y Europeas, por lo que un acercamiento por parte de México podría ser posible. Este es un avión más versátil y

pequeño que el equivalente moderno del F-5 mexicano (F/A18-Gripen-Rafale) y quizás en un contexto de las tareas que probablemente le sean encomendadas a la Fuerza Aérea en los próximos 25 años, este pueda ser un avión económicamente viable y estratégicamente atractivo tanto para la India como para México. Se recomienda analizar esta opción con la SEDENA en mayor detalle.

Una alternativa más económica ha aparecido recientemente al anunciarse en Julio 2010 que Canadá adquirirá 65 F-35 Lightning II y por lo tanto podría vender sus F/A-18 que adquirió en los años 80 a México (el número 100 se entregó en 1987 o sea que hay algunos ejemplares de finales de los 80 que serían buenos para México). Esta sería una opción económica para el país, donde se podría atraer trabajo de modernización/MRO a la industria nacional.

KC-390

El KC-390 es un proyecto de avión de transporte militar que ha estado bajo desarrollo desde el año 2007, y que recientemente ha sido oficialmente lanzado al mercado. El tiempo de desarrollo se espera que será de aproximadamente 4 años y ya existe un prototipo inicial. El programa contempla pruebas de vuelo de la versión final a comienzos del 2013 con entregas en el 2015 comenzando con una orden inicial de 28 aviones para la Fuerza Aérea Brasileña. El KC-390 está orientado al mercado de transportes de carga de 5-20 toneladas. Embraer ha identificado un mercado potencial de 695 aviones en 77 países, excluyendo USA, Rusia y Ucrania en los próximos 10 años. El avión poseerá tecnología "Computed Air Release Point (CARP)" y un sistema de fly-by-wire. La empresa busca promover su avión en 24 de esos países, representando unos 500 aviones. Este avión podrá volar desde la Antártida hasta el Amazonas en tareas como transporte militar, cargo, búsqueda y rescate y evacuación médica.

El competidor principal es el C-130J que es de 4 motores, aunque este nuevo diseño será más rápido que un Hércules, al mismo tiempo que podrá operar del mismo tipo y largos de pista, así como una capacidad de carga del orden de 19 toneladas (aunque se espera que número pueda aumentar a 23.6 toneladas), suficiente para transportar vehículos blindados y el doble que el CASA 295.

Aunque utilizará tecnología derivada del E-190, Embraer no necesariamente utilizará los mismos proveedores en el programa C-390. En particular, el tren de aterrizaje será diferente y la aviónica también está siendo evaluada. Embraer está considerando 3 motores para este programa el GE CF34-10E (del que se manufacturan varios componentes en México), P&W PW6000 y el Rolls-Royce BR715 y no se ha anunciado aún cuál será la oferta final.

México posee 7 aviones C-130 Hércules modelos A/E/MK1/MK3/L382G, además de 4 Boeing 727-200 y un par de Boeings 737. Estos podrían ser remplazados por una flota de Embraer C-390 bajo un esquema de colaboración entre México y Brasil, iniciando así una alianza estratégica entre estos dos países.

Una orden por digamos 10 aviones por parte de México aumentaría la orden inicial en un 50% para Brasil y facilitaría sustancialmente la entrada de Brasil a la proveeduría de aviones militares, mientras que México podría atraer un productor más de primera línea a México y un aumento en demanda para su industria y quizás algunos módulos de diseño y claro MRO en México. Orlando Neto Vice-Presidente de Ejecutivo de Embraer dijo en el Air Show de Farnborough este año: "Gobiernos extranjeros serán bien recibidos para participar en el desarrollo de este avión"... ésta es por lo tanto una gran oportunidad para México de pasar a ser participe en programas aeroespaciales y no sólo un fabricante de partes para transnacionales.

La SEDENA ya opera aviones de reconocimiento Embraer E-145 en su versión AEW&C uno P-99 y otro E-99, por lo que no sería un problema tan sustancial establecer los lazos necesarios.

Se poseen también 3 Antonov An-32B que han sido remplazados recientemente por aviones CASA C-295, de los que se han adquiridos otros ejemplares en los últimos años.

EL C-295 es el avión de carga mediano elegido por México y tiene ya 5 de estas naves, mientras Brasil también los ha comprado en varias versiones, tenía 12 naves y recientemente ha ordenado otras 8. Este es un avión en el segmento inmediatamente inferior en términos de carga útil (9,5 toneladas). Pasar a estandarizar la flota de transportes con estos 2 modelos podría ser algo muy económico para la SEDENA y muy beneficioso para la industria.

Una vez más la India es un competidor/aliado posible, como consecuencia de convenios anteriores, un contrato se firmó en el 2007 entre la India y Rusia para el desarrollo de un avión multi-rol de transporte (MTA) – también conocido como el IL-214T – El programa contempla un prototipo en el curso del 2010, primeros vuelos de prueba en el 2011 y entrada en servicio en el 2015. Este avión reemplazará al Antonov AN-32 en servicio con la Fuerza Aérea India y en Rusia reemplazará a los An-12 y -An26. Tanto Rusia como India tendrán sus propias líneas de producción. Las órdenes iniciales se estiman como unas 100 unidades para la Fuerza Aérea Rusa y unas 45 para la India. Las exportaciones serán una parte importante de este programa, con un estimado del mercado potencial de alrededor de 350 aeronaves, lo cual ubica a este programa como un competidor directo del KC-390 y con mejores perspectivas, por lo que a Brasil le podría ser interesante la participación de México en el programa KC-390. En sí mismo, este programa solo es de interés para México como cliente potencial o competencia, su participación activa es muy poco probable.

Estos tres proyectos de interés, representan un campo de oportunidad para el desarrollo de la industria aeroespacial en México, pasando de procesos de manufactura al diseño y desarrollo de nuevos productos en la industria, así como una derrama económica para la industria nacional; para lo cual es necesario realizar tareas exploratorias iniciales con instituciones tales como la SEDENA para definir su viabilidad y en su caso el proceso a seguir para la negociación e implementación de los mismos.

Anexo IX

Los offset o compensaciones industriales

El Offset se entiende como un sistema asociado a compras de gran volumen en el exterior, especialmente sistemas de armas, que busca compensar al país que hace la compra, con beneficios tales como inversión extranjera, compra de bienes y transferencia tecnológica.

La venta de equipamiento, como un conjunto de aviones, tanques o buques, genera una relación contractual y de tecnología que durará muchos años, mientras los sistemas son producidos y luego a través del apoyo logístico y las posteriores modernizaciones. Esta relación contractual se traduce en estrechos vínculos comerciales, técnicos, políticos y de personas, que favorecen el desarrollo de nuevos proyectos de inversión, que de manera aislada serían poco rentables.

Los grandes consorcios industriales que producen los componentes de los sistemas de armas tienen experiencia en esta materia y han desarrollado contratos de compensaciones, (también conocidos como convenios de participación industrial), con variados resultados en países como Canadá, Australia, Turquía, Portugal, Noruega y España. A través de estos mecanismos, los vendedores buscan por una parte proporcionar una oferta más atractiva, y por otra ampliar sus negocios a través del país receptor, transfiriendo tecnología y creando empleos de alto valor agregado en los países de destino.

En el caso específico de Chile, los proyectos de renovación de material que deben efectuar las instituciones de la Defensa, han originado que el tema de las compensaciones industriales tenga una gran importancia para el Gobierno, por lo que dispuso crear un comité CORFO para la administración de contratos de programas industriales, complementarios a las compras de material bélico, denominado “Comité Nacional de Programas Industriales Complementarios”, al que se le ha asignado la tarea exclusiva de evaluar y negociar por el Estado de Chile, las propuestas de compensación derivadas de la renovación de material de Defensa.

En qué consiste el “Offset” o las compensaciones industriales.

La adecuada inversión en defensa es una cuestión clave para la mayoría de los gobiernos. La defensa es sólo una de las varias funciones públicas que deben realizar los estados y es por eso que las adquisiciones deben competir con las demás necesidades del país en el proceso de asignación de recursos.

Definiciones, actores del proceso y principios básicos.

Existen variadas definiciones, respecto al offset, dependiendo de la forma en que se materialicen las Compensaciones; sin embargo, se puede aceptar la que se emplea en la mayoría de los países, en que ha operado con buenos resultados este mecanismo, y que establece el FOCET como: *“Todo el rango de beneficios industriales y comerciales que se entregan a gobiernos extranjeros como incentivo o condiciones para la compra de bienes y servicios”*.

De lo anterior se pueden visualizar cuatro actores fundamentales en el proceso y que son:

1. *El vendedor extranjero*: Es el que proporciona las compensaciones.
2. *Institución adquirente*: Administra el proyecto.
3. *Autoridades políticas*: Son las que establecen las políticas y criterios de selección de los proyectos que podrían recibir alguna compensación; evalúan y autorizan los proyectos; formalizan los acuerdos y controlan el cumplimiento del contrato.
4. *Empresas u Organismos locales*: Reciben el Offset y ejecutan la actividad acordada.

Estos actores están directamente relacionados y deben tener presente los tres principios internacionales teóricos del offset: precio, beneficios mutuos y responsabilidad, los que se pueden definir como:

1. Precio: La obligación de compensación no debe incrementar el precio de compra.
2. Beneficios mutuos: Las propuestas de compensación deben beneficiar a ambas partes; al país que compra y a la empresa proveedora.
3. Responsabilidad: La responsabilidad de cumplir con las compensaciones recae completamente en la empresa proveedora.

Los orígenes del offset.

Las compensaciones en el ámbito de la defensa, nacieron para que los países menos avanzados en su comercio exterior, pudieran incrementar sus capacidades tecnológicas e industriales, mientras adquirían en el extranjero los equipos necesarios para su defensa. Para los vendedores, estos acuerdos sirvieron para estimular a los clientes en la adquisición de sistemas de armas muy costosos, que sin ningún tipo de compensación económica, difícilmente hubieran sido comprados, en particular por dichos países.

Este concepto de compensaciones, asociado a la adquisición de armas, sistemas y equipamiento para las FF.AA. ha ido evolucionando, no de forma espontánea o aleatoria, sino en razón de los escenarios económicos, tecnológicos, industriales, políticos y sociales que se han ido sucediendo en los países compradores, en sus entornos y en los correspondientes de los vendedores. Asimismo, aparecen las compensaciones como un mecanismo necesario para equilibrar la balanza comercial, seriamente influida por las inversiones que deben realizar los estados en el extranjero para asegurar el equipamiento de sus FF.AA.

Uno de los hitos de referencia en las compensaciones industriales, por la magnitud de los contratos y el modo de operación, fue el contrato firmado en mayo de 1983, entre el Ministerio de Defensa Español con la firma McDonnell Douglas para adquirir los aviones F-18A y por medio del cual, se establecía una obligación para la empresa vendedora de generar actividades económicas por el 100% del valor del contrato (1,543 millones de dólares estadounidenses), correspondiente a la adquisición de 72 aviones. Si bien se definían en él una serie de actividades para la industria de defensa, fundamentalmente los sectores aeronáutico y electrónico, también propiciaban el desarrollo y la promoción de otras áreas industriales como el turismo y la química.

Un elemento que no se dejó de lado, sino que muy por el contrario, se potenció, fue la transferencia de tecnología, tema éste distintivo del Offset. Todas las exigencias del convenio, sin excepción, se superaron en los doce años de su duración.

Tipos de offset.

Entendiendo que los offset, en su acepción general, son compensaciones, se pueden visualizar diferentes formas en que éstas se pueden materializar en las áreas industriales, tecnológicas o económicas, ya sea en el sector militar o comercial.

Estas formas pueden ser: co-producción de bienes y servicios con empresas locales o contratos de suministros, fabricación bajo licencia, inversión en capacidad productiva, subcontratación, transferencia de tecnología (licencias, capacitación, documentación), asistencia técnica, financiera, de marketing, joint ventures, etc.

En cuanto a los tipos de Offset, éstos se pueden clasificar de acuerdo a lo siguiente:

1. *Offset Directo*: Son compensaciones relacionadas directamente con el sistema adquirido. Esto significa que la empresa vendedora llega a un acuerdo con empresas locales para generar un producto que tiene directa relación con el sistema de defensa vendido. Este tipo de offset, a su vez se puede reclasificar en:
 - a) *Directo Puro*: Se produce cuando la actividad de Compensación está directamente relacionada con el sistema (y sólo con él) que se adquiere.
 - b) *Semidirecto*: Son aquellas actividades de Compensación relacionadas con el sistema que se adquiere, pero que tiene como destinatario final un tercero.
2. *Offset Indirecto*: Son aquellas compensaciones que no están relacionadas con el sistema de defensa adquirido. Este tipo de offset, se puede reclasificar en:
 - a) *Indirecto en defensa*: Se produce cuando las actividades de compensación propuestas están relacionadas con otros productos o sistemas militares.
 - b) *Indirecto No Defensa*: Son las compensaciones relativas a bienes y servicios, fuera del ámbito de las actividades militares.

Las operaciones y oportunidades de los “offset”.

Entre los países en que el offset se ha aplicado con buenos resultados, aparte del caso de España, se puede señalar el caso de Grecia, ya que entre los años 1990 y 1997, el grupo Thyssen entregó compensaciones por un valor cercano a los 425 millones de dólares, debido al contrato por la construcción de cuatro fragatas clase Meko 200 por un valor aproximado de 650 millones de dólares. El 55% de este FOCET fue del tipo indirecto y se orientó a modernizar una planta siderúrgica, a la creación de empresas de transportes y a efectuar el refit de los buques de la armada griega.

En Australia, estiman que las compensaciones asociadas al proyecto de la construcción de fragatas “ANZAC”, generarían un aumento del PGB de 2,000 millones de dólares.

También se presentan casos en que las compensaciones no han operado de acuerdo a lo esperado, como en el caso sudafricano, en que las cifras preliminares del offset por la construcción de fragatas “Meko”, estimaban que se crearían cerca de 65,000 empleos. Estas expectativas no se han cumplido, y hoy existen acusaciones de corrupción en contra de autoridades gubernamentales de ese país por la asignación de proyectos improductivos.

Oportunidades y desafíos del offset.

Las experiencias en el mundo de operaciones con offset, han arrojado resultados variados, ya que las compensaciones sólo sirven si se aplican con creatividad, especialmente, en la etapa de asignación de los proyectos. En cuanto a la estructura de los consorcios vendedores, se necesita conocer su situación económica y la seguridad de su solidez para asegurar la estabilidad en el tiempo de los oferentes, incluyendo la posibilidad de solicitar “preoffset”, que son inversiones que se deben realizar antes de la adjudicación del contrato de defensa y sus correspondientes compensaciones, para probar el grado de compromiso de los proveedores.

Las compensaciones industriales u offset no son un regalo de dinero del vendedor, ni deberían representar una carga para las partes involucradas, ya que pueden existir variadas formas de cooperación tales como entrega de tecnología, acceder a nuevos mercados, comercialización de productos, créditos preferenciales, becas, traspaso de información y licencias, etc.

Haciendo un correcto uso se puede lograr que las compensaciones lleguen a ser de “suma positiva”, en que todos obtienen beneficios. Es así como:

A nivel de país: Se tiene un impacto con el incremento del potencial exportador con alto valor agregado, oportunidad de invertir en regiones y un mejoramiento de la industria nacional, ya que normalmente, el offset exige a la empresa nacional aprender nuevas modalidades y estructuras, y llevar sus procesos a estándares internacionales.

A nivel de Gobierno: Destinando los recursos para la inversión puede materializar proyectos atractivos por importantes montos, que le proporcionan desarrollo social y económico, empleos sustentables de alto nivel e impacto tecnológico.

A nivel de la institución de la Defensa: Permite llevar adelante su proyecto de renovación de material bélico, obtener un mejor soporte logístico post venta y acceder a inversiones para proyectos que disminuyan su condición de dependiente del exterior, a través de los Offset Directos o por medio de Compensaciones Indirectas, al postular con proyectos ante el Comité “Pro- Industria”.