

PLAN NACIONAL DE VUELO

INDUSTRIA AEROESPACIAL MEXICANA

MAPA DE RUTA

2014



México



D.R. ©ProMéxico

Camino a Santa Teresa 1679,
Col. Jardines del Pedregal,
Del. Álvaro Obregón,
C.P. 01900,
México, D.F.

www.promexico.gob.mx
promexico@promexico.gob.mx

Quinta edición
Ciudad de México, Julio de 2014

PROMÉXICO

Francisco N. González Díaz
Director General

Elena Achar Samra
Jefa de la Unidad de Promoción de Exportaciones

Alejandro Delgado Ayala
Jefe de la Unidad de Apoyos y Relaciones Institucionales

María de la Luz Ruiz Mariscal
Titular de la Unidad de Administración y Finanzas

Jesús Mario Chacón Carrillo
Titular de la Unidad de Promoción de Inversiones y Negocios Internacionales

Martín Felipe Valenzuela Rivera
Jefe de la Unidad de Inteligencia de Negocios

Karla Mawcinito Bueno
Coordinadora General de Comunicación e Imagen

Arturo A. Dager Gómez
Coordinador General de Asuntos Jurídicos

Sebastián Escalante Bañuelos
Director de Publicaciones y Contenidos

Christian M. Bringas González
Izabel Mijangos González
Diseño

Escrito por:

Luis Archundia Ortiz
Patricia Hernández Martínez
José Mariano Moreno Blat
María Josefa Padilla Monroy
Ronald Eduardo Pérez Díaz
Manuel Sandoval Ríos

Esta publicación se realizó por la Dirección Ejecutiva de Análisis Prospectivo de la Unidad de Inteligencia de Negocios de ProMéxico, a cargo de Marco Erick Espinosa Vincens.

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, ni en todo ni en parte, ni registrada en o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia, o cualquier otro, sin el permiso previo y por escrito de ProMéxico.

ProMéxico no es responsable de las imprecisiones u omisiones que puedan existir en la información contenida en esta publicación. En este sentido, ProMéxico no aceptará ninguna responsabilidad que se derive de las omisiones, imprecisiones o errores que esta publicación pueda contener.



Índice

1. Introducción	7
2. La industria aeroespacial y de defensa en el mundo	9
3. El sector aeroespacial y de defensa en México	15
4. Estrategia nacional	19
4.1. Tendencias globales	19
4.2. Estrategia: progresos y principales líneas	24
4.2.1. Infraestructura global de calidad	25
4.2.1.1. Acuerdo Bilateral de Seguridad Aérea (BASA)	25
4.2.1.2. Desarrollo de laboratorios y programas de certificación	26
4.2.1.2.1. Fortalecimiento del soporte técnico para ampliar la competitividad de las pymes en la cadena de suministro del sector aeronáutico en el centro de México	26
4.2.1.2.2. Centro de Capacitación y Certificación en Software de Diseño e Ingeniería CATIA	27
4.2.1.2.3. Proyecto de Mejora de las Capacidades de Manufactura Avanzada en Chihuahua	27
4.2.1.2. Oficinas de la Dirección General de Aviación Civil (DGAC)	28
4.2.2. Desarrollo de turbinas en México	28
4.2.3. Aeronave con alto contenido de integración nacional	30
4.2.4. Estrategia de defensa	30
4.2.4.1. Comercio estratégico	30
4.2.4.2. Regímenes de control de exportaciones	31
4.2.4.2.1. Arreglo de Wassenaar	31
4.2.4.2.2. Otros regímenes de control de exportaciones	32
4.2.4.3. Adquisiciones de equipos y sistemas de compensación industrial (OFFSET) y compras de gobierno	32
4.2.4.4. Del Buy American al Buy Nafta	33
4.2.4.5. Creación de un bloque de seguridad para Norteamérica	33
4.2.4.6. Plataforma de alta tecnología de uso dual – Parques de defensa	34
4.2.5. Centro Integral de Servicios Aeronáuticos en México	34
4.2.5.1. Administración inteligente de flotas maduras (TARMAC)	35
4.2.5.2. Centro Internacional de Entrenamiento Aeroespacial	36
4.2.6. Capital humano y acciones de formación para la industria aeroespacial	36
4.2.7. Agencia Espacial Mexicana (AEM)	39
4.2.8. Desarrollo de proveedores del sector aeroespacial y de manufactura avanzada	40
4.2.8.1. Estudio nacional de capacidades de manufactura avanzada	40
4.2.8.2. Desarrollo de proveedores / Consejo de proveeduría	40
4.2.9. Desarrollo logístico	42
4.2.9.1. Infraestructura	42
4.2.9.2. Políticas públicas y mecanismos de intervención	42
4.2.9.3. Zonas Económicas Especiales (ZEE)	45
4.2.10. Consejo de Ingeniería	45
4.2.11. Ciudad de Ingeniería	46
4.2.12. Ejemplos de avance de proyectos específicos	46
4.2.12.1. Campus de ingeniería y diseño avanzado de Honeywell Mexicali	46
4.2.12.2. Planta industrial Messier-Dowty en México	46
4.2.12.3. Proyecto de Aernnova en México	47
4.2.12.4. Proyecto de crecimiento de la planta de Goodrich (UTAS) en Guaymas	47
4.2.13. Estrategias regionales	48
A. Baja California	48
B. Chihuahua	50
C. Sonora	52
D. Querétaro	53
E. Nuevo León	54
5. Conclusiones	57
6. Directorio y Matriz	59

1. Introducción

“La mejor forma de predecir el futuro es construirlo.” El crecimiento sostenido de la industria aeroespacial mexicana es resultado de los trabajos coordinados por la industria, academia y gobierno. Esta triple hélice ha construido una visión colectiva sobre el futuro de este sector, estableciendo múltiples acciones para desarrollar promover su competitividad.

A partir de esta visión, se creó e instrumentó un plan integral denominado Plan de Vuelo Nacional (PVN), el cual ha sido la base para desarrollar la estrategia nacional del sector aeroespacial mexicano (ProAéreo). El PVN es el punto de reflexión y evaluación que afinará la estrategia definida en las versiones anteriores, considerando la evolución del sector y la evaluación de resultados para su ejecución táctica y operativa.

El presente PVN expone los resultados de proyectos y líneas de acción que se propusieron desde la tercera versión. Incluye un análisis prospectivo sobre las tendencias globales del sector aeroespacial y de defensa, con especial énfasis en las implicaciones para México. Por último, señala cuáles son las estrategias regionales de los principales clústeres aeroespaciales del país. Los resultados reunidos en esta publicación se han concretado a partir de las propuestas de las primeras versiones del PVN. Como podrá notarse, se muestra cómo ha sido posible coordinar a diversos actores del sector aeroespacial mexicano con el fin de detonar su crecimiento y aumentar su valor agregado.

Requiere la participación constante de los actores involucrados en su instrumentación. Este proceso de adecuación continua tiene como propósito identificar nuevos nichos de oportunidad e identificar los factores emergentes que pudieran tener un efecto sobre el sector aeroespacial global y local, que a su vez demanden la adaptación del mapa de ruta a condiciones prevalentes en un entorno tecnológico y económico rápidamente cambiante.





2. La industria aeroespacial y de defensa en el mundo

El mercado aeroespacial y de defensa global (A+D) se estimó en 1,244.17 billones de dólares al cierre de 2013. Según datos de Deloitte,¹ este mercado ha crecido a una tasa anual de 5% en los últimos tres años.²

Se pronostica que las ganancias del sector de defensa permanezcan a la baja, principalmente por las interrupciones de los conflictos armados en Irak y Afganistán. Esto ha provocado que los presupuestos asignados para la compra de equipo militar sean menores. A pesar de los ajustes y recortes al gasto destinado a la defensa, Estados Unidos se ha mantenido como el país más lucrativo. Representa casi 70% del valor del mercado A+D, mientras que el segmento civil contribuyó apenas con el 30% restante.

Las compañías aeroespaciales y de defensa afrontan nuevos retos relacionados con la reducción de costos en sus programas y contratos. Además de ajustarse a los recortes presupuestales registrados en el orbe, persiste la búsqueda por construir aeronaves cada vez más eficientes y ligeras. Estos retos generan nuevas presiones determinadas por un entorno industrial con altos estándares, en el que la innovación es un factor determinante.

Ahora más que nunca, las compañías de aeroespacial y defensa experimentan una multiplicidad de retos; en costos, en su cadena de proveeduría, en la necesidad de extender sus operaciones y en la búsqueda de certidumbre macroeconómica, entre otros temas. Por su parte, los clientes de estas compañías buscan mejoras consistentes en innovación y en precio. En suma, la industria A+D reconoce que la innovación es un componente vital, el cual debe conseguirse a como dé lugar, aunque no a cualquier costo.

Tal como señala el documento A&D Insights: Executive Summary elaborado por PwC, "dicha convergencia de presiones dirige a la industria hacia un cambio sustantivo en la dirección de programas; más allá de la calendarización tradicional, del monitoreo sobre avances o progresos, de la administración de riesgo o de la penalización de proveedores. En el pasado, las compañías respondían a la presión a través del énfasis en la excelencia operativa, pero en el contexto actual, la excelencia por sí sola parece no ser suficiente; las compañías, y en su momento los directores de programas, tienen que ir más allá de la excelencia y ofrecer innovación y viabilidad financiera."

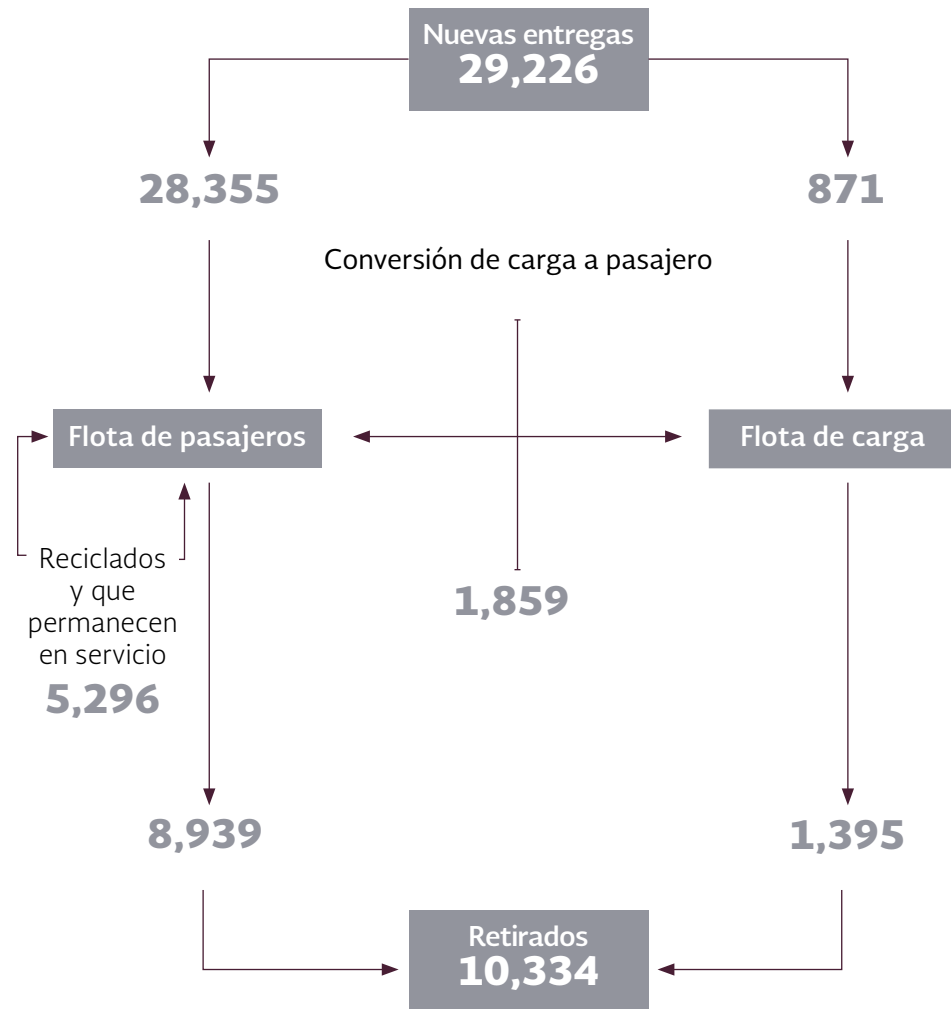
Respecto al sector civil, se pronostica que para 2032, la flota de aviones de pasajeros y de carga –con más de cien asientos y diez toneladas– será de 36,556 aeronaves, lo que implica un aumento significativo (más del doble) si se consideran las 17,739 naves que están actualmente en servicio comercial. Las aeronaves de pasajeros con un solo pasillo representan el segmento más grande de las nuevas entregas. Se contemplan entregas de 20,240 aeronaves durante los próximos veinte años. La demanda de aviones de doble pasillo asciende a 6,780 nuevas naves de pasajeros y casi 500 de carga. Se espera que durante los próximos veinte años, los avances tecnológicos y los nuevos productos cumplan con la capacidad, el costo y la eficiencia requerida, no solo para conseguir una mejor calidad de vuelos y hacer que las naves sean más accesibles en términos financieros, sino también para aminorar el impacto sobre el medio ambiente.³

¹ Deloitte. 2013 Global Aerospace and Defense Industry Outlook

² Cálculo realizado por la Unidad de Inteligencia de Negocios (UIN) de ProMéxico con datos de Deloitte.

³ Ibid.

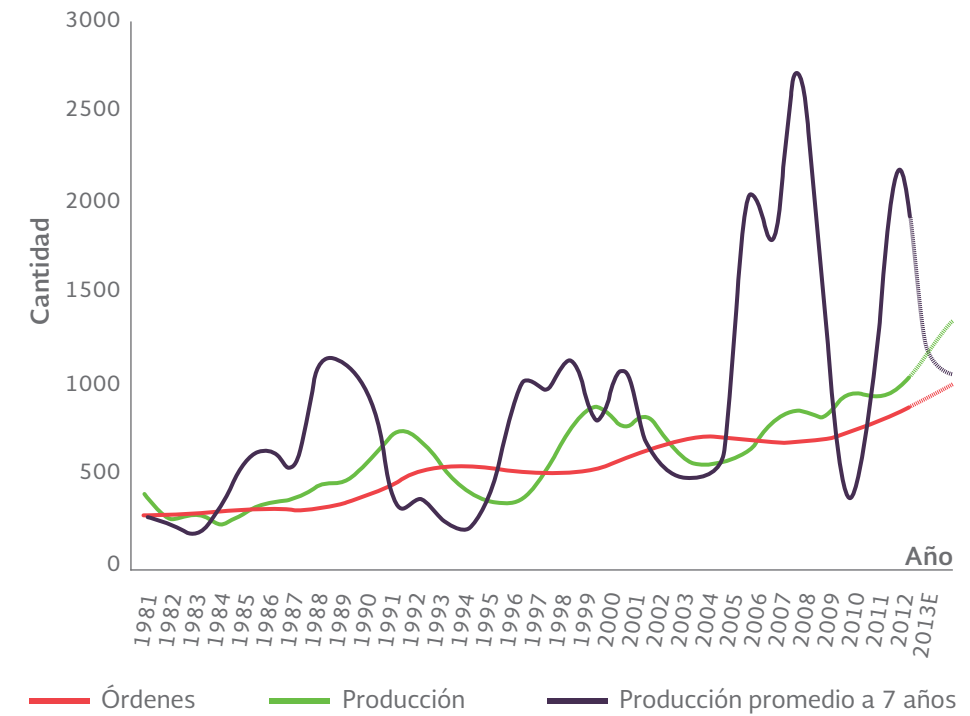
Gráfico 1. Flotas y entregas



El crecimiento del tráfico aéreo en la región Asia-Pacífico ha sido muy significativo. Por ello, 48% de la demanda de aeronaves de pasajeros de fuselaje ancho proviene de esa región. Por su parte, América del Norte y Europa recibirán 42% de las entregas de aviones con más de cien asientos que se tienen programadas. Gran parte de esta demanda, en especial de América del Norte, se basa en la necesidad de reemplazar aviones viejos y con baja eficiencia ecológica por nuevas aeronaves que reporten un consumo más eficiente de combustible. Se pronostica que, entre 2013 y 2031, las aerolíneas del mundo reciban más de 28,350 nuevas aeronaves de pasajeros y 871 de carga con un valor aproximado de 4.13 trillones de dólares a precios actuales de lista.⁴

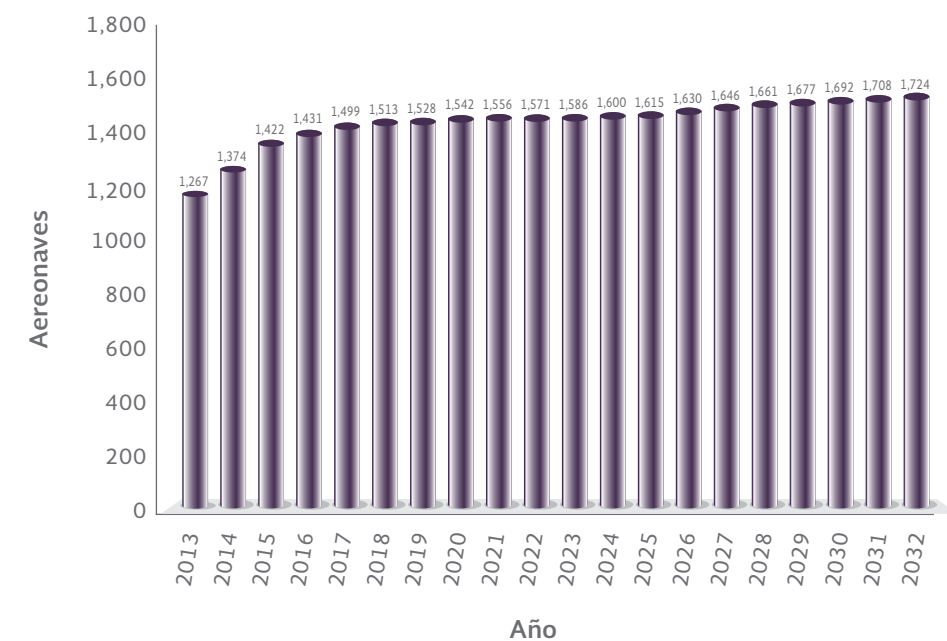
En 2013, el nivel de producción de aeronaves se mantuvo por cuarto año consecutivo por arriba de las mil unidades anuales. El número de pedidos seguirá creciendo debido a la mejora y renovación continua de flotas. La sustitución de aviones antiguos por aeronaves más eficientes será muy importante para garantizar precios más competitivos.⁵

Gráfico 2. Historia y pronóstico de la producción y pedidos de aeronaves comerciales (de 1981 a 2013E)



Fuente: Global Aerospace and Defense Industry Outlook, Deloitte, 2013.

Gráfico 3. Solicitudes de aeronaves



Fuente: Global Aerospace and Defense Industry Outlook, Deloitte, 2013.

⁴ Airbus Global Market Forecast "Future Journeys 2013-2032".

⁵ Deloitte. 2013 Global Aerospace and Defense Industry Outlook.

Los proveedores de fabricantes y/o ensambladoras de equipos originales (OEM) afrontan grandes retos para mantener el ritmo de requerimientos relacionados con la demanda de producción. Se espera que realicen grandes inversiones destinadas al desarrollo de habilidades, herramientas y para aumentar su capacidad de manufactura.

Los retos relacionados con la eficiencia de costos y la innovación aplicarán para la nueva generación de aeronaves, tanto para el sector comercial como el de defensa. El mercado de aeronaves de uso comercial se enfocará al desarrollo de aviones de fuselaje ancho con el A350 y el 787-9, así como el desarrollo y diseño del 777X. Por otra parte, en los aviones de fuselaje estrecho vendrá el Bombardier C-Series y los motores mejorados para el A320NEO y el C919, los cuales están programados para su ensamble desde fines del año pasado y principios de 2014.

Por último, cabe destacar el lanzamiento de la empresa brasileña Embraer del sucesor de su Jet G2, así como la apuesta de COMAC con sus aviones C919 y el ARJ21. Estos modelos intensificarán la competencia con Boeing y Airbus. En diciembre de 2013, Airbus recibió más de 750 órdenes para el A320neo. Boeing tuvo más de 560 pedidos del 737 MAX. Durante los siguientes dos años, Bombardier estará a prueba, pues se espera que las aerolíneas hagan pedidos de aviones de fuselaje estrecho, con lo que posicionaría el C-Series.

En lo concerniente a la aviación no comercial, hay una clara tendencia hacia la asociación entre países para manufacturar aeronaves de combate. Suiza está colaborando con Suecia en el desarrollo del Saab Gripen de nueva generación. Indonesia se ha unido al programa de naves de combate KFX de Corea del Sur.

El pronóstico de ventas estará dominado por el programa Joint Strike Fighter Lockheed Martin F-35 –proyecto que concluiría hasta 2019– en el que están asociados nueve países: Estados Unidos, Reino Unido, Italia, Países Bajos, Turquía, Canadá, Dinamarca, Noruega y Australia. Los progresos en el desarrollo del F-35 Joint Strike Fighter serán muy importantes, sobre todo si se considera la preocupación de los socios multinacionales por la escalada de costos, el cual se ha convertido en un factor determinante para que la industria aeroespacial de México se reconozca como una opción estratégica.

Según Aviation Week, Lockheed Martin tiene órdenes confirmadas de casi 340 unidades Hércules C-130, las cuales provienen de más de quince países. Hay nuevos competidores alrededor de la fabricación de este transporte, por lo que la entrega a tiempo será primordial para la empresa. En este segmento, los principales competidores son el Embraer KC-390, el avión chino Shaanxi Y-9, el Medium Transport Aircraft (MTA) ruso/indio, así como el A400M.

En lo que se refiere a helicópteros, se espera que los siete países detrás del Eurocopter Typhoon otorguen el contrato de desarrollo para un AESA (Active Electronically Scanned Array) al consorcio Selex Galileo, de Euroradar. Por otra parte, Estados Unidos ha comisionado a Bell una actualización para reemplazar el uso de helicópteros AH-64E Apache.

En Europa, Gran Bretaña y Francia gastan casi el mismo porcentaje de PIB en defensa; juntos representan la mitad del gasto militar del continente y sus fuerzas armadas son muy similares. Ambas naciones están cooperando en programas individuales, como las naves aéreas no tripuladas (UAV) de reconocimiento Watchkeeper, las cuales han logrado progresos en el terreno de la ciberdefensa. También comparten objetivos de investigación las naves Taranis de los ingleses y las Neuron de los franceses.

En resumen, el panorama internacional será muy intenso. Se vislumbra una enorme actividad en el desarrollo y construcción de aeronaves de uso comercial y de defensa. Como se señaló, los retos más importantes están relacionados con la reducción de costos, así como en la innovación de diseño y materiales. En este sentido, la existencia de una cadena de proveedores confiables será muy importante. En este terreno, México tiene una enorme oportunidad de desarrollo.



3. El sector aeroespacial y de defensa en México

México se ha consolidado como un líder global en el sector aeroespacial. Ha registrado un crecimiento anual del 17.2% durante los últimos nueve años. Actualmente hay 287 empresas y entidades de apoyo.⁶ La mayor parte tiene certificaciones NADCAP y AS9100. Están localizadas principalmente en seis entidades federativas y emplean a más de 32,600 profesionales de alto nivel.⁷

México ha forjado su vocación como un centro de manufactura, ingeniería y desarrollo con alto valor estratégico. Esto se debe al grado de sofisticación tecnológica de sus exportaciones, al talento existente en ingeniería (México registra el mayor número de egresados del continente americano), así como a la calidad y competitividad de su mano de obra. Aunado a ello, el respeto a la propiedad industrial se ha convertido en un factor determinante.

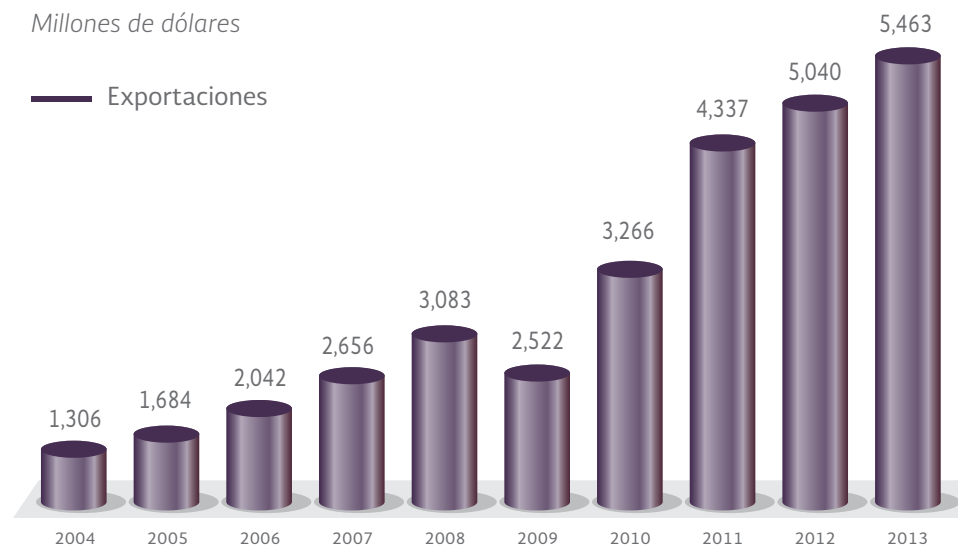
Las exportaciones del sector aeroespacial mexicano fueron de 5,463 millones de dólares en 2013, según datos de la Secretaría de Economía (SE).⁸

⁶ Información obtenida en coordinación con los presidentes de los clústeres aeroespaciales, ProMéxico y las Secretarías de comercio de los estados (SEDECOS).

⁷ Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

⁸ SE, DGIPAT, 2012

Gráfico 4. Exportaciones aeroespaciales mexicanas



Fuente: Trade Balance, DGIPAT, using data from the General Directorate of Foreign Trade.

Según estimaciones del Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial 2010-2020 coordinado por la SE, se espera que esta industria registre exportaciones de 12,267 millones de dólares para 2021, con un crecimiento medio anual de 14%.⁹

Importantes compañías como Bombardier, Grupo Safran, General Electric (GE), Honeywell y Eurocopter han encontrado en México las condiciones para desarrollar centros de diseño e ingeniería, laboratorios y líneas de producción capaces de evolucionar rápidamente para encargarse de asignaciones más complejas en el desarrollo de nuevas generaciones de motores, componentes y fuselajes.

⁹ ProAéreo, SE.

10 Anuario Estadístico 2011-2012, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior en México (ANUIES).

11 KPMG Competitive Alternatives 2014

Esto ha sido posible debido a la riqueza y disponibilidad de capital humano especializado. México es la fuente de talento más importante de América, con más de 100,000 egresados de las carreras de ingeniería y tecnología al año,¹⁰ lo que representa una gran oportunidad para el sector aeroespacial, así como al desarrollo de otras industrias de alta y media tecnología. Además de los recién egresados, México tiene personal altamente calificado, con décadas de experiencia en la industria automotriz, electrónica, de dispositivos médicos, entre otras, sectores que están estrechamente relacionados con la manufactura avanzada.

La infraestructura de calidad global también ha desempeñado un papel clave para esta industria, debido a la disponibilidad de laboratorios, unidades de certificación, así como la presencia de autoridades civiles aeronáuticas mexicanas. Esto facilitó la firma del acuerdo BASA (Bilateral Aviation Safety Agreement) con la Oficina de Aviación Federal (Federal Aviation Administration) de Estados Unidos. Este acuerdo implica el reconocimiento de los sistemas de certificación aeronáutica y de los productos hechos en México por parte de ese país, lo que permite el diseño y manufactura de componentes y además favorece el desarrollo y fortalecimiento de la proveeduría nacional.

Aunado a lo anterior, México sigue siendo el país más competitivo del hemisferio en costos de manufactura aeroespacial.¹¹ El marco jurídico aplicable en el país protege la propiedad industrial y garantiza el buen uso de los bienes producidos y exportados.

La comunidad internacional determinó que el nuevo sistema mexicano de control de exportaciones era tan eficiente y seguro que el país ingresó en 2012 al Arreglo de Wassenaar y al Grupo de Suministradores Nucleares y en 2013 al Grupo de Australia. Al respecto, México forma parte de tres de los cuatro regímenes principales de control de exportaciones. Está en proceso de aplicar al restante. Considerando únicamente el Arreglo de Wassenaar, esta adhesión implica un acceso estimado de 11,300 millones de dólares adicionales en exportaciones.

La admisión de México en estos regímenes refrenda la confianza de la comunidad internacional en el país al consolidarse como un destino confiable para la integración de tecnologías sensibles. Asimismo, marca el compromiso por permanecer como un destino seguro para la producción de bienes y servicios que incluyan tecnologías restringidas, al igual que bienes y servicios de uso dual.

Cabe destacar que México es el sexto proveedor de la industria aeroespacial de los Estados Unidos. La proximidad geográfica con el mercado aeroespacial más grande del mundo, así como la convergencia con los dos principales corredores de manufactura en América del Norte, son factores competitivos para el país. Aunado a ello, el compromiso de la industria, la academia y el gobierno para establecer e instrumentar una estrategia nacional, han permitido la creación de polos de alta competitividad que funcionan dentro de un ecosistema certificado y de clase mundial. De esta manera, México se presenta como un destino atractivo en innovación y eficiencia operativa.





4. Estrategia Nacional

Para encausar cualquier plan, no debe perderse de vista que su enfoque debe orientarse a cumplir con los objetivos planteados, los cuales serán el fundamento para establecer acciones concretas, dirigidas al impulso del sector. En este contexto, un mapa de ruta basado en la innovación debe construirse a partir del trabajo en equipo. Debido a ello, se reunieron los principales actores de la comunidad aeroespacial en México para definir el camino de esta industria en aras de consolidarla como una industria insignia del país; que atraiga más inversiones productivas, que impulse la transferencia de tecnología, y que incida en la creación de mejores empleos, oportunidades y alianzas estratégicas.

La presente versión actualizada del Plan de Vuelo Nacional (PVN) muestra los avances y requerimientos de alineación que se desarrollan, sin perder de vista el enfoque ni las metas originales. Asimismo, incluye los hitos estratégicos que han guiado los esfuerzos realizados hasta ahora y considera los que aún están por efectuarse.

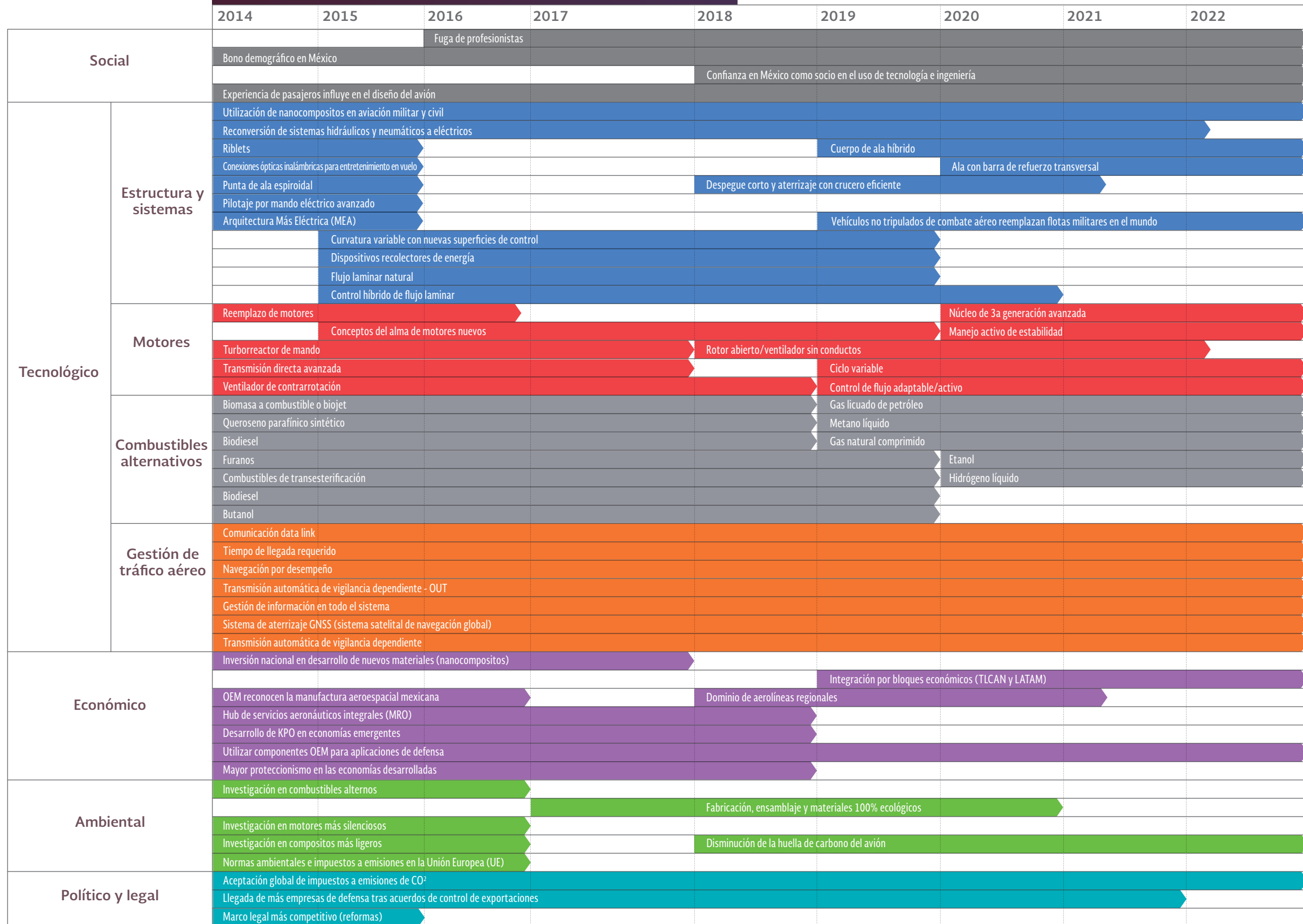
A continuación se muestran las principales tendencias que han marcado –y que seguirán definiendo– el rumbo del sector aeroespacial, así como los principales avances sobre la estrategia, junto con las capacidades desarrolladas.

4.1. Tendencias Globales

El análisis de las tendencias del mercado global del sector aeroespacial y de defensa permiten obtener información estratégica para determinar cuáles serán los nichos de mercado más importantes. Asimismo, sirven para evaluar en qué escenarios puede obtener el país mayores ventajas. A continuación se muestran las principales tendencias que han marcado el desarrollo del sector aeroespacial a partir de una perspectiva social, tecnológica, económica, ambiental y político-legal.



Gráfico 5. Tendencias y conductores



Motores

La tendencia en estos años se enfocará principalmente al abastecimiento comercial de motores. Para las aeronaves de un solo pasillo, los motores Leap-1 de CFM y Pratt & Whitney con su motor PW1000G serán elegidos por las OEM para utilizarse principalmente en los modelos A320NEO, 737 MAX, el Comac 919 y el Serie C de Bombardier. Para aeronaves de fuselaje ancho, el Trent XWB en los aviones A350 recibirá la mayor parte de los pedidos y entregas.

Esta tendencia está enfocada en maximizar las ganancias de las aerolíneas debido a que las aeronaves y motores de este tipo tienen la última tecnología en ahorro de combustible.

En México, empresas como GE y Honeywell realizan trabajos de investigación y desarrollo de nuevas turbinas, en particular la turbina GenX, la cual ahorra casi 15% de combustible y reduce la huella de carbono en 30%. Sus pruebas de diseño se hicieron en el GEIQ de Querétaro. En este mismo lugar se lleva a cabo la investigación y desarrollo de la turbina LEAP-X de siguiente generación.

Combustibles alternativos

La búsqueda de mejores resultados y la constante alza de precio en el combustible han generado tendencias clave destinadas a mejorar el rendimiento de motores y aeronaves.

En relación con los combustibles, existen muchas alternativas como los biocombustibles, los combustibles sintéticos y los compuestos aromáticos, los cuales representan una opción viable que es además amigable con el medio ambiente. Desafortunadamente, su desarrollo y comercialización aún no es muy rentable, por lo que la inversión destinada a la investigación y desarrollo en eficiencia de combustibles será prioritaria en los próximos años.

En este tema, México no se ha quedado atrás. El primero de julio de 2012 entró en vigor la Norma Internacional ASTM D7566 para el uso de biocombustibles mezclados con turbinas convencionales. Esta norma implica que las aerolíneas comerciales deben tener la capacidad de realizar vuelos con biocombustible.

La aerolínea mexicana Interjet fue la primera empresa en el continente que realizó vuelos comerciales con biocombustible, lo que coloca a la industria de la aviación mexicana a la vanguardia. El combustible que se utilizó fue una mezcla con 27% de Bioturbosina y 73% de turbinas convencionales, lo cual está contemplado en la norma internacional mencionada. Interjet tiene planeado realizar regularmente vuelos comerciales con biocombustible, aunque si se considera que el inventario certificado disponible en México aún es limitado, quizá deba esperarse a que este sea más constante.

Aeroméxico realizó el primer vuelo transoceánico en un avión de fuselaje ancho utilizando bioturbosina; el primero en su tipo a nivel mundial. Por otra parte, instancias como Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) han impulsado el funcionamiento una planta de bioturbosina sustentable en Chiapas.

La generación de bioturbosina está inmersa en un proceso productivo que apenas arranca. Debido a ello, el costo actual de producción sigue siendo más alto si se compara con la turbinas convencionales. Sin embargo, los precios del petróleo también se incrementan, por lo que se espera que el biocombustible logre constituirse en poco tiempo como una opción competitiva comparada con el combustible convencional.

Tecnologías de uso dual y restringido

El desarrollo de alta tecnología restringida y de uso dual es muy lucrativo. Debido a ello, se ha convertido en un sector estratégico para las regiones que tienen un sector aeroespacial más consolidado. Este sector afronta restricciones presupuestales, así como una concentración de recursos en programas específicos, por lo que requiere una cadena de suministro más eficiente.

En el caso de México, a partir de su ingreso a los principales regímenes de control de exportaciones –como el mencionado Arreglo de Wassenaar, el Grupo de Suministradores Nucleares y el Grupo de Australia–, ha captado proyectos de inversión cada vez más lucrativos y estratégicos, los cuales tienen un mayor potencial para promover la competitividad industrial a través de compensaciones tecnológicas y económicas.

En este marco, algunos de los proyectos que empiezan a perfilarse incluyen aviones de combate, vehículos no tripulados, materiales de última generación y servicios intensivos en conocimiento (KPO's por sus siglas en inglés) para el sector aeroespacial y de defensa, incluyendo el diseño de software y de otros procesos industriales.

Nuevos materiales: aeronaves más silenciosas, ligeras y limpias

Los continuos esfuerzos por crear aeronaves más ligeras, resistentes y silenciosas han impulsado la investigación y desarrollo de nuevos materiales para la aeronáutica civil y de defensa. Los nuevos materiales –como los nanocompuestos– están clasificados como de uso dual ya que pueden utilizarse por la aeronáutica civil y militar. Se ha tratado de mejorar la eficiencia energética y el alcance de las aeronaves. También se ha buscado que sean más ligeras, silenciosas e imperceptibles por los sistemas de detección aérea. Los nuevos materiales son necesarios para perfeccionar su uso, controlar el ruido, optimizar su resistencia y minimizar el desgaste. A nivel mundial, tanto el sector aeronáutico militar como el civil han incursionado en la fabricación de aeronaves que generan menos emisiones, lo cual ha incidido en el uso de materiales y combustibles alternos.

Dentro de las tendencias actuales, debe mencionarse el retorno del aluminio.¹² Los proveedores de metales afirman que una aleación mejorada del aluminio y el litio podría reemplazar por completo el uso del aluminio tradicional. Una menor densidad en las nuevas aleaciones implica la reducción de 3-6% en el peso. En los nuevos diseños podrán aprovecharse las ventajas de su firmeza y resistencia a la corrosión. Como ejemplos se encuentran las aleaciones de AirWare, utilizadas por Airbus en su A350 y por Bombardier en su Serie C.

México tiene centros de investigación y laboratorios especializados en nuevos materiales y nanocompuestos como la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales (COMIMSA), el Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV) y el Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), entre otros. Esto abre oportunidades para el desarrollo de nuevos materiales, así como de materiales compuestos (composites) de última generación, lo que ha facilitado su integración a las redes internacionales de innovación en el tema. Por ejemplo, la compañía Helicópteros y Vehículos Aéreos Nacionales (HELIVAN) está desarrollando el grafeno¹⁷, una fibra de carbono que es doscientas veces más resistente que el acero y que se utiliza en la industria aeroespacial de defensa.

Aviones no tripulados

Los vehículos aéreos no tripulados (UAV, Unmanned Aerial Vehicles) han experimentado un crecimiento meteórico en la última década. Se consideran cruciales para la transformación de los sistemas de defensa internacional. Aunado a ello, la realidad presupuestal de los gobiernos requiere soluciones más eficaces y menos arriesgadas (en términos de pérdidas humanas) para ganar enfrentamientos militares o para realizar actividades paramilitares.

En este contexto, se ha comprobado ampliamente la eficacia de los UAVs en operaciones militares. La nueva generación de vehículos de combate aéreo no tripulados (Unmanned Combat Aerial Vehicles oUCAVs) tendrá autonomía plena y capacidades tácticas de combate que reemplazará o complementará, de manera progresiva, las flotas militares de las potencias mundiales.

Se prevé que el mercado de UAV (de uso militar) en Estados Unidos crezca a una tasa compuesta anual del 12%, alcanzando los 18.7 mil millones de dólares en 2018. El mercado de este tipo de UAV en Estados Unidos generará ingresos por 86.5 mil millones de dólares en el periodo 2013-2018.¹³

¹² Aviation Week, 2013.

¹³ Market Research Media, www.marketresearchmedia.com

En México, algunas empresas se han enfocado a la manufactura y desarrollo de UAVs. Un análisis de la tendencia sobre este tema establece que México tiene las capacidades de manufactura especializada, el talento para la investigación y desarrollo, así como los acuerdos internacionales relacionados con las tecnologías de uso dual necesarias para convertirse en un proveedor clave de ese mercado.

4.2. Estrategia: progresos y principales líneas

El desarrollo de la estrategia del sector aeroespacial –su implementación táctica y operativa en forma de tareas, hitos, proyectos y actividades relevantes–, ha posicionado a México como uno de los principales jugadores emergentes a nivel internacional. A pesar de que los resultados de la instrumentación del PVN son evidentes, una estrategia que no tenga asuntos que mejorar es conformista. Debido a ello, deben evaluarse las tareas pendientes, así como los retos de una estrategia competitiva.

El objetivo general se mantiene: el desarrollo de un ecosistema nacional de alto valor agregado y su integración competitiva a las redes internacionales del sector aeroespacial y de defensa. Durante 2014, la estrategia nacional también conservará su enfoque: convertir a México en un destino que atienda el ciclo completo de una aeronave, mientras que las estrategias regionales se alinean a la estrategia nacional conforme a las vocaciones productivas de los principales clústeres.

Gráfico 6. Ciclo de vida del avión en México



Desde su primera versión, el PVN ha estado integrado por tres hitos estratégicos, los cuales se han enfocado a proyectos de alto valor, así como a las líneas de acción de la triple hélice. Este marco, en sintonía con las estrategias regionales, ha permitido alcanzar iniciativas ambiciosas, mismas que han incidido en el desarrollo del sector aeroespacial mexicano. El siguiente gráfico resume los hitos estratégicos planteados para la industria aeroespacial mexicana.

Gráfico 7. Hitos estratégicos



A continuación se presentan los proyectos estratégicos basados en el análisis de tendencias que se ha realizado en cada versión del PVN durante los últimos cuatro años. Cada proyecto estratégico incluye su progreso y estrategia puntuales.

4.2.1. Infraestructura global de calidad

El Sistema Nacional de Calidad se sustenta en las capacidades de acreditación, certificación, estándares, metrología y pruebas del país. Debido a ello, la estrategia nacional abarca diversas acciones enfocadas a su fortalecimiento.

La implementación de mejores prácticas, el control de procesos y el talento constituyen la base para que la industria aeroespacial en México tenga los eslabones necesarios para generar empresas de alta calidad, así como una cadena de valor sectorial con mayor valor agregado.

De esta manera, el país ha desarrollado una infraestructura global de calidad, en términos de laboratorios de pruebas y unidades de certificación conforme a las necesidades y requisitos de la industria aeroespacial global, que abarcan certificaciones de empresas con AS9100, procesos NADCAP y personas. Los sistemas de calidad y seguridad son pilares del sistema aeroespacial mexicano, cuyos productos y servicios cumplen con los más altos requerimientos del mercado internacional.

4.2.1.1. Acuerdo Bilateral de Seguridad Aérea (BASA)

La firma del Acuerdo Bilateral de Seguridad Aérea (BASA, por sus siglas en inglés) en 2007 y su ratificación en 2009 representa un reconocimiento mutuo de los sistemas de certificación aeronáutica entre la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) y la FAA. De esta manera, la DGAC puede certificar partes, componentes, sistemas aeronáuticos e incluso una aeronave completa que esté manufacturada y/o ensamblada en México y que se exporte a Estados Uni-

dos –o a otros mercados–, de acuerdo con los estándares y regulaciones correspondientes. Actualmente, los procedimientos del IPA (Implementation Procedures for Airworthiness) están en vigor. La firma del capítulo MIP (Maintenance Implementation Procedures) que incluirá los procesos de mantenimiento y reparación (MRO) de aeronaves y sus partes aún está en proceso.

La continuidad e implementación completa del BASA coincide con la estrategia planteada para que México proporcione productos y servicios que atiendan el ciclo de vida completo de una aeronave. Asimismo, permitirá que las empresas certifiquen los productos fabricados y/o reparados, así como los servicios de mantenimiento que se realicen en territorio nacional.

4.2.1.2. Desarrollo de laboratorios y programas de certificación

México tiene una importante red de centros de investigación que dan soporte a sectores industriales, entre los que el aeroespacial ocupa una posición relevante. Esta red de laboratorios y centros se conforma por el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI), el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C. (CIDETEQ), el Centro Nacional de Metrología (CENAM), el Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ), el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav), el Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), entre otros. Todos tienen una cobertura que incluye los principales clústeres aeroespaciales del país.

Aunado a esta red de centros de investigación y laboratorios, el objetivo primordial radica en la extensión de espacios de tecnología y prueba que provean servicios técnicos, de infraestructura y tecnología para partes y evaluación de equipo, así como para el soporte técnico y administrativo requerido para completar las certificaciones de producto y el desarrollo de proveedores.

Los clústeres aeroespaciales también han conformado organizaciones que funcionan como un importante mecanismo de articulación entre la industria y las instituciones de educación superior e investigación. Tal es el caso de la Red de Investigación y de Innovación Aeroespacial de Querétaro (RIIAQ), cuyo objetivo es contribuir al desarrollo y fortalecimiento de las capacidades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación. También se encuentra el Aeroclúster en Monterrey, Nuevo León, el cual busca convertirse en un centro de excelencia en innovación, ingeniería y proveeduría de partes y componentes en América del Norte. Uno de sus principales objetivos es promover la innovación y la transferencia de tecnología entre la industria y la academia en esa entidad.

Se han instrumentado otras iniciativas y programas específicos para fortalecer la red de laboratorios y programas de certificación enfocados a este sector, tal como el del Programa de Competitividad e Innovación México – Unión Europea (PROCEI).

El PROCEI, gestionado por ProMéxico, ha desarrollado distintos proyectos enfocados a fortalecer el sector aeroespacial del país. Han incluido la elaboración de estudios, programas de certificaciones, identificación de proveedores, consultoría e infraestructura, lo que ha ayudado a la industria de las pymes a fortalecer sus capacidades y elevar su competitividad. A continuación se mencionan algunos de los principales proyectos del PROCEI.

4.2.1.2.1. Fortalecimiento del soporte técnico para ampliar la competitividad de las pymes en la cadena de suministro del sector aeronáutico en el centro de México

Este proyecto es gestionado por el CIATEQ (Centro de Tecnología Avanzada) y tiene dos líneas de acción:

1.- Consolidación y equipamiento de un laboratorio de pruebas aeronáuticas.

El concepto inicial de este laboratorio consideraba una primera fase solo con una aeronave. Sin embargo, por iniciativa del gobierno federal, esta infraestructura se complementará con

un centro de materiales aeronáuticos. Este laboratorio estará enfocado principalmente en el sector aeroespacial y trabajará estrechamente con 18 OEM, con los miembros del clúster de Querétaro y con las pymes de esta industria establecidas en el centro del país. Para su diseño se hizo una investigación exhaustiva entre laboratorios y centros similares en Europa, Asia y América del Norte. Su funcionamiento considera la adaptación de modelos y pruebas conforme a las necesidades de la industria en México –a mediano y largo plazo–, respondiendo a la demanda del sector de capacidades especializadas complementarias a las de los tres centros que forman parte de esta iniciativa (CIATEQ, CIDESI, CIDETEQ).

En seguimiento a lo anterior, se adquirieron equipos para pruebas de fatiga a bajos ciclos y altas temperaturas, orientados a las necesidades requeridas por tractoras del sector aeronáutico, así como normas y bases de datos. Adicionalmente, se plantea adquirir equipo orientado al análisis de materiales producidos por ciertas pymes para su inserción en la cadena de proveeduría aeronáutica (y de otros sectores).

2.- Diagnóstico y certificación AS9100 de empresas y centros de investigación.

En su primera fase se realizó el diagnóstico de 51 pymes del sector metalmecánico pertenecientes a siete entidades federativas del centro del país, con el propósito de identificar la factibilidad de que dicho grupo de empresas pudiese certificarse en AS9100. De las 51 pymes, veinte se seleccionaron para continuar en una segunda fase de acompañamiento y una tercera fase de certificación en AS9100 para que se sumaran a la cadena de suministro del sector aeroespacial.

La selección de empresas en el proyecto se realizó por medio de la recomendación de las empresas OEM y Tier 1 del sector, con las cuales se está trabajando estrechamente para fortalecer su cadena de proveeduría nacional. Esta iniciativa también certificará al CIATEQ y al CIDETEQ, fomentando su encadenamiento productivo de la región.

4.2.1.2.2. Centro de Capacitación y Certificación en Software de Diseño e Ingeniería (CATIA)

La Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI), mediante el PROCEI, consolidará el Centro de Capacitación y Certificación en Software de Diseño e Ingeniería (CATIA), el cual está dentro del Centro de Innovación y Tecnología de Baja California (Baja's Innovation and Technology Center o BIT Center Tijuana). Dicha cámara ha participado activamente en la generación de proveeduría para el sector de manufactura de alta tecnología, especialmente electrónica y aeroespacial, lo cual le ha permitido detectar cuáles son las áreas de oportunidad en el sector.

El clúster aeroespacial de Baja California considera que una de las estrategias para fortalecer el sector es contar con servicios robustos en tecnologías de la información y comunicaciones (TIC's) para cumplir con los requerimientos de diseño e ingeniería. Por esta razón, la CANIETI, con apoyo del PROCEI, habilitó un centro de entrenamiento y certificación para impartir clínicas sobre el software de diseño e ingeniería CATIA y SolidWorks, brindando servicios de alto contenido tecnológico dirigido al sector aeroespacial.

En enero del 2014 se realizaron las primeras clínicas. También se seleccionaron tres instructores quienes capacitaron y certificaron a treinta ingenieros en los módulos de interés.

4.2.1.2.3. Proyecto de mejora de las capacidades de manufactura avanzada de las pymes en Chihuahua

A través del proyecto conjunto con Desarrollo Económico del Estado de Chihuahua (DESEC) y con el objetivo de incrementar el grado de integración del sector metalmecánico de dicha entidad, mejorar la calidad de las partes de los productos maquilados por las pymes y lograr que se integren en los mercados internacionales (particularmente en el sector aeroespacial), se establecieron dos líneas de acción:

1. Innovar, desarrollar y mejorar el diseño de productos y sus partes.

2. Certificar las partes en cuestión que se destinen a la industria aeroespacial.

Respecto a la primera línea de acción, se instalará un FabLab (laboratorio de manufactura flexible), que estará localizado en el Parque de Innovación y Transferencia de Tecnología (PIT3) del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), campus Chihuahua. El FabLab se basa en el modelo de la red global de laboratorios del Massachusetts Institute of Technology (MIT). Constituirá un espacio de experimentación y producción que permitirá generar prototipos y fungirá como vínculo entre las pymes del sector metalmecánico y las industrias automotriz y aeroespacial, a través de procesos y productos de manufactura avanzada. Será el primero de su tipo en México y tercero en Latinoamérica. Este espacio permitirá que las pymes realicen actividades de innovación, diseño y desarrollo de nuevos productos.

En cuanto a la segunda línea de acción correspondiente a la evaluación y certificación de las partes, de acuerdo con los estándares del NADCAP, se llevará a cabo a través del Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), el cual se acreditará en trece diferentes pruebas para materiales, que permitirán la certificación NADCAP de las piezas y consecuentemente la inserción de éstas en el mercado aeronáutico.

Este proyecto se encuentra en fase de capacitación del capital humano y se está llevando a cabo la pre-instalación de la primera fase del FabLab. En cuanto a la obtención del certificado NADCAP, el CIMAV ha comenzado a hacer todas las adecuaciones necesarias en equipos, procesos y recursos humanos a efecto de cumplir con los requerimientos y estándares establecidos para obtener tal distinción, la cual apoyará al sector aeroespacial de la región a dar un paso más hacia su desarrollo y consolidación.

4.2.1.2 Oficinas de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)

Como resultado de los esfuerzos de la DGAC para atender la creciente demanda de servicios relacionados con el sector aeroespacial en el país, se abrió una oficina regional en Querétaro (se contempla abrir más oficinas en el país). La primera oficina descentralizada de la DGAC tiene como prioridad la certificación de partes de avión manufacturadas en México, en el marco del acuerdo bilateral de seguridad aeronáutica entre México y Estados Unidos (BASA).

4.2.2 Desarrollo de turbinas en México

México ha desarrollado con éxito actividades relacionadas con motores, desde el diseño e ingeniería y manufactura de partes, unidades y sistemas hasta su mantenimiento y reparación (MRO). Importantes jugadores internacionales han encontrado en el país el talento necesario para impulsar proyectos de alto valor relacionadas con las nuevas generaciones de turbinas.

Las actividades de diseño y fabricación de motores de México se realizan por grandes consorcios internacionales de la industria de motores. Empresas como Honeywell, GE y Snecma, junto con sus cadenas de proveeduría, cubren la gran mayoría de los procesos y capacidades requeridos para elaborar motores (desde su conceptualización y diseño hasta su manufactura y reparación).

Considerando a las grandes compañías en México y a sus proveedores, existen capacidades para manufacturar y reparar motores (grandes, medianos y chicos), incluyendo los que son de nuevas generaciones. Las principales empresas que realizan esta actividad en México son:

- General Electric (Querétaro), enfocado en motores grandes, nuevos y su reparación.
- Honeywell (Chihuahua), destinado a motores medianos y chicos, nuevos y su reparación.

- SNECMA/SAFRAN (Querétaro), orientado en motores medianos, nuevos y su reparación.
- Churchill (Sonora), dirigida a la fabricación de alabes para Rolls Royce y su aplicación en nuevos productos.
- ITP (Querétaro) enfocado en turbinas de baja presión, fabricación y reparación.

En relación con el diseño de partes, componentes y/o turbinas en México, las principales compañías son Honeywell (con sus centros en Chihuahua y Baja California); GE e ITP en Querétaro, a las cuales posiblemente se sume SNECMA en un futuro próximo.

Cabe destacar que Sonora también tiene una clara vocación por los motores y está consolidando un clúster orientado a este segmento. Empresas como Trac Tools de México, UTAS, ESCO, Wallbar Engine Components, están desarrollando sus capacidades. Varias de ellas han atraído la atención de importantes empresas como Rolls Royce, que desde 2012 estableció en Guaymas, Sonora una oficina de adquisiciones.

México tiene las capacidades necesarias para diseñar y fabricar motores completos. Sin embargo, el desarrollo de turbinas puede impulsarse mediante las siguientes acciones:

1. Desarrollo de capacidades de educación en ingeniería mecánica avanzada, con énfasis en modelación 3D (UNIGRAPHICS y CATIA 5).
2. Especialización de laboratorios certificados para pruebas de resistencia, de vida, metalográficos, entre otros.
3. Programa de offsets para manufactura y mantenimiento de motores en México.

Algunos casos de éxito relacionados con el tema de las turbinas en México son:

Mexicali Research & Technology Center

El Mexicali Research and Technology Center (MRTC) de Honeywell es un centro de ingeniería y tecnología, compuesto por un centro de diseño, un laboratorio de integración de sistemas, un anexo de pruebas y un equipo de apoyo a negocios.

El MRTC es un importante laboratorio de integración de sistemas. Es el primero de la industria aeroespacial mexicana. Permite la simulación a escala completa de los sistemas de una aeronave, lo que proporciona la posibilidad de probar su interoperabilidad, control y madurez técnica.

Esta instalación prueba una amplia gama de subsistemas y componentes eléctricos/mecánicos de los productos para las aeronaves de próxima generación en el mercado del transporte aéreo. Su anexo de prueba da soporte a una extensa variedad de actividades y procesos de fabricación de componentes electrónicos y/o mecánicos, así como a funciones de prueba de instrumentación.

Honeywell Aerospace Chihuahua

El área de operaciones de manufactura aeroespacial en Chihuahua de Honeywell está conformada por instalaciones extremadamente complejas de manufactura por maquinado. Las instalaciones incluyen almacén, laboratorios, operaciones de control de calidad e ingeniería. HCMO (Honeywell Chihuahua Manufacturing Operation) es una de las operaciones de maquinado más avanzadas de la industria aeroespacial. Se caracteriza por una célula de manufactura de aspas y varias células de maquinado aeroespacial altamente avanzado. En las instalaciones se fabrican varias piezas para motores y APU aeroespaciales, como conductos, engranes y ejes de ensamblado del motor, manufactura de aspas, impulsores, toberas, discos, inductores, sellos, segmentos de boquillas, entre otras.

General Electric

GEIQ es el centro global de ingeniería más grande de GE Aviation y el segundo más grande de GE Energy. En 2011, este centro se amplió de manera importante por lo que se contrataron más de 240 ingenieros y diseñadores. Esto permitió aumentar las ventas durante ese año a 80 millones de dólares. Algunas de sus áreas de especialización son ingeniería mecánica, eléctrica, de controles y software.

Los ingenieros de GEIQ Aviación participan actualmente en el diseño de la nueva generación de motores para aeronaves, incluidos el exitoso GEnX o el nuevo LEAP-X. El centro también proporciona apoyo a los motores existentes, como el CFM 56, en las áreas de producción, rediseño y operación. En el área de energía, se enfoca en diversas tecnologías que abarcan desde turbinas de vapor y de viento, hasta generadores o turbinas de gas. Está a cargo de servicios para América Latina y proporciona apoyo a proyectos locales, como la instalación y el montaje de turbinas GE en Tamazunchale y Manzanillo.

Eurocopter

Dentro del Aeroclúster Aeroespacial, Eurocopter tiene un centro de mantenimiento para la realización de inspecciones pequeñas y medianas equivalentes de 150 a 600 horas de vuelo, además de uno y dos años de uso, para aeronaves de la familia Ecureuil (Ardilla AS350, AS355 y EC130). Tiene una capacidad para inspeccionar seis helicópteros al mismo tiempo y además posee un helicóptero de especificaciones AS365N3 (modelo Delfín). El objetivo de este centro es proveer de diversos servicios para cumplir con los estándares de calidad requeridos y desarrollar una de las mejores bases de mantenimiento de helicópteros en el país.

4.2.3. Aeronave con alto contenido de integración nacional

Uno de los hitos más importantes en la estrategia es el despegue de un avión manufacturado en el país, con alto contenido de integración e ingeniería mexicana. Para ello, distintas compañías han elevado gradualmente sus capacidades de diseño, ingeniería y manufactura, de forma que actualmente se conceptualizan, diseñan, prueban y manufacturan estructuras, componentes y sistemas aeroespaciales en México.

Entre las compañías más avanzadas está Bombardier, cuyos avances con el Learjet 85 son muy destacados. Esta aeronave, fabricada mayoritariamente con materiales compuestos (composites), constituye un ejemplo de colaboración en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), ya que involucra a las plantas de la empresa en México, Estados Unidos y Canadá.

Actualmente, la planta de Bombardier Aerospace ubicada en Querétaro, México se encarga de manufacturar el fuselaje, ensamblar las alas, los estabilizadores horizontales y verticales, así como fabricar e instalar los arneses eléctricos de esta innovadora aeronave. El ensamble final del Learjet 85 se realizará en Wichita, Estados Unidos. El desarrollo del programa del Learjet 85 en México representa un importante avance, si se considera que la compañía inició operaciones en 2006, y a tan solo ocho años de su establecimiento en el país, manufactura los componentes de un avión completamente nuevo, contribuyendo así al desarrollo de la industria aeroespacial en México.

Junto con las capacidades técnicas, se están desarrollando en el país todas las condiciones necesarias para cumplir con este hito.

4.2.4. Estrategia de Defensa

4.2.4.1. Comercio estratégico

México es un actor relevante en la producción de bienes industriales a escala global. Se ha convertido en un aliado responsable, confiable para el desarrollo, producción y distribución de

bienes de uso aeroespacial, dual y de defensa. México está dando pasos acelerados para hacer negocios en el mercado de alta tecnología y defensa al crear las condiciones necesarias para dar certidumbre a la comunidad internacional.

A partir de una lógica adecuada de atracción de negocios internacionales, y en el marco de seguridad y control de información, procesos, productos y servicios, se generarán importantes oportunidades para:

- Atraer inversiones, dando entrada a empresas transnacionales productoras de tecnología de última generación y con acceso a contratos de alta tecnología.
- Promover el desarrollo en nuevos sectores por la diversidad de bienes y tecnologías.
- Transferir tecnología de vanguardia y generar valor agregado, fortaleciendo las capacidades nacionales.
- Impulsar a las industrias de base tecnológica importante (industria aeroespacial y de software).
- Ofrecer certeza jurídica en las operaciones de comercio exterior al posibilitar relaciones comerciales entre países que comparten los mismos regímenes de control.

4.2.4.2. Regímenes de control de exportaciones

A las condiciones de confianza y elegibilidad para participar en proyectos de alta tecnología y defensa, deberán sumarse mecanismos que atraigan negocios con el mayor potencial para generar desarrollo económico, agregar valor, elevar la competitividad de México y sus capacidades de innovación.

México ha sido un impulsor del comercio estratégico, por lo que creó un grupo intersecretarial en el que se identifican posibilidades de atracción de inversión y comercio internacional, además de enfocar esfuerzos de inteligencia comercial y competitiva en la identificación de proyectos que tengan potencial para impulsar la participación del país en los mercados de defensa y alta tecnología (sin restricciones de acceso a tecnología de uso dual). Esto implica mayores beneficios para el desarrollo económico y tecnológico.

A partir de esta dinámica, fue necesario ingresar a los principales regímenes de control de exportaciones. Debido a lo anterior, se modificó el sistema nacional de control de exportaciones. Sin embargo, hasta 2011 se instrumentó un nuevo sistema que obliga obtener un permiso previo de exportación para todas las armas convencionales, bienes de uso dual, software y sus tecnologías relacionadas.

4.2.4.2.1. Arreglo de Wassenaar (AW)

Desde la primera versión del PVN se destacó el enorme potencial de desarrollo económico y tecnológico de los mercados relacionados con tecnologías de uso dual y de defensa, tanto en la investigación, diseño, desarrollo y manufactura de procesos y productos, como en la provisión de servicios asociados a estas industrias.

México ingresó oficialmente al Arreglo de Wassenaar el 25 de enero, 2012. Tal como se ha mencionado, este mecanismo se ha establecido para contribuir a la seguridad y estabilidad regional e internacional, promoviendo la transparencia y la responsabilidad en la transferencia de armas convencionales, bienes y tecnologías de uso dual.

Diferentes dependencias de gobierno y organizaciones se coordinaron para generar este nuevo sistema de control de exportaciones, así como para establecer las condiciones propicias para ingresar a este régimen, el cual fue identificado como el de mayor impacto para el desarrollo económico y tecnológico de México.

El ingreso de México al Arreglo de Wassenaar tiene dos importantes implicaciones. La primera es que México se sumó a una comunidad comprometida con la no proliferación de armas convencionales, que además propicia un ambiente seguro para el comercio de bienes y tecnologías de uso restringido entre sus miembros. La segunda es que, al formar parte de este mecanismo, México ingresó al club de los países de alta tecnología, lo que le permite el acceso a nuevos mercados, así como a tecnología de vanguardia, al tiempo que mejora la competitividad del país y la atracción de inversiones en diferentes sectores.

Esta membresía no genera obligaciones de transferencia tecnológica o de conocimiento entre los países integrantes. Sin embargo, da certidumbre a la comunidad internacional y hace elegible a México como un socio confiable para desarrollar negocios en el mercado de altas tecnologías restringidas, a las cuales anteriormente no tenía acceso.

El potencial de desarrollo económico y tecnológico es enorme a partir de la incursión de México al Arreglo de Wassenaar. Como se indicó, se ha estimado el acceso a un mercado adicional de exportaciones cercano a 11.3 mil millones de dólares anuales. Esto abre un panorama muy atractivo para el país que requiere una estrategia que permita maximizar y capitalizar los beneficios potenciales de esta negociación.

La SE y ProMéxico, en conjunto con gobiernos estatales, han coordinado planes estratégicos regionales para dirigir al sector aeroespacial, al mismo tiempo que se establecen polos competitivos en altas tecnologías restringidas, tanto en la investigación, diseño, desarrollo y manufactura de productos, como en la proveeduría de servicios asociados a esta industria.

4.2.4.2.2. Otros regímenes de control de exportaciones

A pesar de que el Arreglo de Wassenaar es el régimen de control de exportaciones con mayor impacto en la industria aeroespacial y de defensa en México, también se ha procurado el ingreso a otros regímenes para incrementar la competitividad y las oportunidades de negocios internacionales.

El 16 de noviembre de 2012, México se convirtió en el cuadragésimo séptimo miembro del Grupo de Suministradores Nucleares. Fue creado en 1974 y su objetivo es contribuir a la no proliferación de armas y material nuclear mediante la instrumentación de directrices para regular la exportación de bienes nucleares, así como software, tecnologías y productos de uso dual relacionados.

Con esta nueva membresía, la industria exportadora mexicana adquirió mayor competitividad, al operar en un ambiente de mayor seguridad y al fortalecerse su plataforma industrial para continuar con el desarrollo controlado de tecnología de punta, en sectores que utilizan elementos nucleares (como la generación de electricidad y la medicina nuclear), entre otros.

México se convirtió desde agosto de 2013 en el cuadragésimo segundo país miembro del Grupo Australia (AG, por sus siglas en inglés), relacionado con el régimen internacional de control de las exportaciones de sustancias químicas, agentes biológicos, patógenos vegetales y animales, y tecnologías asociadas. El AG se encarga del control de sustancias químicas, agentes biológicos y elementos y equipos para la fabricación de sustancias químicas y biológicas de uso dual utilizadas en los sectores de la industria química y la biotecnología.

4.2.4.3. Adquisiciones de equipos y sistemas de compensación industrial (Offset) y compras de gobierno

Desde la primera versión del PVN, el grupo integrado por la industria, academia y gobierno indicó que las compensaciones industriales son una alternativa para desarrollar industrias más competitivas, para impulsar las capacidades de diseño, investigación y desarrollo, así como para propiciar la generación de propiedad intelectual en coparticipación con empresas multinacionales, además de asimilar y producir nuevas tecnologías. Esto es derivado de las grandes adquisiciones realizadas por el país, en especial a través de las compras de gobierno.

Los offsets son prácticas de compensación industrial que se establecen como condición de compra en las negociaciones contractuales para grandes adquisiciones (por ejemplo para la compra de aeronaves). Estas prácticas de compensación se utilizan en compras militares y comerciales. Los offsets pueden ser directos (involucran bienes y servicios relacionados con los artículos adquiridos) o indirectos (involucran bienes y servicios no relacionados con los artículos adquiridos) e incluyen prácticas como: coproducción, producción autorizada, producción subcontratada, transferencia tecnológica, comercio en especie, entrenamiento e inversión extranjera directa, entre otras.

Como resultado de esta estrategia, la primera aproximación a la política de compensaciones industriales (offsets) está en desarrollo y buscará atraer nuevas tecnologías, además de promover el desarrollo industrial y comercial que impulse la competitividad de los proyectos estratégicos nacionales y regionales.

4.2.4.4. Del Buy American al Buy Nafta

En Estados Unidos está vigente el Buy American Act, el cual considera todas las compras gubernamentales. El Departamento de Defensa de ese país restringe las compras a los proveedores que tengan menos de 50% de contenido nacional en sus productos.

El Artículo 1004 del TLCAN impide la existencia de legislaciones domésticas proteccionistas en las adquisiciones gubernamentales que se realicen México, Canadá y/o Estados Unidos (en la actualidad esto no se aplica, al menos para el caso de México). Debido a lo anterior y conociendo los beneficios que se obtendrán con la eliminación de esta restricción, México busca concretar la firma de un Memorandum de Entendimiento (MoU) con Estados Unidos para eximirse de la aplicación del Buy American Act en las compras del Departamento de Defensa de Estados Unidos. Este MoU establecerá que la aplicación de restricciones del Buy American Act y del Programa de Balanza de Pagos para la compra de productos calificados (Waiver 225.872-1). Este MoU se firmará para garantizar un trato recíproco en las compras militares que se realicen entre México y Estados Unidos.

4.2.4.5. Creación de un bloque de seguridad para América del Norte

Los eventos suscitados en la región (los atentados del 11 de septiembre de 2001, el Huracán Katrina y la lucha contra el narcotráfico, entre otras) han hecho que Canadá y Estados Unidos se dieran cuenta que para garantizar la seguridad en América del Norte, también se requiere de la participación y cooperación del tercer país que conforma dicha región: México.

Ciertos procesos trilaterales como la Alianza para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte (ASPN), así como la cooperación en materia de inteligencia, ejercicios militares, asistencia técnica y entrenamiento militar que se han llevado a cabo en cooperación con México a través del Comando Norte de Estados Unidos (USNORTHCOM), son prueba fehaciente de que México es un componente fundamental para ofrecer una solución integral a los problemas compartidos (delincuencia organizada, terrorismo, desastres naturales) que atentan contra la seguridad en América del Norte.

Para los tres países que conforman América del Norte, estas iniciativas de cooperación militar muestran una tendencia hacia la creación de un bloque de seguridad común en la región. Esto permite una mayor convergencia al promover la integración económica y comercial, particularmente en sectores industriales de alta tecnología, la promoción de la seguridad y la creación de mejores niveles de bienestar para su población.

La conformación de un bloque de seguridad norteamericano se relaciona con la integración económica regional en tecnologías de uso dual (civil y militar). La aceptación de México en el Arreglo de Wassenaar demuestra que el país es confiable para la integración de procesos industriales sensibles del sector de alta tecnología y de defensa. Esto incide en la competitividad de América del Norte como bloque en los mercados internacionales.

4.2.4.6. Plataforma de alta tecnología de uso dual – Parques de defensa

La posición geoestratégica y las ventajas competitivas y comparativas de México lo colocan como un destino idóneo para producir bienes y desarrollar tecnologías sensibles, susceptibles a utilizarse con fines comerciales, además de producir bienes y tecnologías de uso dual.

Como se indicó, la aceptación de México en el Arreglo de Wassenaar lo integra también dentro de un grupo de colaboración destinado a la no proliferación de armas de destrucción masiva, al tiempo que representa nuevas oportunidades para la atracción de proyectos civiles y militares de alta tecnología. Al respecto, cabe mencionar que México atrae actualmente 5% del total de licencias que otorga el Departamento de Estado (Estados Unidos) para la producción de bienes de uso dual.

Bajo esas condiciones, y considerando los factores generales que hacen de México un país competitivo, se propuso implementar una estrategia particular así como políticas públicas asociadas con el propósito de desarrollar a la industria y atraer mayor inversiones y transferencias tecnológicas de alto valor.

Una de las premisas de la estrategia es la focalización del sector de defensa en polos específicos de competitividad, por su evolución y posición geográfica. Esto logrará atraer continuamente empresas de manufactura avanzada, tecnología y talento. Para ello, la estrategia prevé la creación y desarrollo de parques especializados que tengan la infraestructura, los procedimientos y las condiciones definidas por los regímenes internacionales de control, al tiempo que se facilitan las transacciones y logística de las empresas que funcionen en su interior. Esto puede lograrse si el parque se diseña y opera como una Zona Económica Especial (ZEE) con enfoque en industrias de uso dual y tecnologías restringidas. Para ello, la infraestructura especializada para los parques considera los siguientes elementos:

- Centro de investigación y desarrollo en tecnologías de uso dual y restringido.
- Parque tecnológico, incubadora y aceleradora de negocios.
- Centro de servicios especializados (oficina de control de exportaciones de la SE; la DGAC; el Centro Nacional de Metrología, entre otros).
- Laboratorio de pruebas para la industria, para entidades certificadoras y la academia.
- Centro de soporte técnico en tecnologías de la información.
- Controles de seguridad perimetrales para el completo apego a los estándares de seguridad que manejan las empresas de este ramo.

Las acciones propuestas, tanto de generación de política pública como de desarrollo de infraestructura, están alineadas con la estrategia general de impulso a polos de alta competitividad internacional, en este caso, con especialización en productos y tecnologías de uso dual.

4.2.5. Centro Integral de Servicios Aeronáuticos en México

La industria aeroespacial mundial presentará cambios estructurales durante los próximos años. El aumento en los costos de los combustibles y materias primas impactará las utilidades de aerolíneas, empresas manufactureras y compañías dedicadas al MRO de flotas aéreas. La búsqueda de destinos competitivos, de mano de obra especializada, así como las ventajas logísticas de ciertos países se convertirán en los principales conductores de negocio para establecer centros aeronáuticos integrales.

Estos centros ofrecerán un ecosistema ideal para el desarrollo de la industria, proporcionando ventajas en servicios de mantenimiento; reconversión, administración y desmantelamiento de flotas maduras; integración de la cadena de proveeduría de refacciones, partes y servicios de reparación; establecimiento de zonas comerciales preferenciales; así como la formación y acceso a técnicos, ingenieros, pilotos, tripulación y personal de apoyo en tierra, cuya demanda aumentará en los próximos años.

Para México, su posición geográfica y de negocios, así como sus capacidades desarrolladas en manufactura avanzada e ingeniería de procesos, hacen inmejorable la oportunidad para establecer al país como uno de los polos globales más importantes en servicios aeronáuticos.

Debido a lo anterior, es de especial interés para México establecer un centro de servicios aeronáuticos que integre las oportunidades tradicionales de negocio con la atención de las nuevas generaciones de aeronaves y motores, tanto en actividades de MRO, como en tareas complementarias para integrar las cadenas nacionales e internacionales de suministros y atender el ciclo de vida completo de una aeronave.

Para el funcionamiento del centro integral de servicios aeronáuticos en México, se trabaja con los principales actores de la industria, especialmente en los temas de administración inteligente de flotas maduras, mantenimiento de motores y fuselaje.

Entre los primeros frutos de las condiciones que presenta el país para esta actividad se encuentra la alianza entre Aeroméxico y Delta, además del acercamiento de importantes jugadores internacionales con la intención de realizar alianzas estratégicas con empresas mexicanas para constituir un hub de MRO. Por su parte, empresas europeas y norteamericanas han iniciado los acercamientos para establecer operaciones de reconversión y desmantelamiento de flotas maduras, lo que complementa la visión de dicho centro.

La estrategia para definir la localización y arranque se delimitará a partir de la evaluación de los diferentes clústeres del país en los cuales es factible su implementación. Las locaciones evaluadas cuentan con el espacio requerido para albergar un hub de clase mundial, así como el flujo más óptimo de aeronaves a efecto de validar el caso de negocio inicial. Cada uno de los aeropuertos evaluados cuenta con una industria desarrollada a su alrededor, con las capacidades de crecimiento y robustecimiento de proveedores requeridos. A continuación se describen dos de los componentes principales que formarán parte del hub.

4.2.5.1. Administración Inteligente de Flotas Maduras (TARMAC)

El objetivo es establecer un centro dedicado a la última fase del ciclo de vida de una aeronave, en donde estas se puedan retirar, desmantelar y reciclar en condiciones seguras y ambientalmente responsables. Esta actividad genera importantes líneas de negocio a través de la extracción de materiales que pueden reciclarse, así como de la comercialización de componentes valiosos que todavía se encuentren en condiciones para ser reutilizados, ya sea directamente, o después de someterse a procesos de re-manufacturado, reparación y reacondicionamiento.

El desmantelamiento de aeronaves que han terminado su vida útil es una gran oportunidad de negocio, particularmente después de que Airbus indicó que para 2015, 85% de las partes de las aeronaves podrán ser recuperadas, reutilizadas y recicladas. Se calcula que durante los próximos veinte años, cerca de 10,500 aviones de la flota comercial completarán su vida útil, los cuales deben desmantelarse y reciclarse por razones sustentables y de salud pública.

Se plantea que el proyecto opere bajo las regulaciones establecidas por la Asociación de Reciclaje de Flotas de Aviones (AFRA, por su sigla en inglés), cuyo propósito es detener las prácticas inadecuadas de desecho de estos medios de transporte e instituir un código de conducta para el desmantelamiento de aeronaves. La AFRA fue iniciada por Boeing y otras diez compañías en el 2006 y actualmente tiene casi 70 miembros, entre los que se encuentran Rolls Royce, Pratt & Whitney, Grupo Safran, Bombardier y Bell Helicopter.

4.2.5.2. Centro Internacional de Entrenamiento Aeroespacial

Este centro de entrenamiento formará parte del hub de servicios aeronáuticos para desarrollar capital humano, el cual complementará el esfuerzo de las demás instituciones académicas nacionales que cuentan con programas aeroespaciales. De esta manera, se logrará satisfacer la fuerte demanda actual y futura de personal capacitado en la industria aeronáutica nacional e internacional, por lo que se procurará atender diferentes disciplinas que incluyen áreas de operación, diseño, manufactura y mantenimiento de aeronaves.

En este centro se formarán pilotos, tripulación y personal de apoyo en tierra, ingenieros y técnicos especializados en MRO, aviónica y electrónica, inspectores y auditores conforme a normas internacionales de calidad, entre otros. Este centro se desarrollará de tal manera que pueda crearse de forma particular o bien, dependiendo de la localización del hub, como parte de alguna institución académica con capacidades aeroespaciales. No obstante, las empresas aeroespaciales establecidas en México tienen el soporte del sistema educativo mexicano, el cual ha probado ser muy exitoso en la formación de técnicos e ingenieros con especialidades en MRO y readecuaciones de aeronaves y sus componentes.

Desde hace varias décadas los programas educativos mexicanos han generado profesionales que han mostrado un excelente desempeño en las empresas nacionales dedicadas al MRO y a la manufactura aeroespacial. La calidad y el reconocimiento internacional de los programas del país han concretado varias alianzas estratégicas de operadores y compañías globales con instancias educativas del sector, con el fin de desarrollar programas especiales y garantizar acceso directo al talento local. La experiencia de México en la formación de profesionales para la industria aeroespacial va más allá del explosivo crecimiento de los últimos años. En el país se han establecido centros de entrenamiento muy reconocidos en Latinoamérica. Por ejemplo, para la formación de pilotos, de personal de tierra y aire, y técnicos en MRO, se ha evolucionado hasta implementar sofisticados programas académicos enfocados en diseño e ingeniería aeronáutica.

Actualmente, se han desarrollado las capacidades requeridas para el adiestramiento y capacitación de personal aeronáutico en México. Un claro ejemplo de ello es el fortalecimiento de varios centros de investigación, así como de instituciones de educación superior.

Otro ejemplo de ello es CAE Systems empresa líder en modelado, simulación y entrenamiento en aviación civil y comercial. Sus instalaciones están en Toluca, Estado de México. Su centro de simulación aérea está enfocado al entrenamiento en helicópteros y aeronaves comerciales. Es el primer centro de capacitación y adiestramiento con simulación avanzada en el país, el cual requirió una inversión inicial de 63 millones de dólares.¹⁴

Tiene cuatro simuladores de vuelos (uno para Airbus, uno para Learjet, de Bombardier, otro para helicópteros Bell y el último para Viva Aerobús, Magnicharter y Estafeta). En una segunda etapa, se contempla recibir a pilotos extranjeros para que se preparen en estas instalaciones. Estas inversiones permiten que las empresas nacionales ahorren miles de dólares, dado que hasta 2012 este tipo de capacitación solo podía realizarse fuera de México.

4.2.6. Capital humano y acciones de formación para la industria aeroespacial

Un factor indispensable para el desarrollo de cualquier sector industrial es la disponibilidad de capital humano respecto a los niveles, capacidades y competencias, con el fin de que sea rentable, sustentable y competitivo. Esto aplica en particular cuando se trata de una industria de alto nivel de exigencia como la aeroespacial. Debido a ello, la formación de recursos humanos es una actividad estratégica para el sector.

Gráfico 8. Pirámide de la demanda educativa



Actualmente, la mayor demanda de capital humano se encuentra concentrada principalmente en las disciplinas de maquinado, aeroestructuras, procesos especiales, electromecánica, MRO, diseño y materiales compuestos.

Gráfico 9. Cobertura educativa aeroespacial



14 <http://economista.com.mx/estados/2012/04/25/cae-abre-centro-simulacion-aerea-toluca>

Gráfico 10. Resumen de la oferta educativa de instituciones para la industria aeroespacial en México

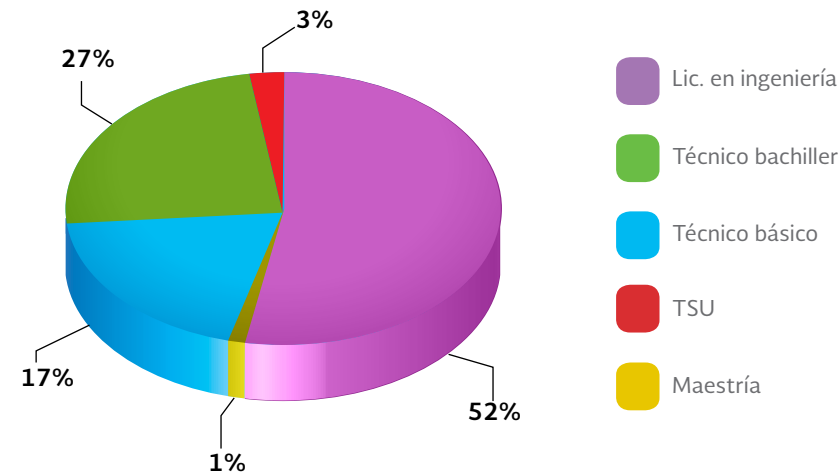
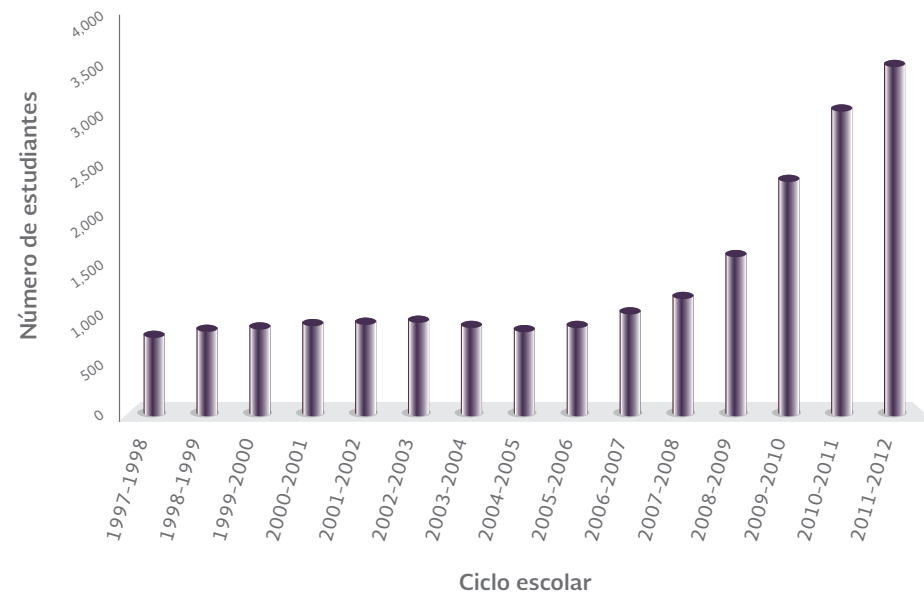


Gráfico 11. Inscripción en Ingeniería Aeronáutica / Aeroespacial



México ha formado técnicos e ingenieros aeronáuticos desde 1937. En la actualidad hay 21 instituciones educativas que ofertan 52 programas de educación aeroespacial. Cubren cursos básicos, bachillerato, carrera técnica, técnico-superior universitario, licencias profesionales, licenciatura en ingeniería (principalmente aeronáutica y aeroespacial), así como algunas maestrías.

Es muy importante alinear la formación de talento con las necesidades actuales (y futuras) de la industria. Por ello, como parte de la estrategia del sector, se ha integrado un grupo de trabajo para desarrollar el Programa Estratégico Educativo Aeroespacial Integral, el cual se de-

finirá por la triple hélice (gobierno, industria y academia), bajo la coordinación de un comité representado por entidades como la Federación Mexicana de la industria Aeroespacial (FEMIA), la Agencia Espacial Mexicana (AEM), el Consejo Mexicano de Educación Aeroespacial (COMEA), ProMéxico, la Secretaría de Educación Pública (SEP), entre otros.¹⁵

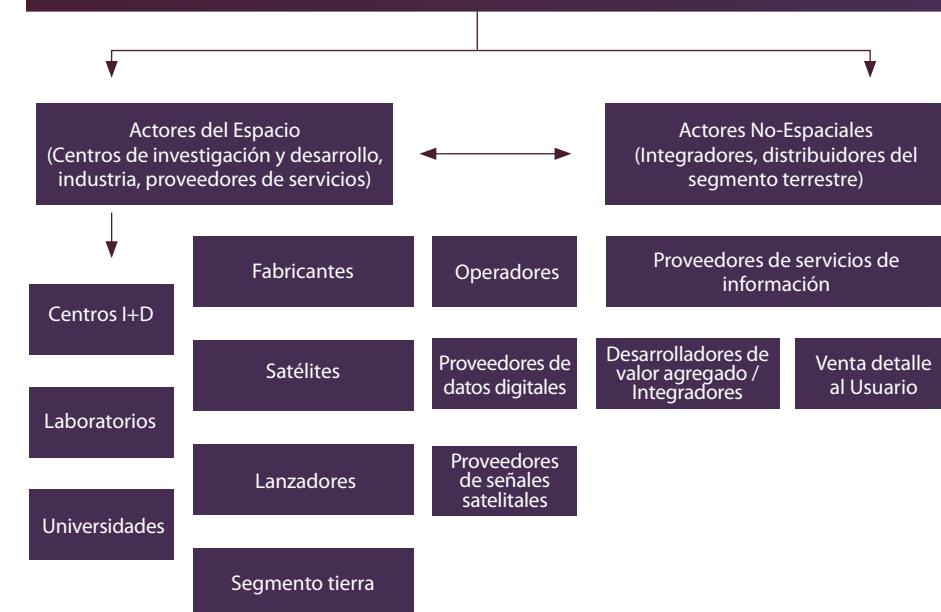
4.2.7. Agencia Espacial Mexicana (AEM)

La incursión de México en el tema espacial involucra la participación de grupos de la triple hélice. Desde inicios de los años cincuenta, una serie de experimentos y esfuerzos realizados por la Comisión Nacional del Espacio Exterior (CONEE). También se tiene el antecedente del Instituto Mexicano de Comunicaciones (IMC) durante la década de los noventa. Este desarrollo movilizó a las comunidades industriales, académicas y del gobierno durante varios años. Este impulso incidió en la creación de la Agencia Espacial Mexicana (AEM), la cual se aprobó el 2 de abril de 2010 por la Cámara de Diputados (el decreto se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 30 de julio de 2010). Casi un año después, y como producto de esa sinergia, se publicaron las Líneas Generales de la Política Espacial de México (13 de julio de 2011).

Durante el proceso de integración de la AEM (en 2010), México se colocó en la vanguardia tecnológica en el terreno espacial cuando se formalizó la adquisición del Sistema MEXSAT, una constelación de tres satélites geoestacionarios con fines de cobertura social (Satélite Bicentenario, lanzado en noviembre de 2012) y de apoyo a la seguridad nacional (Centenario y Morelos III) con una inversión total de 20,000 millones de pesos y un presupuesto operativo cercano a los 5,000 millones de pesos.

El Gobierno de la República sostiene el compromiso de impulsar el desarrollo y la competitividad de México, reconociendo la función estratégica que desempeña el sector espacial. Para reafirmar dicho cometido, la AEM enfoca sus esfuerzos en la integración de una infraestructura espacial que esté orientada a atender las necesidades sociales, incursionando en el transporte espacial, promoviendo el desarrollo integral del sector espacial, consolidándolo y articulando su cadena de valor.

Gráfico 12. Cadena de valor simplificada de la economía del espacio



¹⁵ La información contenida en este capítulo sobre capital humano, así como sobre sus acciones de formación para la industria aeroespacial fue proporcionada por COMEA.

Fuente: OECD Measuring Space Economy.

Actualmente se trabaja con diferentes grupos multidisciplinarios para asegurar la consecución exitosa de los hitos de la industria espacial y su encadenamiento para el correcto desarrollo de la estrategia nacional del sector. De esta manera, se busca proteger la soberanía e independencia tecnológica del país, buscando la sustentabilidad de la industria espacial mexicana.

4.2.8. Desarrollo de proveedores del sector aeroespacial y de manufactura avanzada

4.2.8.1. Levantamiento nacional de manufactura avanzada

Con el objetivo de incentivar la detonación de polos de competitividad de alto valor agregado y su desarrollo, se tiene planeado un levantamiento nacional de capacidades de manufactura avanzada. A través de este estudio se podrá definir cuál es el estado de la proveeduría en diferentes procesos de alto valor, así como su distribución física en el territorio nacional.

Este estudio pretende establecer las bases para identificar huecos y oportunidades de negocio en la cadena de suministro, así como proveedores con potencial para desarrollarse en mayor escala. El estudio se concentrará en las principales regiones manufactureras del país, las cuales reúnen la mayor parte de las capacidades de diseño, ingeniería y manufactura avanzada. Este estudio identificará las capacidades regionales existentes para la definición de vocaciones productivas para esta industria, así como para otros polos de competitividad en manufactura avanzada. Las empresas del sector aeroespacial podrán utilizar este estudio para fortalecer, optimizar y extender sus cadenas nacionales de proveeduría.

Varias de las principales empresas del sector están comprometidas con esta iniciativa y la reconocen como una herramienta de gran impacto que les permitirá conocer los diferentes ecosistemas productivos, su localización, sus capacidades actuales, así como su potencial.

Este estudio brindará información útil para la toma de decisiones. En un primer momento servirá para el área de adquisiciones y para el desarrollo de proveedores, pero también será el punto de partida para expandir operaciones y atraer nuevas áreas de desarrollo.

4.2.8.2. Desarrollo de proveedores / Consejo de proveeduría

En México se han llevado a cabo diversos programas orientados al desarrollo de proveedores para generar nuevas capacidades o para fortalecer la cadena productiva nacional. La SE en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) articuló un modelo para el desarrollo de proveedores. Este programa se basa en la formación de consultores certificados con las capacidades necesarias para la mejora de encadenamientos productivos.

Por su parte, ProMéxico implementó la metodología del modelo de Alianzas de Compañías Transnacionales (ACT), el cual busca aprovechar el fuerte interés de grandes empresas establecidas en México por impulsar sus negocios en el país, en particular a través de la proveeduría nacional y el traslado de operaciones.

El modelo ACT propone la integración de la cadena de suministro del sector aeroespacial a través de la identificación de los principales productos importados por las empresas armadoras originales, el establecimiento de líneas de investigación para determinar la proveeduría nacional calificada y certificada por los estándares requeridos, además de identificar si la capacidad actual instalada permite abastecer dichos requerimientos. En caso de no existir proveeduría nacional, el sistema sustenta un programa de atracción de proyectos de traslado de operaciones para el establecimiento de empresas de proveeduría internacional en México.

Otra iniciativa importante mencionada desde la primera versión del PVN se refiere a su calidad. Debido a lo anterior, se creó un consejo de empresas para el desarrollo de proveedores. El Consejo de proveeduría (Sourcing Council) está enfocado en el desarrollo de proveedores

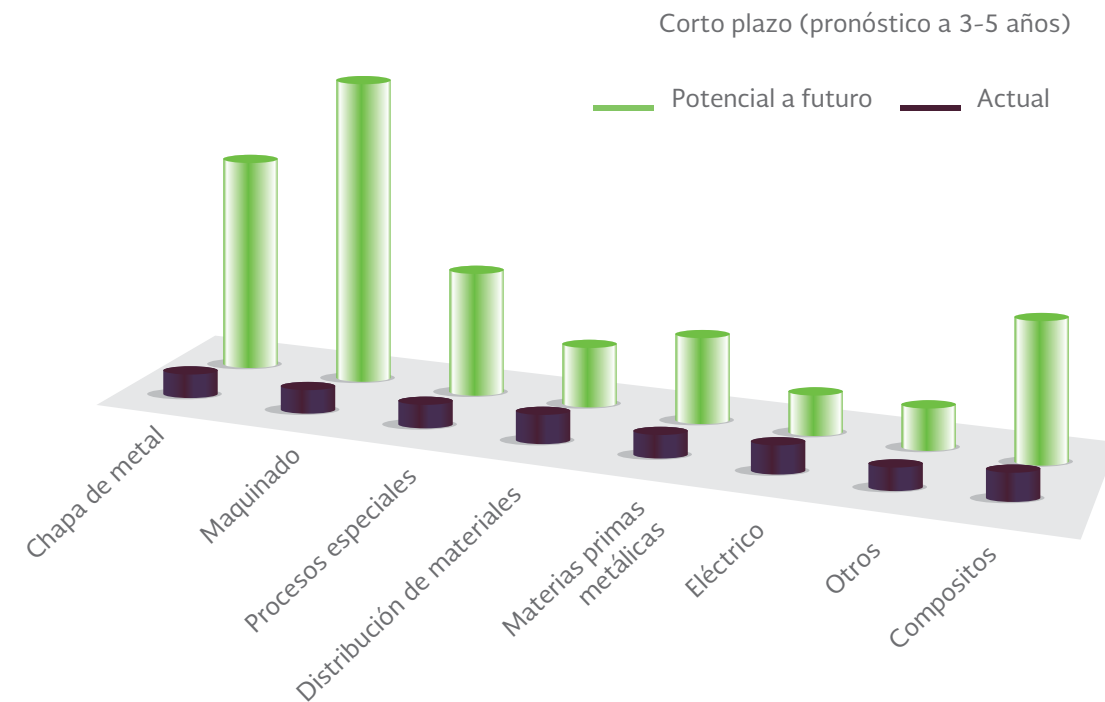
especializados para el sector aeroespacial, el cual obtuvo resultados dirigidos a la articulación de esfuerzos de un grupo de empresas del sector con la finalidad de establecer espacios de colaboración multidisciplinarios, favorecer alianzas y trabajo colaborativo entre los miembros. Este Consejo está formado por las empresas Eaton, Grupo Safran, Bombardier, Honeywell, Bell Helicopter y Rockwell Collins.

Entre sus primeros trabajos, el Consejo realizó un mapa de capacidades de las empresas de esta industria e identificó las necesidades específicas para su fortalecimiento. Como resultado de las acciones conjuntas enfocadas al desarrollo de proveedores, se han generado importantes logros:

- Detección de eslabones faltantes en su cadena de proveeduría.
- Proveeduría nacional calificada y certificada por los estándares requeridos en sus procesos de trabajo.
- Capacidades para realizar programas de atracción de talento.
- Establecimiento de empresas de proveeduría internacional en México.

La siguiente gráfica identifica los procesos que tienen mayor demanda. También muestra la proporción estimada de crecimiento de la demanda de estos procesos en México –de tres a cinco años– considerando únicamente los requerimientos de las empresas que lo integran.

Gráfico 13. Incremento de la demanda



Como puede observarse, el incremento en la demanda justifica las iniciativas nacionales dirigidas al desarrollo de proveedores, así como las iniciativas para complementar las cadenas nacionales de suministros.

4.2.9. Desarrollo logístico

Desde la primera versión del PVN se estableció que el desarrollo logístico era un factor clave para mejorar la competitividad de la industria. El desarrollo logístico representa una gran oportunidad para impulsar al sector aeroespacial (y en general el de manufactura) con el propósito de que México se convierta en el hub logístico del continente.

A pesar de que se han lanzado programas para apoyar y favorecer la competitividad del sector a través de la facilitación comercial, aún hay mucho por hacer en el desarrollo de redes logísticas, proyectos e infraestructura. Desde la primera versión del PVN se definieron las siguientes líneas estratégicas:

- Promover la creación de una mayor y mejor oferta de servicios logísticos en México.
- Promover la incorporación de mejores prácticas en la gestión logística en las empresas.
- Posicionar a México internacionalmente como un centro logístico de clase mundial.
- Promover adecuaciones logísticas en operaciones de infraestructura para lograr la facilitación comercial.
- Promover la certificación en calidad de los operadores logísticos.
- Fomentar el incremento de la formación de capital humano con capacidades en servicios logísticos.
- Mejorar la coordinación entre los gobiernos federal y locales con la iniciativa privada.

Algunas acciones instrumentadas por diferentes actores del sector aeroespacial han permitido conseguir avances en ciertas líneas estratégicas para el desarrollo logístico. Instancias del gobierno federal, de los gobiernos locales, así como de la SE, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), el Banco de México (BM) y la Comisión Federal de Competencia (CFC), entre otras, han apoyado al progreso de diferentes proyectos alineados a fomentar el desarrollo logístico.

4.2.9.1. Infraestructura

Adicionalmente a las acciones mencionadas, la SE lanzó programas como la Agenda de Competitividad Logística 2008-2012 (ACL) y el Programa de Competitividad en Logística y Centrales de Abasto (Prologyca), los cuales se crearon para establecer una plataforma logística que facilite el intercambio comercial al interior y hacia el resto del mundo, con la intención de promover que la oferta de servicios logísticos sea más eficiente, esto mediante el apoyo a proyectos que fomenten la competitividad y sustentabilidad de la infraestructura logística y servicios relacionados.

La aplicación de estas iniciativas debe garantizar que los proyectos contribuyan directamente al fortalecimiento de las redes logísticas existentes y que impulsen el eslabonamiento y la creación de nuevas redes en alineación con la estrategia nacional.

4.2.9.2. Políticas públicas y mecanismos de intervención

La integración eficiente de las cadenas locales con las cadenas globales de proveeduría requiere de iniciativas regulatorias enfocadas a eliminar o minimizar los cuellos de botella o inhibidores del intercambio comercial. Existen diferentes programas que favorecen la actividad comercial internacional, entre los que destacan:

a) IMMEX

Es un instrumento mediante el cual se permite la importación temporal de los bienes necesarios para un determinado proceso industrial o de servicio destinado a la elaboración, transformación o reparación de mercancías de procedencia extranjera para su exportación (o a la prestación de servicios de exportación), sin cubrir el pago del impuesto general de importación, el impuesto al valor agregado y, en su caso, de las cuotas compensatorias. Las actividades de importación son totalmente libres de impuestos.

b) Draw Back

Es un programa que permite a los beneficiarios recuperar el importe del impuesto pagado por importar insumos, materias primas, partes y componentes, empaques y envases, combustibles, lubricantes y otros materiales incorporados al producto exportado, o por la importación de mercancías que se retornan en el mismo estado, así como mercancías para reparación o alteración.

c) Facilitación comercial

La Organización Mundial de Comercio (OMC), el Banco Mundial (BM) y la Organización para el Desarrollo y la Cooperación Económicas (OCDE) crearon el término facilitación comercial, que se refiere a la simplificación y armonización de los procedimientos de comercio internacional para acelerar el intercambio de productos y servicios entre los países.

México ha formado parte de la creación de programas para impulsar dicho término y se han visto beneficiados diferentes sectores del país, entre los que destaca el sector aeroespacial, ya que la implementación de los programas ha permitido generar acciones concretas de disminución de costos de operación y producción en el país. En México, el programa de facilitación comercial se ha basado en los siguientes ejes:

- La simplificación arancelaria y el replanteamiento de esquemas de excepción.

La SE estableció un programa para reducir de manera gradual los aranceles; con la implementación de una política de simplificación arancelaria busca que los niveles arancelarios del país sean similares a los de sus socios comerciales, entre ellos Estados Unidos. Gracias a esta medida se logró generar un ahorro a las empresas por más de mil millones de dólares.

Un país con una estructura arancelaria compleja tiene implicaciones negativas en la dinámica del comercio exterior, reduciendo los flujos comerciales y entorpeciendo las transacciones con errores de clasificación debido a que sus niveles arancelarios son distintos entre productos similares.

La facilitación aduanera y del comercio exterior ha permitido una apertura comercial con países con los que México no tenía tratados comerciales. Esto ha implicado para las empresas productoras un mayor acceso a la oferta de insumos y bienes de capital a precios competitivos, lo cual también implica que sean más eficientes en la producción de bienes finales que se ofrecen en el mercado interno y externo.

De acuerdo con el Índice de Competitividad Mundial elaborado por el International Institute for Management Development, México ha escalado 10 posiciones en dos años. Es el único país de Latinoamérica que avanzó en esta clasificación, situándose por encima de Turquía, Brasil y Rusia. Esto se debió en parte gracias a la simplificación arancelaria y al replanteamiento de esquemas de excepción.

- Facilitación aduanera y del comercio exterior.

La facilitación aduanera y del comercio exterior contempla la simplificación y agilización de los procedimientos de despacho aduanero, la revisión de normas y su homologación hacia el estándar internacional, entre otros. En México se tramitan al año más de 10 millones de pedimentos, más de

un millón de permisos de importación, más de 37,000 permisos de exportación. Asimismo, hay más de 60,000 usuarios de comercio exterior activos, 40 documentos, 165 trámites y 200 datos distintos, así como más de 30 actores (gobierno, exportadores, importadores, transportistas, entre otros).

16 Disponible en www.siiicex.gob.mx

Para proveer información y avanzar en temas de comercio exterior, la SE creó el portal SIICEX,¹⁶ herramienta gratuita para consultar información gubernamental relacionada con el comercio exterior. El portal está dirigido a empresarios, importadores, exportadores y a cualquier persona interesada en el tema. Entre la información que puede revisarse en la página destacan las leyes y reglamentos relacionados con el comercio exterior; los tratados y acuerdos comerciales celebrados por México; los decretos de los Programas de Fomento, así como de la Tarifa de la Ley de los Impuestos Generales de Importación y Exportación (TIGIE); acuerdos de cupos y permisos (entre otros formatos); información estadística; clasificación de la tarifa (incluye información sobre restricciones arancelarias y no arancelarias); temas de interés y publicaciones del Diario Oficial de la Federación, relacionadas con el comercio exterior.

17 Disponible en <http://ventanillaunica.gob.mx>

La Ventanilla Única de Comercio Exterior¹⁷ se creó como una herramienta del SIICEX. Este portal agiliza y simplifica los flujos de información (comercio y gobierno) y optimiza el tiempo de las empresas en términos de consulta de trámites comerciales. También reduce tiempos en los procesos administrativos y facilita información sobre los despachos aduaneros. El SIICEX ayuda a realizar búsquedas de información y elimina gastos en flete y mensajería, reduciendo costos en espacios físicos de almacenaje.

También se avanzó en el Nuevo Sistema Mexicano de Control de Exportaciones. Como se mencionó, a principios de 2012 México formó parte del Arreglo de Wassenaar (régimen multilateral de control de exportaciones de armas convencionales, bienes de uso dual y tecnología más importante del mundo). El ingreso de México a estos controles de exportaciones permite hacer una transición de un país manufacturero a uno que también diseña, construye y manufactura bienes de uso dual, software, tecnología, armas y explosivos.

- Creación de la fracción arancelaria 9806.00.06 y 05 correspondiente al sector aeroespacial.

La fracción arancelaria 9806.00.06 se creó para tener beneficios arancelarios para la importación de insumos del sector aeronáutico en México y hacerlo más competitivo. La descripción de la fracción quedó de la siguiente manera:

“Mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes, cuando las empresas cuenten con el Certificado de Aprobación para Producción emitido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).”

Esta iniciativa surge para facilitar la operación e impulsar el desarrollo de las empresas aeroespaciales que importan maquinaria, equipo, instrumentos, materiales, partes y componentes aeronáuticos. Bajo esta fracción arancelaria se permite la importación libre de arancel para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes, siempre y cuando las empresas tengan el certificado de aprobación emitido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

18 www.jmcti.org/kaigai/Latin/2006/2006_10/2006_10_M01.pdf

De forma adicional, la fracción 9806.00.05 corresponde a las mercancías destinadas a la reparación o mantenimiento de naves aéreas o aeropartes, lo que beneficia la actividad de MRO dado que las importaciones realizadas bajo esta fracción también están libres de aranceles¹⁸ y tienen ventajas administrativas.

Esta fracción ha beneficiado a las empresas del sector, independientemente de las actividades que realizan: diseño y desarrollo de partes, ensamble o fabricación de arneses y cables, partes de fuselaje, componentes para sistemas de aterrizaje, maquinados y metales, partes para turbina, equipo de precisión, sistemas de audio y vídeo, componentes electrónicos, tareas de reparación y mantenimiento de aeronaves (reparación de interiores, partes mecánicas y eléctricas), reparación y mantenimiento de turbinas, entre otras.

4.2.9.3. Zonas Económicas Especiales (ZEE)

En versiones anteriores del PVN, el grupo de trabajo identificó que el componente logístico de la cadena de suministro podría ser más eficiente, además de que deberían simplificarse los procedimientos y trámites aduanales para facilitar la integración de cadenas productivas y generar condiciones cooperativas en actividades de manufactura o exportación de servicios a través de las Zonas Económicas Especiales (ZEE) orientadas a la actividad aeroespacial.

Debido a ello, se han realizado trabajos conjuntos con la SHCP, con el fin de adaptar las zonas económicas existentes, o crear nuevas, conforme a la dinámica internacional del sector para generar mayores ventajas competitivas. En México, las ZEE están en áreas definidas para la realización de actividades industriales y de servicios. Se caracterizan por ofrecer incentivos a los inversionistas externos, expectativas de rendimientos económicos altos, mercados de procesamiento de productos para reexportar, exenciones fiscales, condiciones favorables de infraestructura, facilidades administrativas, mano de obra calificada y crecimiento económico para el desarrollo del mercado interno.

Algunas de estas zonas tienen un régimen aduanero que permite la introducción de mercancías extranjeras a territorio mexicano por tiempo limitado (para ser objeto de manejo, almacenaje, custodia, exhibición, venta, distribución, elaboración, transformación o reparación). Con la implementación de este régimen se favorecen los programas que impulsan a las exportaciones y permite que el sector aeroespacial tenga un mayor desarrollo, en específico en cuestiones de MRO.

Las principales ZEE se localizan en Guanajuato Puerto Interior (Guanajuato), Puerto Fronterizo Colombia (Nuevo León), Logistik Free Trade Zone (San Luis Potosí), Zona Franca (Baja California) y Refieson (recinto fiscalizado ubicado en Sonora).

En general, las empresas del sector aeroespacial mexicano pueden obtener ventajas al establecerse dentro de una ZEE (o bien, operando a través de ellas). Sin embargo, algunas pueden recibir mayores beneficios (dependiendo de su actividad). Por ejemplo, las de MRO o las que utilicen alta tecnología de uso dual. Para que estas sean competitivas requieren operar en ambientes logísticos altamente eficientes y capaces de atender las necesidades específicas de esta actividad productiva. A pesar de que en México aún no existe una ZEE orientada específicamente al sector aeroespacial, hay condiciones óptimas para su desarrollo.

En suma, se busca que la planeación de las ZEE forme parte de los polos de competitividad de manera que guíe a la industria hacia un mejor ordenamiento de eslabones clave de la cadena productiva, diversifique y complemente la base industrial, promueva la evolución hacia industrias intensivas en conocimiento e inserte a las compañías nacionales en las cadenas globales.

4.2.10. Consejo de Ingeniería

El PVN presentó en sus versiones anteriores un proyecto relacionado con la creación de este Consejo, el cual representaría los intereses de las principales empresas y organizaciones que prestan servicios intensivos en conocimiento (ingeniería). Esto obedeció a la necesidad del país de formar profesionales especializados, de gestionar el talento en áreas de ingeniería y ciencias, así como de la creación de condiciones apropiadas para el fomento de proyectos enfocados al desarrollo de conocimiento. Estos han sido retos que se han presentado constantemente durante el desarrollo de estrategias sectoriales y regionales.

Debido a lo anterior, resulta prioritaria la creación de un Consejo de este tipo para que gestione el establecimiento de estándares internacionales y acciones a seguir por parte de diferentes empresas dedicadas al diseño, la ingeniería y el desarrollo de nuevos productos con intensiva generación de conocimiento. Hasta el momento se han tenido avances con un grupo inicial de empresas que están realizando acciones comunes dirigidas a las necesidades reales, actuales y futuras de las industrias de alta tecnología y de los sectores estratégicos para el país.

4.2.11. Ciudad de Ingeniería

Considerando la definición de competitividad como la capacidad para atraer y retener inversiones y talento, este proyecto, planteado por el grupo de trabajo poco después de la publicación de la tercera versión del PVN, considera la creación de ciertas condiciones para retener a los profesionales de alto nivel una vez que han sido identificados o desarrollados.

Distintos clústeres a nivel nacional con altas concentraciones de talento en ingeniería presentan avanzadas capacidades industriales, un adecuado ambiente de negocios y condiciones laborales muy atractivas. Sin embargo, la calidad de vida a la que tienen acceso estos profesionales dificulta la retención de talento en esos lugares.

La estrategia nacional actual, en conjunto con las estrategias regionales, contemplan la generación de polos de competitividad en los que se desarrollen ecosistemas integrales que permitan el crecimiento industrial de alto nivel, así como el desarrollo del talento de manera integral, favoreciendo la calidad de vida, el acceso a servicios y las condiciones apropiadas para la vida social y familiar.

Distintas empresas que han propiciado el crecimiento de la industria aeroespacial y la generación de actividades de mayor valor agregado, están muy comprometidas con esta visión y colaboran con gobiernos municipales, estatales y con el gobierno federal para generar ecosistemas que no solo favorezcan la actividad industrial y la formación de talento, sino que también mejoren la calidad de vida de los profesionales. Estas iniciativas buscan facilitar la retención de talento de nivel avanzado por medio de una buena mezcla entre las condiciones laborales y ambiente en el que los profesionales y sus familias se encuentran inmersos (vivienda, transporte, cultura, recreación, accesibilidad, áreas verdes, servicios, entre otros).

4.2.12. Ejemplos de avance (proyectos específicos)

En las distintas versiones del PVN se han definido puntos prioritarios relacionados con la atracción de inversión aeroespacial dirigida, especialmente la que aporta procesos y tecnologías de alto valor y genera cadenas de proveeduría más integradas. Algunos ejemplos son la apertura de la planta de SNECMA (enfocada a la manufactura de partes de acero y titanio, partes de forjado y la configuración de una red de proveedores y contratistas), la inauguración de la planta de estructuras aeronáuticas de Aernnova (así como la próxima apertura de su planta de fabricación de componentes); el crecimiento de la planta de UTAS en Sonora (dedicada a nuevos procesos que incluyen la fabricación de álabes de turbina y componentes de maquinado para inyectores, entre otros). Estos son algunos ejemplos de los resultados obtenidos a partir de la definición de la estrategia. Son las primeras muestras de otros ejemplos que caracterizarán el desarrollo aeronáutico en México.

Los proyectos de inversión consideran también la apertura de laboratorios especializados, centros de investigación y unidades de certificación. A continuación se desglosan algunos de ellos.

4.2.12.1. Campus de ingeniería y diseño avanzado de Honeywell

Honeywell ha desarrollado importantes capacidades de ingeniería, diseño y manufactura aeroespacial en Mexicali, Baja California. Como se mencionó en la sección de desarrollo de turbinas en México, esta empresa tiene un campus de ingeniería y diseño avanzado –Mexicali Research and Technology Center (MRTC)– en el que se realizan actividades de simulación a escala real de múltiples aeronaves. De esta manera, los ingenieros tienen la capacidad de poner a prueba su interoperabilidad, control y madurez. Honeywell manufactura en Mexicali intercambiadores de calor y componentes electromecánicos que son incorporados a las aeronaves comerciales como el Boeing 737, Boeing 787 y el Airbus A350 XWB, y en jets ejecutivos como el Gulfstream GV.

4.2.12.2. Planta industrial Messier-Dowty en México

El proyecto alusivo a una nueva planta industrial de la empresa Snecma en México se contem-

pló desde el primer PVN. Se inauguró el 17 de marzo de 2010 y representó una inversión de 150 millones de dólares, con una generación de 500 empleos.¹⁹

A partir de este desarrollo se incrementó el volumen de partes principales, la manufactura de partes de acero y titanio, partes para forjado; así como de manera paralela el desarrollo de una red local de proveedores y sub contratistas con habilidades.

4.2.12.3. Proyecto de Aernnova en México²⁰

En la primera versión del PVN también mencionó la inversión anunciada por Aernnova, la cual es ahora una realidad. La planta de estructuras aeronáuticas en Querétaro tiene una superficie productiva de 12,400 m² y está enfocada al montaje de grandes estructuras aeronáuticas completamente equipadas como secciones de fuselaje, alas y estabilizadores, preparadas para su integración directa en la línea de ensamblaje final del cliente. Actualmente montan estructuras de aviones para Embraer, Bombardier y Sikorsky.

Esta planta tiene la responsabilidad de gestión integral sobre las aeroestructuras fabricadas, lo que le permite, abordar las actividades propias del montaje y responsabilizarse de la ingeniería, gestión de la cadena de suministro, desarrollo y homologación de la cadena de proveedores.

La planta de componentes metálicos (también ubicada en Querétaro), produce piezas en tecnología de chapa y mecanizados aeronáuticos completamente terminados y listos para su integración en las líneas de la planta de montaje de estructuras. El proyecto de Aernnova en Querétaro requirió una inversión de 84 millones de dólares y creó 1,070 empleos (810 operarios especializados y 260 técnicos, ingenieros y directivos).

Adicionalmente, Aernnova ha presentado sus planes para abrir una planta de fabricación de componentes en fibra de carbono (composites) y la creación de un Centro de Ingeniería de Diseño Aeronáutico (estructuras y sistemas). Con estas inversiones el proyecto de Aernnova en México alcanzará un volumen de 134 millones de dólares, creándose 1,624 puestos de trabajo, de los cuales 320 serán ingenieros y licenciados. Este tipo de proyectos propician la inversión, la creación de empleos y sobre todo favorecen la transferencia de tecnología en áreas de ingeniería y procesos de fabricación, así como, incentivan el desarrollo ecosistemas productivos regionales a través de nuevos proveedores, la incorporación de nuevas capacidades de diseño, la fabricación de componentes y la elaboración de productos de mayor valor agregado.

4.2.12.4. Proyecto de crecimiento de la planta de Goodrich (UTAS)

En la primera versión del PVN se planteó el crecimiento de la planta de Guaymas, Sonora. Los principales productos que se fabrican en la nueva nave son álabes de turbina y componentes de maquinado para inyectores, siendo al inicio procesos completamente nuevos para la región entre los que se cuentan: pruebas no destructivas, rayos-X digitales, soldadura láser y formado de súper plásticos. Actualmente, estos procesos son parte esencial de UTAS en México.

A finales de 2011, Goodrich fue reconocida por los Premios Coparmex-Mejores Prácticas en el rubro de participación en la comunidad (categoría grandes empresas). A finales de 2012, la empresa inauguró en Mexicali, Baja California el centro de ingeniería aeroespacial (considerado desde la primera versión del PVN), el cual tiene como objetivo desarrollar tecnología aeroespacial de punta en dicha entidad, aprovechando el talento humano que existe en la región.

La participación de la empresa no se ha limitado a su operación y producción en el país; el Director General de la empresa es presidente del clúster aeroespacial en Baja California. Participó activamente en el desarrollo de la estrategia regional de su Estado, la cual quedó definida en el Mapa de Ruta del Estado de Baja California (coordinado y organizado por ProMéxico).

Goodrich es un claro ejemplo de una inversión estratégica diseñada, la cual ha beneficiado tanto a la empresa como al país, dejando derramas económicas, sociales y tecnológicas; inver-

¹⁹ <http://economista.com.mx/estados/2012/03/14/sames-echo-andar-otra-planta-queretaro%>

²⁰ www.aernnova.com/user/sp/news.php?id=36

siones estratégicas que fueron vislumbradas a cinco años y que hoy en día son una realidad. Goodrich fue adquirida en 2012 por UTC para formar UTC Aerospace Systems, corporación que ha refrendado su interés por continuar su desarrollo en México.

4.2.13. Estrategias regionales

Como parte de la siguiente etapa de desarrollo de la industria aeroespacial y de defensa en México, se acordó establecer estrategias regionales que identificaran e impulsaran el desarrollo de vocaciones productivas en los clústeres aeroespaciales del país.

Estas estrategias buscan detonar polos de competitividad; es decir, ecosistemas de innovación y articulación de alto nivel que eleven la competitividad de las regiones y que conjunten armónicamente diferentes sectores, favorezcan la innovación, la colaboración y la competencia. Mediante el impulso de los polos de competitividad, las empresas que los conforman tendrán ventajas en términos de acceso a una base más extensa de proveedores, servicios especializados de soporte, fuentes de talento, acceso a conocimiento, tecnologías o mercados, entre otras, con el propósito de que atraigan a empresas similares y complementarias. Además de los beneficios locales, los polos facilitarán la inserción eficiente en las redes productivas y de innovación nacional e internacional.

De esta forma las estrategias regionales, además de alinearse con la estrategia nacional, consideran tres pilares como habilitadores de la competitividad en la región:

- 1 Sistema de innovación:** Basado en la capacidad de la región para generar innovación a un nivel transversal de su vocación a nivel regional y sectorial.
- 2 Dinámica de clúster:** Basado en la concentración de la aglomeración de empresas, universidades, proveedores e instituciones, con la capacidad de generar una cadena de valor.
- 3 Triple hélice:** Enfocado en el trabajo conjunto de la academia, gobierno e industria.

Bajo esta visión se han desarrollado estrategias regionales, las cuales se complementan e interrelacionan entre sí, en concordancia con la visión nacional. A continuación se presentan las regiones más importantes de la industria aeroespacial mexicana desde la perspectiva de las exportaciones y articulación de los clústeres.

A. Baja California

El desarrollo de la industria aeroespacial en Baja California se originó desde hace más de cuatro décadas con actividades de manufactura. Es una de las entidades federativas más importantes para la industria aeroespacial mexicana. Tiene aproximadamente 76 empresas enfocadas al sector, las cuales han registrado exportaciones de 1,533 millones de dólares anuales. Estados Unidos recibe la mayor parte de las exportaciones de Baja California; el resto se dirige a Canadá, Reino Unido, Francia, Alemania, entre otros países. Cabe destacar que las exportaciones de esta entidad federativa han mantenido un crecimiento sostenido desde 2002.

A partir de la estrategia desarrollada con la industria, academia y gobierno, Baja California centrará sus capacidades de innovación en servicios basados en conocimiento de alto valor (KPO) para la industria A+D, e incentivará su potencial de desarrollo en sistemas de fuselaje y plantas de poder.

Baja California tiene una matrícula de estudiantes en ingeniería y tecnología de 24,349 personas de un universo cercano a los 905,441 estudiantes a nivel nacional, siendo una de las entidades federativas con mayor número de estudiantes en estos rubros.²¹ Esta entidad se perfila como un lugar de agrupamiento de este sector que define sus capacidades de manera transversal.

Gráfico 14. Los hitos estratégicos de Baja California.



A través de acciones específicas, las empresas que conforman el clúster aeroespacial de la entidad están colaborando con los tres niveles de gobierno, así como con la academia y sus centros especializados para generar talento que esté alineado con los requerimientos de producción, calidad y certificación de nuevos productos en la región (particularmente técnicos especializados y profesionales), mientras se desarrolla en paralelo el nivel de ingeniería especializada que se requiere localmente para soportar el crecimiento de las operaciones industriales y ampliar nuevas áreas de producción. En este contexto, se buscará la participación activa de la autoridad aeronáutica nacional (DGAC) para establecer una oficina de certificación en la región y fomentar las acciones correspondientes al convenio BASA.

Con respecto al sector educativo, la escasez de talento existente en la industria aeroespacial mundial abre una enorme ventana de oportunidad para Baja California. Por ello, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) puso en marcha desde hace cinco años el Centro de Tecnología Aeroespacial y de Ingeniería, además de un campus de ingeniería que tiene uno de los mejores laboratorios especializados en materiales compuestos (composites), el cual fue construido en colaboración con Honeywell Aerospace. Uno de los últimos logros de este Centro es el lanzamiento de un cohete experimental realizado por los alumnos de la UABC, en colaboración con expertos de la Universidad Estatal de San José y la supervisión de la NASA.

Otra importante institución educativa es la Universidad Cety. Es una institución certificada por la Asociación Occidental de Escuelas y Colegios (WASC). Ofrece un programa de ingeniería en aeronáutica y una maestría en ingeniería aeroespacial. Esta universidad está trabajando en la construcción de un laboratorio de prototipos de aviones a escala y modelos de automóvil, para lo que ha formado tres equipos de investigación integrados por estudiantes, profesores e ingenieros de la industria local.

A nivel técnico, la Universidad Tecnológica de Tijuana (UTT) tiene un robusto programa de vinculación con empresas del sector aeroespacial. Tiene un programa de ingeniería en me-

²¹ http://mim.promexico.gob.mx/wb/mim/seleccion_de_indicadores

catrónica y dos programas técnicos profesionales en mecatrónica y fabricación de arneses aeroespaciales, los cuales fueron adaptados conforme a las necesidades de la industria local.

La UTT inauguró recientemente el Product Lifecycle Management Lab, el cuarto de su tipo en México. Este laboratorio incluye un software de última generación que permite controlar el proceso de fabricación del producto virtual, desde su concepción hasta el diseño industrial, las pruebas, la fabricación, la entrega al cliente y aspectos de servicio. Este laboratorio permitirá que las empresas de la región simulen procesos de fabricación con el objetivo de reducir costos, tiempos y errores.

El Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (Conalep), una de las escuelas técnicas más importantes del país, también tiene presencia en el estado. En coordinación con Baja California Aerospace Cluster inauguró recientemente su centro de mecanizado de precisión totalmente dedicado a satisfacer las necesidades de la industria aeroespacial de la región. Este centro es el primero de cuatro que se abrirán próximamente en el Estado.

El centro fue patrocinado parcialmente por empresas locales como Zodiac y Solar Turbines, las cuales apoyaron la instalación de equipamiento y se involucraron en el desarrollo de los programas de formación para asegurar el contenido técnico y de diseño, así como el cumplimiento de las normas y reglamentos de la AS9100.

Adicionalmente, debe subrayarse la relevancia de la mega región binacional de Calibaja. Se compone de los condados de San Diego e Imperial (Estados Unidos) y Tijuana (Baja California, México). Esta región ofrece oportunidades únicas no solo por su ubicación y fácil acceso, sino por la disponibilidad de talento, de recursos intelectuales y científicos, expertos, amplia infraestructura y los recursos naturales. Asimismo, los incentivos empresariales que otorgan ambos países para una misma zona es relevante, además del espacio necesario para cualquier expansión.²²

B. Chihuahua

Por su capacidad industrial y de manufactura avanzada, Chihuahua es una de las entidades federativas con mayor desarrollo y potencial en el sector aeroespacial y de defensa del país. Chihuahua tiene cinco OEM y más de 37 proveedores certificados.

Fabricantes y/o ensambladoras de equipos originales (OEM)

Textron Aviation: Cessna y Beechcraft emergen como una sola compañía.

- 1 Cessna:** Arneses para sistemas eléctricos, componentes estructurales para fuselajes, alas y cabinas. Aviación comercial y privada. Principales procesos: ensamble eléctrico, procesos de laminado, troque lado, formado, remachado, aplicación y curado de compuestos químicos. Generan 900 empleos. Primera empresa en iniciar procesos de registro de patentes aeroespaciales en México.
- 2 Beechcraft:** Componentes estructurales para fuselajes, alas y cabinas. Aviación comercial, privada y militar. Principales procesos: forjado, troquelado, formado, remachado, ensamble, pruebas de integridad. Generan 940 empleos.
- 3 Textron International México:** Componentes y ensamble de elementos estructurales para cabinas y fuselajes de helicópteros, así como arneses eléctricos. Aviación comercial y privada. Principales procesos: aplicación de compuestos químicos, ensamble eléctrico, mecánico y estructural, y procesos secundarios de soporte de manufactura. Generan 500 empleos. Actualmente ensamblando más del 60% del proceso completo de helicópteros.
- 4 Honeywell Aerospace:** Partes y componentes para turbinas. Aviación comercial y militar. Las plantas de Honeywell en Chihuahua son consideradas como el centro de maquinados de alta precisión más importante en América. Principales proce-

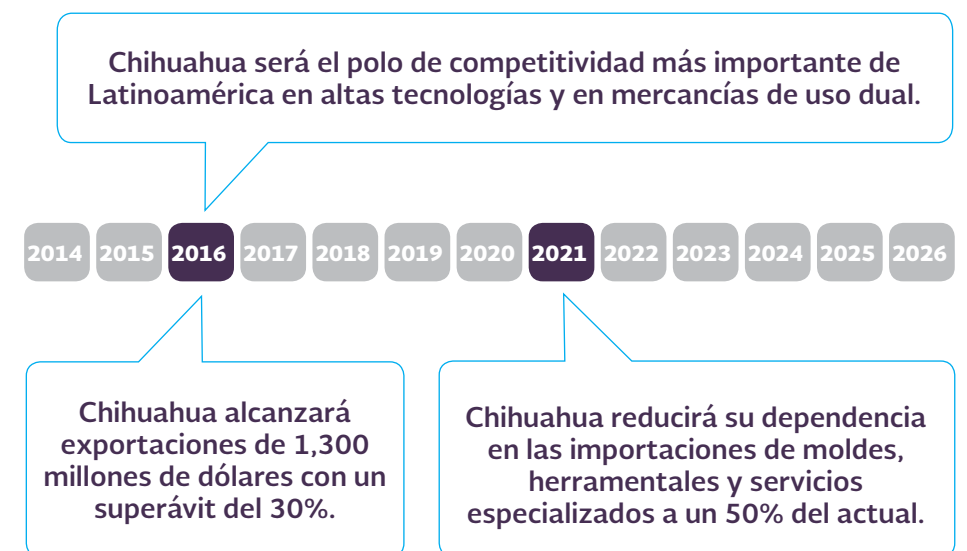
so: maquinado de alta precisión CNC multi-eje, tratamientos térmicos y superficiales, pruebas de integridad no destructivas. Generan más de 1,500 empleos.

5 EZ Air interior Limited (JV entre Embraer y Zodiac): Fabricación de cabinas de cabinas para modelos 170/190 de Embraer. Principales procesos: materiales compuestos, maquinado, sheet metal, layup room y ensamble de arneses. Generan 450 empleos.

A partir del desarrollo del MRT Plan de Vuelo de Chihuahua, se definieron entre la industria, academia y gobierno los pasos a seguir de acuerdo a la estrategia, cuyos hitos estratégicos centran sus capacidades de innovación en el diseño, ingeniería, fabricación y ensamble de fuselajes, aeroestructuras y sus partes (aviones y helicópteros), motores y sus partes, sistemas de cableado eléctrico, maquinados de alta precisión, interiores, asientos y sus componentes, partes de trenes de aterrizaje y sistemas de emergencia como toboganes y balsas salvavidas, entre otros.

Como resultado de la integración de la triple hélice, Chihuahua ha logrado consolidarse como uno de los principales líderes del sector. A través del clúster aeroespacial de Chihuahua, se han definido seis líneas de acción enfocadas en tecnología, educación, proveeduría, certificación, infraestructura y promoción. Una de las principales iniciativas se centra en el establecimiento de un centro de MRO.

Gráfico 15. Cronograma de las capacidades del sector aeroespacial y de defensa en Chihuahua



Chihuahua tiene más de 42 operaciones de empresas que generan 13,000 empleos directos en la industria, y un total de 1,500 millones de dólares de inversión extranjera y local. Entre otras capacidades, predominan empresas de materiales compuestos, sheet metal, aeroestructuras, forja, fundición, tratamientos térmicos y superficiales.

Chihuahua cuenta con importantes centros de ingeniería y diseño, conformados principalmente por Grupo Safran, Zodiac Aerospace y Honeywell Aerospace, entre otros consorcios internacionales.

En 2013, las exportaciones de Chihuahua ascendieron a más de 1,000 millones de dólares anuales. Los principales destinos de exportación son Estados Unidos, Alemania, Francia y Canadá.

²² Más información sobre el proyecto puede consultarse la estrategia completa en el MRT Plan de Vuelo de Baja California disponible en: www.promexico.gob.mx/work/models/promexico/Resource/1983/1/images/MRT_Baja_California_2012_esp.pdf

Las aeropartes manufacturadas y ensambladas en Chihuahua se integran en aeronaves comerciales, regionales y militares de 12 OEM y en más de 60 aerolíneas a nivel mundial, contando con certificaciones internacionales como NADCAP, AS9100, ISO 17025, DGAC, FAA, EASA, entre otras.

En lo que respecta a la formación de capital humano, Chihuahua tiene 59 universidades y escuelas tecnológicas, 65 escuelas técnicas y 2 centros de investigación y desarrollo de alto nivel, instancias que proveen del talento necesario para atender a esta industria. De 30,000 estudiantes de ingeniería, alrededor de 3,900 ingenieros y 1,500 técnicos se gradúan cada año.

Chihuahua cuenta con un centro de investigación en materiales avanzados, único a nivel nacional facilitando el crecimiento y desarrollo de la industria aeroespacial principalmente en nanotecnología y metrología. El clúster aeroespacial de Chihuahua está listo para atender la demanda creciente de la industria aeroespacial a nivel mundial.²³

C. Sonora

Sonora alberga uno de los clústeres de maquinados aeronáuticos más importante e integrado del país. Esta entidad se ha convertido en un centro de excelencia para la manufactura de álabes y componentes para turbinas y aeromotores (procesos de fundición, maquinado, entre otros).

Las capacidades en el sector aeronáutico iniciaron con el ensamble de electrónicos (conectores y arneses). Sonora ha impulsado aún más la complejidad y tecnología relacionada con materiales compuestos (composites), así como en aeroestructuras y en la disponibilidad de procesos especiales. Estos son solo algunos de los procesos existentes en la entidad. Algunos de ellos son únicos a nivel nacional:

- Investment Casting (fundición a la cera perdida).
- Die Casting (fundición a presión).
- Sand Casting (fundición en molde de arena).
- Heat treatment, Vacuum Heat Treating, Passivation, Brazing, Sintering, CAD Plating, (tratamientos térmicos).
- Surface Treatment, HVOF Spray, VPA, Plasma Spray, Platinum Plating, Gold Plating, Sulfuric Anodise, Chromic Anodise, Prime & Paint (tratamientos superficiales).

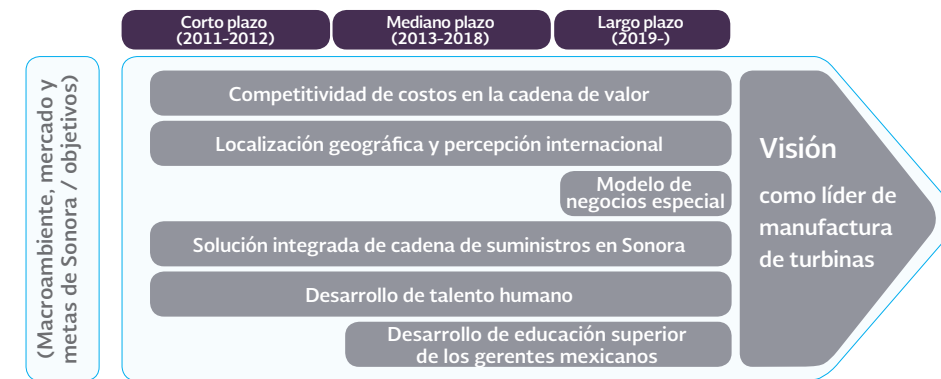
Sonora tiene más de 50 empresas y entidades de apoyo en el sector aeroespacial. Exporta cerca de 190 millones de dólares. Estados Unidos es su principal destino de exportación. Cabe destacar que esta entidad federativa también tiene una importante oferta de talento. La matrícula en ingeniería y tecnología asciende a 29,203 estudiantes.

En fechas recientes, se creó el Instituto de Manufactura Avanzada y Aeroespacial de Sonora (IMAAS), con instalaciones en Hermosillo, Sonora, en respuesta a la creciente demanda de técnicos capacitados relacionada con las nuevas inversiones y/o expansiones de empresas del sector aeronáutico. El IMAAS es una escuela pública que proporcionará cursos y programas requeridos por la industria tales como:

- Ensamble de aeroestructuras (aerostructure assembly)
- Maquinados CNC (CNC machining)
- Laminesteria (sheet metal)
- Materiales compuestos (composites)
- Tooling (herramental)

La estrategia del estado está diseñada para maximizar el potencial de fabricación de álabes de turbinas y componentes para motores, tomando en cuenta la competitividad en costos en la cadena de valor, la ubicación geográfica del estado y un modelo de negocios basado en la generación de talento, así como en una cadena de suministro integrada.

Gráfico 16. Cronograma de las capacidades del sector aeroespacial y de defensa en Sonora



Algunos de los avances más recientes del sector aeronáutico en Sonora son:

- Creación del Instituto de Manufactura Avanzada y Aeroespacial de Sonora (IMAAS)
- Establecimiento de una empresa de origen francés que ensamblará puertas para el Boeing 787 y creará 400 empleos para 2015.
- Apertura de una empresa estadounidense que contará con tratamientos superficiales como HVOF Spray, VPA, Plasma Spray, entre otros.
- Establecimiento de empresa de origen mexicano al sur de Sonora para la reparación de aeroestructuras (MRO).

D. Querétaro

Querétaro se ha consolidado como un punto estratégico para la industria aeroespacial global. Esto se ha debido en parte a la captación de importantes inversiones durante los últimos años. Este éxito ha sido producto de la estrecha relación entre el gobierno estatal y el sector, así como mediante mecanismos de apoyo que han detonado proyectos estratégicos como:

- **Universidad Aeronáutica en Querétaro (UNAQ):** es la pieza clave para generar el recurso humano especializado y su vinculación con las empresas, lo que les ha permitido diseñar programas de estudios de acuerdo con las necesidades. La UNAQ ofrece cuatro niveles educativos: técnico básico técnico superior (384), ingeniería (411) y posgrado (40).²⁴ Desde 2006 se han graduado 2,851 estudiantes y se espera que aumente a 6,500 alumnos para 2016.
- **Laboratorio de Pruebas y Tecnologías Aeronáuticas (LABTA):** Proyecto único en América Latina, conformado por tres centros de investigación, que unen sus especialidades para presentar una oferta integral de pruebas y servicios de laboratorio que fortalecerá el desarrollo de la cadena de proveeduría. La capacidad

²³ Mayores informes sobre la industria aeroespacial de Chihuahua en: www.ClusterAeroespacialChihuahua.com www.promexico.gob.mx/work/models/promexico/Resource/1983/1/images/MRT_Chihuahua_2012_esp.pdf

²⁴ www.unaq.edu.mx/index.php/noticias-y-eventos/54-mas-de-850-estudiantes-inician-hoy-en-la-unaq-el-cuatrimestre-Septiembre-diciembre-2012

instalada del LABTA permitirá evaluar la durabilidad que deben de tener los componentes y materiales que se utilizan en una aeronave mediante pruebas que reproduzcan sus condiciones de funcionamiento en el vuelo.

- **Aeroclúster de Querétaro:** Su objetivo es contribuir al desarrollo y fortalecimiento de las capacidades del sector, mismo que está conformado por: treinta empresas de manufactura y proveedores de estructuras, partes y componentes, tres empresas de MRO, cinco centros de diseño e ingeniería, tres centros de innovación y desarrollo, cinco compañías de servicios, tres instituciones educativas y una red de innovación e investigación.

El sector aeroespacial de Querétaro ofrece oportunidades a nuevas inversiones para operaciones aeronáuticas bajo una infraestructura adecuada y condiciones óptimas de negocio, en especial aquellas destinadas a complementar la cadena de proveeduría en procesos de maquinados complejos, recubrimientos superficiales, tratamientos térmicos, laminestería, forja y fundición.

Las principales exportaciones de Querétaro se concentran en mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes, turborreactores de empuje superiores a 25 kN, trenes de aterrizaje y sus partes y mercancías destinadas a la reparación o mantenimiento de naves aéreas o aeropartes.

Querétaro se ha enfocado principalmente a productos y procesos de maquinado de componentes complejos, fabricación de aeroestructuras, fabricación de componentes para motores, manufactura de sistemas de frenado, MRO para motores de propulsión, fabricación para trenes de aterrizaje y MRO, tratamientos técnicos y fabricación de componentes para materiales complejos.

Querétaro tiene 30 empresas y entidades de apoyo del sector aeroespacial y ha registrado exportaciones de 693 millones de dólares. El sector aeroespacial en Querétaro se compone principalmente de las siguientes empresas, Bombardier, Grupo Safran (Messier-Bugatti-Dowty y Snecma), Eurocopter, Brovedani Reme, Elimco Prettl Aerospace, Galnik, GE Infraestructure, Galnik, Crio, NDT Export México e ITP, las cuales en su mayoría han obtenido las certificaciones AS 9001, ISO 9001, ISO 14001 y NADCAP.

Como un importante mecanismo de articulación entre la industria y las instituciones de educación superior e investigación, la región tiene una Red de Investigación y de Innovación Aeroespacial de Querétaro (RIIAQ), cuyo objetivo es contribuir al desarrollo y fortalecimiento de las capacidades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

E. Nuevo León

El estado de Nuevo León se reconoce por su importante desarrollo industrial siendo líder en manufactura avanzada. Gracias a su ubicación geográfica, combinada con su capital humano altamente calificado y su red de proveeduría, lo hacen un lugar ideal para hacer negocios en México (y el resto de América del Norte).

Aportando el 8% del PIB nacional y el 11% de todos los bienes manufacturados en México, Nuevo León ha desarrollado y consolidado diversas industrias entre ellas la automotriz, metal-mecánica, electrodomésticos y aeronáutica. Con experiencia industrial multisectorial de más de cien años de historia, Nuevo León cuenta con una vasta red de proveedores que ha permitido una transformación en los últimos años de una manufactura básica a una avanzada, capaz de abastecer sectores altamente especializados como el aeronáutico.

Actualmente, el estado cuenta con 28 empresas en el sector aeronáutico, las cuales exportan sus productos, principalmente al mercado NAFTA. Este sector exporta 651 millones de dólares anuales, con un crecimiento constante en los últimos cinco años; la gran mayoría

de las empresas son de capital 100% mexicano. Asimismo, tiene casos de éxito como el de FRISA, empresa mexicana de alta tecnología que ha logrado incursionar en el mercado global colocando sus anillos forjados en los principales constructores de motores aeronáuticos del mundo.

El clúster aeroespacial de Nuevo León se creó en 2008. Tiene como objetivo fomentar la integración y el crecimiento del sector aeronáutico en el estado. Su estrategia está alineada con el PNV del sector aeroespacial. Uno de sus propósitos es que los proveedores locales se integren a la cadena de valor de la industria aeronáutica nacional mediante el desarrollo y la conversión de proveedores que manufacturen piezas de alto valor agregado para las principales OEM y Tier 1 del país. En el mediano plazo buscan exportar componentes aeroespaciales al resto de los países en América del Norte, Europa y a los principales mercados líderes.

Otra de las principales fortalezas de la entidad es su capacidad de albergar grandes centros de MRO. Tiene un aeropuerto internacional con la capacidad de alojar un taller integral de mantenimiento de aeronaves comerciales. Aunado a ello, el Aeropuerto del Norte –el único aeropuerto privado de México– tiene más de 25 talleres MRO, por lo que se ha consolidado como el segundo aeropuerto más grande en México y Centroamérica para las operaciones de aviación corporativa. El clúster aeroespacial de Nuevo León trabaja también en la integración y promoción de esas empresas.

Una de las claves del éxito económico que ha posicionado a Nuevo León como una capital industrial de México y un destino atractivo para los negocios, es la calidad y excelencia de sus instituciones educativas de alta competitividad, las cuales gradúan más de 6,000 ingenieros cada año. En Nuevo León destacan los siguientes programas:

- Una carrera de ingeniero en aeronáutica con tres especialidades: diseño y manufactura, mantenimiento en aeronaves y transporte aéreo de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). En 2012 se lanzó una maestría en ingeniería aeroespacial.
- Una maestría de doble titulación en ingeniería aeroespacial y tecnologías ligeras del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) con la Universidad Steinbeis de Berlín, Alemania, con apoyo de la asociación de empresas aeroespaciales de Baden-Württemberg.
- Escuelas técnicas y programas hechos a la medida por los institutos técnicos del estado. Se han desarrollado carreras y especialidades en motores, maquinados CNC, soldadura en materiales avanzados entre otros.

Los avances de la estrategia aeroespacial de Nuevo León permiten hacer mención de los siguientes logros:

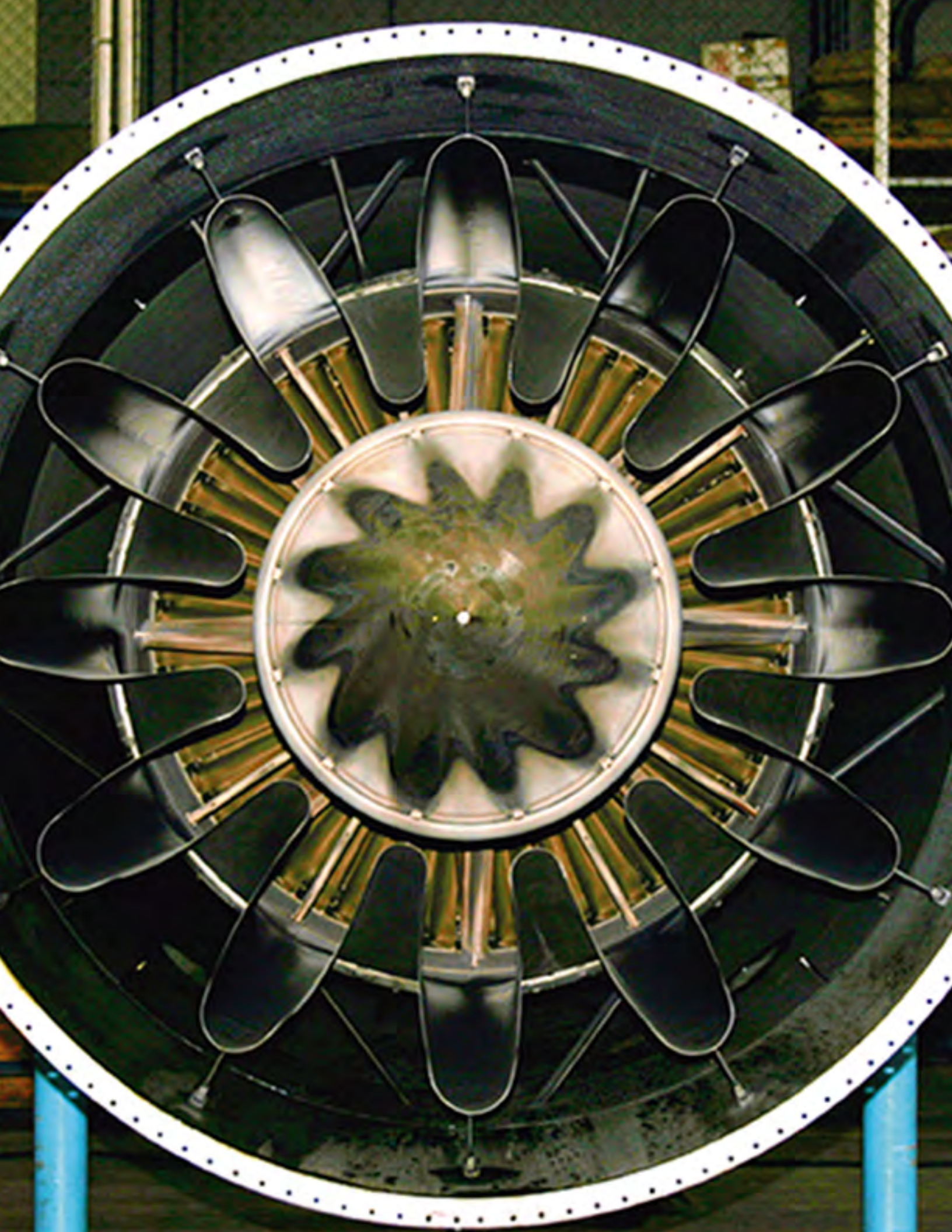
- El Centro de Investigación e Innovación en Ingeniería Aeronáutica de la UANL se inauguró en 2012. Representó una inversión de 20 millones de dólares para una superficie total de 10,000 m². El Centro tiene 15 laboratorios, incluyendo el de investigación y desarrollo de materiales avanzados, simulador de vuelo y un túnel de viento. También ofrece servicios tecnológicos a la industria.
- Otro logro consiste en la integración de empresas de otros sectores (como automotriz o de equipos médicos) a la cadena de valor del sector aeroespacial. Se les ha brindado el apoyo necesario con los requisitos y certificaciones específicas del sector. Actualmente hay doce empresas en Nuevo León que están certificadas en AS9100. Se busca certificar a seis empresas adicionales antes de que concluya el año y a otras diez al concluir 2015.
- Nuevo León tiene el primer laboratorio privado de América Latina certificado (NADCAP) para realizar pruebas y metrología para la industria aeronáutica.

5. Conclusiones

El creciente número de proyectos de inversión en el sector aeroespacial ha convertido a México en uno de los destinos más competitivos y estratégicos para la manufactura y subcontratación de servicios y procesos industriales del sector. Su creciente desarrollo de capacidades de diseño e ingeniería le han permitido atraer proyectos de alto valor relacionados con los principales programas comerciales, al tiempo que se su potencial en mercados de defensa y uso dual atraen la atención de importantes jugadores internacionales.

Gran parte del éxito es resultado de la aplicación de metodologías que permitieron la coordinación de los actores más importantes en la definición de estrategias para el desarrollo del sector. Este documento representa la quinta versión del PVN y su aplicación a tres mapas de ruta regionales. En su tercera versión fue el sustento y síntesis del Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial (ProAéreo). Esta edición pretende convertirse en su elemento articulador y base para el desarrollo de la estrategia nacional (mapa de ruta) de la industria espacial mexicana.

Los beneficios del proceso de articulación expresados en este mapa de ruta son de alto valor estratégico. Se orientan a la creación de mejores oportunidades de negocio para los socios comerciales de México, en la articulación de cadenas de valor y, principalmente, en la creación de bienestar social y económico a través de la generación de oportunidades laborales bien remuneradas y estables para el talento mexicano.





Directorio

Aguascalientes

Sensata Technologies de México, S. de R.L. de C.V.

Av. Aguascalientes Sur 401
Ex Ejido Salto de Ojo Caliente
CP 20290 Aguascalientes, Aguascalientes, México
Tel. 52 449 9 105500
www.sensata.com

Baja California

3d Robotics

Jordi Muñoz
Libramiento Oriente 14299-9,
CP 22643 Tijuana, Baja California, México
(664) 104 3435
Jordi@3drobotics.com
www.3drobotics.com

Aerothechnical Solutions

Ricardo Domínguez
Privada Misiones 1123
Parque Industrial Misiones
CP 22500, Tijuana, Baja California, México
(686) 157 4853
dgoldeneagle@aim.com

Aerospace Solutions de Mexico S. de R.L. de C.V.

Luis Echeverría
Av. De las Palmas 4800
Las Palmas
CP 22106, Tijuana, Baja California, México
(619) 661 5232
le@aerosolutions.info
www.aerosolutions.info

Afiliados Industriales

Unión de Comerciantes 1123
Parque industrial Morelos
CP 22450, Tijuana, Baja California, México.
(664) 622 4167
www.afiliadosindustrialesdeprecision.com
afla2@prodigy.net.mx

Aerodesign de México

Gustavo Treviño, Gerente de recursos humanos
Blvd. Pacífico 14634
Parque Industrial Pacífico
CP 22670 Tijuana, Baja California, México.
(664) 626 0555 | 626 0558
gustavo.treviño@zodiacaerospace.com
www.cdzodiac.com

**Aerospace Coatings International
(Industrial Vallera de Mexicali, S. A. de C.V.)**

Fortunato G. Arce, Director general; Celia Castro, asistente
Calle Industria del Papel 17
Parque Industrial El Vigía
CP 21389 Mexicali, Baja California, México.
(686) 562 64 09
farce@aerocoatings.com
www.aerocoatings.com

Allied Tool & Die

Bill Jordan
Circuito de las Misiones Sur 199 Módulo 1
Mexicali, Baja California
(602) 276 24 39
Bill.Jordan@alliedtool.com
www.alliedtool.com

**Co-Production de México, S.A. de C.V.
(All-power Manufacturing Co.)**

Ivonne Rodríguez, recursos humanos
Calle Olivo 204
Tecate, Baja California
(665) 521-12-95 | 521-13-84
ivonnerodriguez@coproduction.com.mx

Anodimex de México, S. de R. L. de C. V.

Roberto Limón
Yolanda A. Ortiz, Representante legal
Blvd. Pacífico 9217
Parque Industrial Pacífico
CP 22709 Tijuana, Baja California, México
(664) 969 96 34
anodimex1@prodigy.net.mx
www.anodimex.com

Arneses y Conexiones S.A. de C.V.

José Luis Furlong
Calle Uno Norte 1108
Ciudad Industrial
CP 22444, Tijuana, Baja California, México
(664) 623 3700
joself@osca-arcosa.com
www.osca-arcosa.com

Asteelflash Group

Avenida Producción 5-B
Parque Industrial Finsa
Tijuana, Baja California, México

BAP Aerospace de México, S. de R.L. de C.V.

Calle Maquiladoras 101
Cd. Industrial,
CP 22444 Tijuana, Baja California, México
(664) 686 5557

BC Manufacturing, S. de R. L de C. V.

Mario Alberto Rodríguez García, Gerente general
Rampa de Otay 1115
Parque Industrial Misiones de las Californias
CP 22396 Tijuana, Baja California, México
(664) 624 9939 | (664) 188 9707
mrodriguez@bcmanufacturing.com
www.bcmanufacturing.com

Bourns de México

Luis Rene Sánchez
Antonio Díaz
Blvd. Agua Caliente 4600 Local 13
Centro Industrial Barranquita
CP 22400 Tijuana, Baja California, México
(664) 608 6800
ranulfo.noriega@bourns.com | gaby.rodriguez@bourns.com
www.bourns.com

Chromalloy, S. A. de C. V. (Chromalloy Aerospace)

Héctor Vázquez, Gerente de planta
Calle Galaxia 91
Parque Industrial Mexicali 1
CP 21210 Mexicali, Baja California, México
(686) 566 5331 | (686) 566 5333
hvazquez@chromalloy.com
www.chromalloy-cnv.com

Remec México, S. A. de C. V.

Terrazas 4350
 Colonia Gas y Anexas
 CP 22115 Tijuana, Baja California, México
 (664) 661 6025

Coast Aluminum

Eduardo Quiñones
 Andador del Rey 20051, Mod 10AB
 Parque Industrial Girasol
 Col. Rancho el Águila
 CP 22215, Tijuana, Baja California, México
 (664) 625 5052
 eduardoq@coastaluminum.com
 www.coastaluminum.com

Compoende Aeronáutica de México, S.A. de C.V.

Ricardo Martínez, Representante
 Júpiter 193
 Parque Industrial Mexicali I
 CP 21210, Mexicali, Baja California, México
 (686) 565 8600
 ricardo@compoende.com | info@compoende.com
 www.compoende.com

Conesys

Andres Murillo
 Los Olivos 2000, Col. Industrial
 CP 21430, Tecate, Baja California, México
 (665) 655 5008
 info@compoende.com | amurillo@conesys.com
 www.conesys.net

Consolidated Precision Products, S. de R. L. de C. V.

Ulises Valdez
 Carretera Tijuana - Ensenada Km. 97.5
 El Sauza de Rodríguez
 CP 22760 Ensenada, Baja California, México
 (646) 175 8871
 ulises.valdez@cpp.corp.com
 www.cppcorp.com

Crissair de México, S. A. de C. V.

Salvador Jiménez, Gerente de planta
 Karla Anaya, asistente
 Romano 13525-M
 Fracc. Alcalá La Mesa
 CP 22440 Tijuana, Baja California, México
 (664) 683 3021
 sal@crissair.com | kanaya@crissair.com
 www.crissair.com

Cubic de México

Reiny Giesecke
 Privada Misiones 1120
 Parque Industrial Misiones
 CP 22425 Tijuana, Baja California, México
 (664) 621 5171
 reiny.giesecke@cubic.com
 www.cubic.com

Esterline México

Alberto Osuna
 Vía Rápida Poniente 16955-58
 Col. Río, CP22215, Tijuana, Baja California, México
 (664) 231 4594
 alberto.osuna@esterline.com
 www.esterline.com

Galvanizadora Tijuana

Mariana Montalvo
 José Manuel Salvatierra 137
 Fracc. Garita de Otay
 CP 22430 Tijuana, Baja California, México
 (664) 623 8514
 operaciones@platingtj.com
 www.platingtj.com

Jet Cabo

Daniel Carreón
 Aeropuerto Internacional de Tijuana, Hangar Matriz
 CP 22500 Tijuana, Baja California, México
 (624) 146 5121
 daniel.carreon@jetcabomx.com
 www.jetcabomx.com

Spectrum Integrity

Michael Ingham
 Blvd. Benito Juárez 907-7
 Ocean Plaza
 CP 22666 Rosarito, Baja California, México
 (661) 612 9266
 ingham@spectrumintegrity.com
 www.spectrumintegrity.com

Techmaster de México

Gilberto Escandón
 Calle Monterrey 3130-A
 Col. Mineral de Santa Fe
 CP 22416 Tijuana, Baja California, México
 (664) 624 4444
 gescandon@techmaster.com
 www.techmaster.com

Welch Allyn

Danna Collins
Calle Emilio Flores 2471-A
Col. Canon del Padre
CP 22203 Tijuana, Baja California, México
(664) 211 6900
dana.collins@welchallyn.com
www.welchallyn.com

Customs Sensors and Technologies de México Aerospace

Cesar Castro
Parque Industrial FINSA
Baja California, México
(665) 682 2190
cesarcastro@crydom.com

Delphi Connection Systems Tijuana, S. A. de C. V.

Natividad Rosario Osuna, Gerente de planta y representante
Blvd. Pacífico 14532
Parque Industrial Pacífico
CP 22643 Tijuana, Baja California, México
(664) 622 6100 | 622 6152 | 622 61 55
rosario.osuna@delphi.com
www.delphi.com

Deutsch Servicios

Carretera Federal Mexicali – Tijuana km.127
Parque Industrial Tecate
CP 21430 Tecate, Baja California, México
(664) 633 4300

Dynamic Resources Group Tecate Llc, S. A. de C. V.

Romeo A. Toledo Muñoz, Gerente general
Martha Benitez
Av. Maple 7B-1
Parque Industrial Tecate
CP 21430 Tecate, Baja California, México.
(665) 655 0151
romeot@craigtools.com | marthab@craigtools.com
www.craitools.com

Eaton Industries, S. de R. L. de C. V.

Jerry Newman, Gerente de planta
Alberto García y Héctor Soto, Representantes legales
Av. Santa Rosalía 9707
Parque Industrial Pacífico II
CP 22572 Tijuana, Baja California, México
(664) 978 1600 | 626 5006
jerrynewman@eaton.com | albertogarcia@eaton.com | hectorsoto@eaton.com
www.aerospace.eaton.com

Electro-Ópticas Superior, S. A. de C. V.

Pablo Santos, Gerente de planta
Alba y Terrazo 9
La Mesa, Parque Industrial Bustamante
CP 22450 Tijuana, Baja California, México
(664) 626 1530
santos.e.pablo@lmco.com
www.lockheedmartin.com

Empresas L.M., S. A. de C. V.

Luis Mendivil N., Gerente general
Luis Fernando Mendivil S., Gerente de producción
Av. Mecánicos 1350, Col. Industrial
CP 21010 Mexicali, Baja California, México
(686) 554 6691 | 555 6178
luismendivil@elm-aerospace.com | fernandomendivil@elm-aerospace.com
www.elm-aerospace.com

Americas Plating Company**(Craig Tools Ensambladores Electrónicos de México, S. A.)**

Aldo Romero Moreno, Director general
Anabel Valle Astorga, Gerente de planta
Ernesto Duarte Magaña, Representante legal
Av. Sierra San Agustín 2498, Col. El Porvenir
Parque Industrial Progreso
CP 21185 Mexicali, Baja California, México
(686) 556 6301 | 837 3400
aromero9@rockwellcollins.com | rvalde10@rockwellcollins.com
www.rockwellcollins.com

Ensamblés del Pacífico S. de R.L. de C.V.

Jose Vega
Av. Sierra San Agustín 2498
Col. El Porvenir
Parque Industrial Progreso
CP 21785, Tijuana, Baja California, México
(664) 637 5602
jvega@parpro.com
www.parpro.com

FSI de Baja, S. A. de C. V.

Arturo Berecochea
Av. Reforma 394
Fraccionamiento Loma Linda
CP 22890 Ensenada, Baja California, México
(646) 120 5884
arturo.berecochea@mtidebaja.com

**GKN Aerospace Chem-tronics Inc.
(Industrial Vallera de Mexicali, S. A. de C. V.)**

Dave Harriman, Vicepresidente de la planta
Ardy Najafian, Gerente general
Circuito Siglo XXI 1974
Parque Industrial Ex-XXI
CP 21290 Mexicali, Baja California, México
(686) 905 0005 | 905 5700
dave.harriman@usa.gkn.aerospace.com | ardy.najafian@usa.gknaerospace.com
www.chem-tronics.com

Goodrich Aerospace de México, S. de R. L. de C. V.

J.J. Pérez, Gerente de planta
Bijan Latifzadeh, Gerardo Teuttli y Gary M. Sullivan, Representante legal.
Calzada Venustiano Carranza 238
Desarrollo Industrial Colorado 4a. Etapa
CP 21384 Mexicali, Baja California, México
(686) 904 7900 | 904 7998
gerardo.teuttli@goodrich.com | bijan.latifzadeh@goodrich.com |
gary.sullivan@goodrich.com
www.goodrich.com

Hartwell Dzus S. A. de C. V.

Javier Mendoza, Gerente general
Prol. Av. Juárez 999
Col. El Refugio
CP 21440 Tecate, Baja California, México
(665) 654 0493 | 654 6681
jmendoza@southco.com
www.southco.com

Honeywell Aerospace de México, S. de R. L. de C. V.

José del Muro, Gerente de producción
James Bedon, Gerente general
Aldo Romero Moreno, Director de la planta
Alfredo Cárdenas, Gerente de planta
Circuito Aeroespacial 12
Parque Industrial El Vigía II
CP 21395 Mexicali, Baja California, México
(686) 580 5300 | 580 5307 | 580 5385
jose.delmuro@honeywell.com | james.bedon@honeywell.com |
aldo.romero@honeywell.com | alfredo.cardenas@honeywell.com
www.honeywell.com

Hutchinson Seal de México, S. A. de C. V.

Mario García, Gerente general
Ignacio Sánchez, Área aeroespacial
Calle Pelicano 313
Col. Lomas de San Fernando, Ex Ejido Chapultepec
CP 22785 Ensenada, Baja California, México
(646) 173 6712
isanchez@stillmancseal.com | mario.garcia@hutchinson-seal-mexico.com
www.hutchinsonrubber.com

Interiores Aéreos S.A. de C.V. (Gulfstream)

Boulevard Lázaro Cárdenas 2385
Col. Calles
CP 21397 Mexicali, Baja California, México
(686) 562 8600

Jonathan Mfg. de México, S. de R. L. de C. V.

Eduardo Lavalle, Gerente de materiales
Marco Jiménez
Circuito Siglo XXI 2136
Parque Industrial Ex-XXI
CP 21259 Mexicali, Baja California, México
(686) 567 6767 | 567 6769
mjimenez@jonathanengr.com
www.jonathanengr.com

Lat Aero-Espacial S. A. de C. V.

Román Barroterán, Gerente de planta
Ermita Norte 2-C
Col. La Mesa,
CP 22440 Tijuana, Baja California, México
(664) 621 6138
lataero@att.net.mx
www.lionindustries.com

Leach International México S. de R.L. de C.V.

Robert Navarro
Ave. Águila Azteca 19190
Parque Industrial Baja Mac El Águila
CP 22215, Tijuana, Baja California, México
(664) 625 5111
rnavarro@leachintl.com
www.esterline.com

LMI Aerospace (Industrial Vallera de Mexicali S. A. de C. V.)

Armando Vargas, Gerente de recursos humanos
 Brad Nelson, Gerente de programas
 Av. Eucalipto 2351 Módulos C y D
 Parque Industrial Calafia
 CP 21259 Mexicali, Baja California, México
 (686) 905 0044
 avagas@lmiaerospace.com | bnelson@lmiaerospace.com
 www.lmiaerospace.com

Máquinas, Accesorios y Herramientas de Tijuana S.A.

Wilberth Santoyo, Gerente general
 Av. Del Fuerte 18 – 469
 Fracc. Campestre Murua
 CP 22520 Tijuana, Baja California, México
 (664) 623 2544 | 624 3015
 mahetsa@telnor.net
 www.mahetsa.com

Market Power(Cooper Industries)

Silvino Navarro China
 Calle Romanoc 13525 – C
 Col. La Mesa
 CP 22440, Tijuana, Baja California, México
 (664) 681 9760
 silvino.navarro@cooperindustries.com
 www.cooperindustries.com

MTI de Baja

Calle Cuarzo S/N lotes 7 y 8
 CP 22790 Ensenada, Baja California, México
 (646) 154 1193

Nex Tech Aerospace (Industrial Vallera de Mexicali, S.A. de C.V.)

Tzinia Martinez
 Calle Saturno 2 PIMSA 1
 Parque Industrial Mexicali 1, Alamos
 CP 21210 Mexicali, Baja California, México
 (686) 841 0330
 tzinia.martinez@nex-techaerospce.com
 www.nex-techaerospace.com

North American Production Sharing de México, S. A. de C. V.

Ricardo Sánchez, Gerente de planta
 Carretera Tecate Km. 14.5
 Centro Industrial Los Pinos (bodega 30)
 CP 22850 Tijuana, Baja California, México
 (664) 660 8376
 hsac1tij@prodigy.net.mx
 www.napsintl.com

Oncore de México, S.A. de C.V.

Industrial 9
 Del Prado Este
 CP 22500 Tijuana, Baja California, México
 (664) 134 6774

Orcon de México, S. A. de C. V.

Roberto Buelna de la Toba, Director general
 Blvd. Lázaro Cárdenas 244
 Ejido Chapultepec, Parque Industrial Chapultepec
 CP 22785 Ensenada, Baja California, México
 (646) 120 18 88 | 129 24 25
 sonia.medrano@orcon.com | roberto.buelna@orcon.com |
 javier.malfabaun@orcon.com
 www.orcon-aerospace.com

Parker Hannifin, S. de R. L. de C. V.

Geromin Reyes
 Calle Siete Norte 111
 Parque Industrial Nueva Tijuana
 CP 22500 Tijuana, Baja California, México
 (664) 623 3066
 greyes@parker.com
 www.parker.com

Placas Termodinámicas

Steven Willson, Director general
 Luisa Miramontes, Gerente general
 Av. El Rey del Desierto 66
 Parque Industrial El Sahuaro
 CP 21399 Mexicali, Baja California, México
 (686) 561 5400
 suzana.rivas@mexmil.com | luisa.miramontes@mexmil.com

Procesos Térmicos y Especiales de Mexicali, S. de R. L. de C. V.

Av. Eucalipto 2351
 Parque Industrial Calafia
 CP 21259, Mexicali, Baja California, México
 (686) 905 0075

River Manufacturing International

Luis Manzo
 Francisco Manzo
 Av. 2B Corporativo, Parque Industrial OT,
 Tijuana, Baja California, México
 (664) 624 94 95
 fmanzo@mxrivermfg.com | luism@rivermanufacturing.com
 www.rivermanufacturing.com

Rkern Manufacturing de México, S. de R. L. de C. V.

José Núñez, Gerente general
 Elder Núñez
 Valle del Sur 8431-1
 Col. El Rubí
 CP 22620 Tijuana, Baja California, México
 (664) 701 0539 | 637 9179
 elder@hotmail.com | elder236@hotmail.com

Ryerson Metals de México

Angel Torres
 Ave. Encantada Oeste 11510
 El Florido
 CP 24050, Tijuana, Baja California, México
 (664) 231 6833
 angel.torres@ryerson.com
 www.ryersonmetalsdemexico.com

Seacon Global Production, S. de R. L. de C. V.

Leticia Margarita Pazi
 Callejón Terrazos 8, Local 2-C
 Centro Industrial Las Brisas 1a. Sección
 CP 22610 Tijuana, Baja California, México
 (664) 626 2726
 lpazzi@seaconglobal.com
 www.seaconglobal.com

Segó Precisión de México, S. de R. L. de C. V.

Sergio Golfo, Director general
 Calle Torre de Piza 230
 Col. Magisterial
 CP 22470 Tijuana, Baja California, México
 (664) 645 4300
 sergio@segoprecision.com | gabriela@segoprecision.com
 www.segoprecision.com

Southco Hartwell Dzus S.A. de C.V.

Javier Mendoza
 Avenida Juarez 999
 El Refugio
 CP 21444 Tijuana, Baja California, México
 (665) 654 0493
 jmendoza@southco.com
 www.southco.com

Suntek Manufacturing Technologies, S. A. de C. V.

Zaven Arakelian, Director general
 Santos Soriano, Gerente general
 Daniel Hernandez
 Circuito Internacional Norte 14-Sur
 Parque Industrial Nelson
 CP 21395 Mexicali, Baja California, México
 01(686) 580 0414
 gperez@karelmanufacturing.com | c.santiago@karelmanufacturing.com |
 dhernandez@karelmanufacturing.com
 www.karelmanufacturing.com

Suntron de México, S. de R. L. de C. V.

Luis Chacón, Gerente general
 Humberto Nieves
 Av. Producción 20 Módulo C
 Parque Industrial Tijuana
 CP 22425 Tijuana, Baja California, México
 (664) 979 1100 | 979 1111 | 979 1114
 luis.chacon@suntroncorp.com | humberto.nieves@suntroncorp.com
 www.suntroncorp.com

Switch Luz, S. A.

David Octavio Berruecos Ortigoza, Gerente de planta
 Av. Las Brisas 14930 Int. 1 y 2
 Parque Industrial Las Brisas II
 CP 22610 Tijuana, Baja California, México
 (664) 686 8088
 davidberruecos75@hotmail.com
 www.electromechcomp.com

TDI-Transistor Devices de México, S. de R. L. de C. V.

Martín Quezada, Gerente general
 Calle Viñedos 3000
 Parque Industrial El Bajío
 CP 21440 Tecate, Baja California, México
 (665) 655 5115
 martin_quezada@tdipower.com | juan_robles@tdipower.com
 www.tdipower.com

Technolgy and Industrial Services de México

Marco Arturo Rosillo, Gerente general
 marco.rosillo@nex-techaerospace.com
 www.nex-techaerospace.com

Teledyne Microelectric Technologies

Blvd. Díaz Ordaz 15270
Col. Benton
CP22115, Tijuana, Baja California, México

Transmex International, S. A.

Mario Rodríguez Corrella, Representante
Romano 13525-B
Fracc. Alcalá La Mesa
Parque Industrial Jumare
CP 22106 Tijuana, Baja California, México
(664) 681 5027
mario.rodriguez@transmex.net
www.transmex.net

Tyco Electronics Tecnologías, S. A. de C. V.

José Luis García Hernández, Gerente de planta
Adelina Acevedo, Gerente de recursos humanos
Av. Producción 20
Parque Industrial internacional Tijuana
CP 22424 Tijuana, Baja California, México
(664) 647 4500 | 647 4520
jlgarcia@tycoelectronics.com | aacevedo@tycoelectronics.com
www.tycoelectronics.com

Vescio Manufacturing International

(Dafmex S. de R.L. de C.V. o Dameron Alloy Foundries).

Av. Galaxia y Júpiter 72
Parque Industrial Mexicali 1
CP 21210, Mexicali, Baja California, México
(686) 841 0455
www.dameron.net

Volare Engineering, S. de R. L. de C. V.

Edgar Paz, Director
Sergio Segura, Representante
Calzada Cuauhtémoc 899-2ª
Col. Pro-hogar
CP 21240 Mexicali, Baja California, México
(686) 567 5286 | 567 4998
edgar.paz@volare-eng.com | sergio.segura@volare-eng.com
www.volare-eng.com

Chihuahua**A&E Petché**

Roberto Martínez
Av. Washington 3701 Edificio 13-B Interior
Parque Industrial Las Américas
CP 31200, Chihuahua, Chihuahua
(817) 461-9473
www.aepetsche.com

Altaser Aerospace

Arturo Ávila
Calle Sicomoro 2905
Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 417 5492
www.altaser-aero.com

Arnprior Aerospace México

Jesús Saenz
Av. Tabaloapa 8901
Parque Industrial Chihuahua Sur
Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 238 5000
www.arnprioraerospace.com

Atlas Aerospace Chihuahua

Rubén González
Ave. Washington 3701 Ed. 43
Parque Industrial Las Américas
CP 31200, Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 426 2140
www.theatlasgroup.biz

BE Aerospace

Elías López
Ave. Nicolas Gogol 11332-A
Complejo Industrial Chihuahua
CP 31109 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 179 5104
www.beaerospace.com

Beechcraft

Álvaro Aguilar
Blvd. Fuentes Mares 9003
CP 31090
Chihuahua, Chihuahua. México
(614) 429 5700
www.beechcraft.com

CAV Aerospace

Roberto Luján
Alejandro Dumas 11321
Complejo Industrial Chihuahua
CP 31109 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 158 6600
www.cav-aerospace.net

Cessna

Héctor Heras
Av. Miguel de Cervantes 140
Complejo Industrial Chihuahua
CP 31109 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 236 1000
www.cessna.com

EZ Air Interior Limited

Carlos Ramos
Oscar Wilde 11340
Complejo Industrial Chihuahua
CP 31109 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 158 8600
www.zodiacaerospace.com

Fokker Aerostructures

José Luis Rodríguez
Av. Tabalaopa 830
Parque Industrial Chihuahua Sur
CP 31385 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 260 6000
www.fokkeraerostructures.com

Honeywell Aerospace

Felipe Sandoval
Av. Tabalaopa 8507
Parque Industrial Chihuahua Sur
CP 31385 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 429 5400
www.honeywell.com

HT-MX

Humberto Ramos
Calle 40ª 5200 7, Col. Dale
CP 31050 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 492 3800
www.ht-mx.com

Kaman Aerostructures

Francisco Meza
Blvd. Fuentes Mares 9403
CP 31064 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 380 1400
www.kaman.com

Manoir Industries

Nicolás Maillard
Av. Oscar Wilde 11390
Complejo Industrial Chihuahua
CP 31109 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 481 3235
www.manoir-industries.com

Metal Finishing Co.

René Espinosa
Av. Nicolás Gogol 11332
CP 31136 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 483 1324
www.metalfinishing.com

Nordam

José Luis Enríquez
Parque Industrial Supra
CP 31183 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 158 0140
www.nordam.com

Safran Labinal

César Díaz de León
Av. Nicolás Gogol 11322
CP 31136 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 442 5900
www.labinal-power.com

Safran Engineering Services

Ángel Anaya
Av. Nicolás Gogol 11322
CP 31136 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 442 5900
www.safran-engineering.com

SOISA Aerospace

Jesús Mesta
Melchor Guaspe 3800-3, Col. Dale.
CP 31050 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 442 5900
www.soisaaerospace.com

SOURIAU

Ricardo Valerio
Ave. Nicolas Gogol 11332-A,
Complejo Industrial Chihuahua
CP 31136 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 481 9769
www.souriau.com

Textron International Mexico

Luis Azúa
Km. 16.5 Carretera Cd. Juárez
Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 238 7000
www.textron.com

Tightco

Humberto Santiago
Calle Aeroespacial s/n
Parque Industrial Chihuahua Sur
Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 238 2250
www.tightco.com

Wesco Aircraft

Luis Rivero
Av. Nicolás Gogol 11342
Complejo Industrial Chihuahua
CP 31136 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 427 0719
www.wescoair.com

Zodiac Seat Actuation

Benoît-Marie Mellet
Calle Taguchi 18702
Parque Industrial Supra
Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 306 5100
www.zodiacaerospace.com

Zodiac Aero Elastomer America

Eleazar Carmona
Av. Ishikawa 1000
Parque Industrial Supra
CP 31183 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 306 5000
www.zodiacaerospace.com

Zodiac Aerosafety Evacuations Systems

Luis Carlos Ramírez
Av. Ishikawa 1200
Parque Industrial Supra
CP 31183 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 483 5551
www.zodiacaerospace.com

Zodiac Interconnect Technologies Americas

Aarón Meléndez
Av. Ishikawa 1000
Parque Industrial Supra
CP 31183 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 306 5000
www.zodiacaerospace.com

Zodiac Lighting Solutions

Irasema Ramírez
Av. Ishikawa 1001
Parque Industrial Supra
CP 31183 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 158 6800
www.zodiacaerospace.com

Zodiac Seat Shells

Iván Aguilar
Calle Taguchi 18702
Parque Industrial Supra
CP 31183 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 306 5100
www.zodiacaerospace.com

Zodiac Seats US

Carlos Montoya
Av. Ishikawa 1001
Parque Industrial Supra
CP 31183 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 158 6800
www.zodiacaerospace.com

Zodiac Monogram

Octavio Chacón
Calle Taguchi 18702
Parque Industrial Supra
CP 31183 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 306 5100
www.zodiacaerospace.com

Zodiac Electrical Power Systems

Benoît-Marie Mellet
Calle Taguchi 18702
Parque Industrial Supra
CP 31183 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 158 6800
www.zodiacaerospace.com

Zodiac In-Flight Innovations

Benoît-Marie Mellet
Calle Taguchi 18702
Parque Industrial Supra
CP 31183 Chihuahua, Chihuahua, México
(614) 158 6800
www.zodiacaerospace.com

Jalisco**Benchmark Electronics de México, S. de R. L. de C. V.**

Hugo Haussner
Circuito de la Productividad 132, Las Pintas
CP 45690 El Salto, Jalisco, México
(33) 3668 5200
hugo.haussner@bench.com
www.bench.com

Sanmina-SCI Systems de México, S. A. de C. V.

Javier Carral
Carretera Guadalajara - Chapala Km. 15.8-29
Tlajomulco de Zúñiga
CP 45640 Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, México
(33) 3668 9800 | 3668 9809 | 3284 2000
Javier.carral@sanmina-sci.com
www.sanmina-sci.com

Flextronics Manufacturing México, S. A. de C. V.

Guillermo del Río
Carretera a Base Aérea 5850 - 4, Col. La Mora
CP 45136 Zapopan, Jalisco, México
(33) 3818 3200
guillermo.delrio@flextronics.com
www.flextronics.com

AVNTK, S. C.

Marcelo Funes-Gallanzi, Presidente del Consejo de Administración,
Alicia García López (asistente)
Av. Chapalita 1143, Col. Chapalita
CP 45040 Guadalajara, Jalisco, México
(33) 3915 8719
mfg@avntk.com | alicia.garcia@avntk.com
www.avntk.com

Pounce Electronics

Miriam Castillo
Av. 8 de Julio 1295
Col. Moderna
CP 44190, Guadalajara, Jalisco, México.
(33) 3942 2500
miriam.castillo@pounceconsulting.com
www.pounceconsulting.com

Foxconn

Francisco J. Peña Nuño
Camino el Castillo 2100 M
CP 45680, El Salto, Jalisco, México
(33) 3284 4100
francisco.pena@foxconn.com
www.foxconn.com

Zoltek de México, S. A. de C. V.

Rafael Rendón
Raymundo Vázquez
Carretera El Salto a La Capilla Km 3 S/N
Corredor Industrial El Salto
CP 45680 El Salto, Jalisco, México
(33) 3284 3321
rafael.rendon@zoltek.com | raymundo.vazquez@zoltek.com.mx
www.zoltek.com

TATA Technologies

Rajeev Vgupta
Av. Adolfo López Mateos Sur 2077 Z-31
Guadalajara, Jalisco, México.
(33) 1603 2951
rajeev.gupta@tcs.com
www.tatatechnologies.com

Interlatin

Alejandro Carrillo
Parque Jalisco
Camino al ITESO 8900-1B
Col. Pinar de la Calma
CP 45080, Tlaquepaque, Jalisco, México
(33) 1057 5252
alejandrocarrillo@interlatin.com.mx
www.interlatin.com

Soluciones Tecnológicas

Eduardo Ramírez
Av. Aviación 5051 interior 16 y 17
Condominio City Park
Col. San Juan de Ocotán
CP 45019, Jalisco, México
(33) 3898 2080
eramirez@st-mx.com
www.st-mx.com

Mercury Aircraft Mexico

Silvia Camacho
Barra de Navidad
CP 45700, Acatlán de Juárez, Jalisco, México
(523) 87772 1103
silvia.camacho@mercurymexico.com.mx
www.mercurycorp.com

Vertical Force Mexico

Eric Gallegos
Antonio Alvarez Esparza 100
Col. Las liebres
Tlaquepaque, Jalisco, México
(33) 3629 4808 | 8421 9010
eric.gallegos@verticalforce.com.mx
www.verticalforce.com.mx

Aeroriel, S. A. de C. V.

Patricio Castillo, director de Mercadotecnia
Av. General Ramón Corona 2514
Col. Nuevo México
CP 45201 Zapopan, Jalisco, México
(33) 3669 3000 | 1189 4910
patricio@aeroriel.com
www.aeroriel.com

Hydra Technologies de México, S. A. de C. V.

Eduardo Yakin Hernández, Director general
María Isabel Barrios Castillo, Representante legal
Eleana Nuñez
Av. Vallarta 6503
Plaza Concentro Local B-21
Col. Ciudad Granja
CP 45010 Zapopan, Jalisco, México
(33) 3777 3677 Ext. 100
eyakin@hydra-technologies.com | mbarrios@hydra-technologies.com |
enunez@hydra-technologies.com
www.hydra-technologies.com

Jabil Circuit de México, S. de R. L. de C. V.

Ernesto Sanchez Proal
Av. Valdepeñas 1993
Col. Lomas de Zapopan
Zapopan, Jalisco, México
(33) 3819 1300
www.jabil.com

X-QNA

Adrian Wence
Av. Hidalgo 1952
Col. Ladrón de Guevara
(33) 3630 3597
adrian.wence@x-qna.com
www.qna.com

Sonora**Acra Aerospace**

Allan Smith
Parque Industrial Roca Fuerte
Carretera Internacional Km. 129 Norte
CP 85400, Guaymas, Sonora, México
(622) 221 1497
allans@acraaerospace.com

Avnet Logistics

Angel González, Gerente de Desarrollo de Producto
Parque Industrial Nuevo Nogales
Calzada Industrial Nuevo Nogales y Ave. de la Tecnología 1061
Nogales, Sonora, México
(631) 311 5900
angel.gonzalez@avnet.com

Consolidated Precision Products (Antes: Aerocast Internacional)

Ken Hromada, Gerente de planta
 Av. Industrial 47-2
 Fraccionamiento California, Nogales.
 (631) 311 3100
 ken.hromada@cppcorp.com
 www.aerocastinc.com

Cadence Aerospace (Antes: PRV Aerospace)

Fernando Chávez, Gerente de planta
 Calle Alejandría 9
 Parque Industrial Los Álamos
 Col. El Greco Nogales
 (631) 313 7449
 fchavez@aerodesignmfg.com
 www.aerodesignmfg.com

American Precision Assemblers

Laura Jiménez, Directora de Operaciones
 García Morales 257, Edificio 1ª
 Parque Labor
 CP 83200 Hermosillo, Sonora, México
 (662) 260 6380
 ljimenez@apa1.com

Amphenol Optimize México, S. A. de C. V.

Thayne Hardy, Gerente general
 Los Gavilanes 51
 Parque Industrial San Ramón
 CP 84094 Nogales, Sonora, México
 (631) 311 1600 | 311 1602
 thayne@amphenol.mx
 www.amphenol-optimize.com

Arrow Electronics

Jorge Tello, Gerente de planta
 Blvd. Luis Donaldo Colosio 1179
 CP 84058 Nogales, Sonora, México
 (631) 311 4900
 jtello@arrow.com
 www.arrow.com

BAE Systems Products Group

Jayson Harris, Gerente de planta
 Carretera Internacional Km. 129
 Parque Industrial Roca Fuerte
 Guaymas, Sonora, México
 (622) 221 4227 | 221 4333
 jayson.harris@baesystems.com
 www.baesystems.com

BE Aerospace

Anthony Thomas, Gerente de planta
 Calzada Industria de las Maquiladoras
 Parque Industrial Nuevo Nogales
 CP 84094 Nogales, Sonora, México
 anthony_thomas@beaerospace.com
 www.beaerospace.com

Benchmark Electronics Precision Technologies

Kevin Kennedy, Gerente de planta
 Carretera Federal 15
 Parque Industrial Roca Fuerte
 CP 85430 Guaymas, Sonora, México
 (622) 221 3660
 kevin.kennedy@bench.com
 www.bench.com

Bodycote

Christian Garcia
 Parque Industrial Bellavista, Planta 5B
 Carretera Internacional Km. 1969 Guadalajara – Nogales Km. 2
 CP 85340 Sonora, México
 (622) 223 4434
 christian.garcia@bodycote.com

Bosch – División de Sistemas de seguridad

Luis Martínez, Gerente de planta
 Periférico Poniente 310-C
 Col. Las Quintas
 CP 83240, Hermosillo, Sonora
 (66) 2260 7012 | 2260 7010
 luis.martinez@us.bosch.com
 www.bosch.com.mx

CRM Advanced Manufacturing

Rick Emery, Vicepresidente de Operaciones
 Privada Bustamante Final s/n
 Col. Granja Nogales
 CP 84065 Nogales, Sonora, México
 rick@crmach.com
 (631) 314 9812

Curtis Wright Controls de México

Emmanuel Murillo
 Carretera Internacional Km 5.5
 Parque industrial San Ramón
 CP 84094 Nogales, Sonora, México
 (631) 314 0710
 emurillo@curtisswright.com

Daher Aerospace, S. A. de C. V.

Florain Bourdais
 Calz. Industrial Nuevo Nogales 270
 CP 84094 Nogales, Sonora, México
 (631) 311 4850
 f.bourdais@daher.com
 www.daher.com

Ducommun AeroStructures México

Franklin Gaxiola, Gerente de planta
 Carretera Internacional Km. 129 Norte
 CP 85400 Guaymas, Sonora, México
 (622) 221 4911 | 221 4529
 fgaxiola@ducommun.com
 www.ducommun.com

Ellison Surface Technologies

Eric Passalacqua
 Parque Industrial Rocafuerte
 Carretera Internacional km.129 Norte
 CP 85400 Guaymas, Sonora, México
 (513) 770 4952
 epassalacqua@ellisonsurfacetech.com

**Consolidated Precision Products
(antes ESCO Turbines Technology Mexico)**

Ramsés Valdez
 Carretera Internacional Km. 129 Norte
 Parque Industrial Roca Fuerte
 CP 85400 Guaymas, Sonora, México
 (622) 221 2989
 ramses.valdez@escocorp.com
 www.escocorp.com

Federal Electronics

Ed Evangelista, Presidente
 75 Stamp Farm Road, Cranston, RI
 (401) 944 6200
 ed_evangelista@federalelec.com

G.S. Precision, Inc. de México, S. A. de C. V.

Douglas Kirker, Gerente de planta
 Sonia Martínez (asistente)
 Carretera Internacional Km. 129 Norte
 Parque Industrial Roca Fuerte
 CP 85400 Guaymas, Sonora, México
 (622) 221 3880 Ext. 104
 doug.kirker@gsprecision.com | sonia.martinez@gsprecision.com
 www.gsprecision.com

UTC Aerospace Systems**(antes Goodrich Engine Components Blades & Vanes)**

Hiram Martínez
 Carretera Internacional Km. 129 – Norte
 Parque Industrial Roca Fuerte
 CP 85400 Guaymas, Sonora, México
 01(622) 221 2981
 hiram.martinez@utas.utc.com

Amphenol Griffith Enterprises, Inc.

Ricardo Humberto Rodríguez Morachis
 Director general
 Calle Kennedy 5
 (631) 314 60 94
 humberto.morachis@griffithent.com
 www.griffith-ent.com

Horst Engineering de México

Andrew Law, Gerente de planta
 Carretera Internacional Km. 129 – Norte
 Parque Industrial Roca Fuerte
 CP 85400 Guaymas, Sonora, México
 (622) 221 2559
 andylaw@hosrtengineering.com
 www.horstengineering.com

Integrated Magnetics de México

Juan Delgado, Gerente de planta
 San Patricio 20, Colonia San Carlos
 CP 84090 Nogales, Sonora, México
 (631) 319 1514 | 314 2593
 juand@intemag.com
 www.intemag.com

Incertec

Jesús Cervantes
 Parque Industrial Bellavista Ed. 13 A-D
 Carr. Internacional Km. 1969 Guadalajara-Nogales Km. 2
 CP. 85340 Empalme, Sonora, México
 (622) 223 5851
 jesus.cervantes@incertec.com
 www.incertec.com

ITT Cannon de México, S. A. de C. V.

Carlos Martínez, Gerente
 Av. Libre Comercio s/n
 Parque Industrial Nuevo Nogales
 CP 84090 Nogales, Sonora, México
 (631) 311 00 50
 carlos.martinez@itt.com
 www.itt.com

JJ Churchill Ltd

Jonathan Goodwin, Gerente de planta
 Parque Industrial Rocafuerte
 Carretera Internacional km.129 Norte
 CP 85400 Guaymas, Sonora, México
 jonathan.goodwin@jjchurchill.com

Latecoere

Bruno Ferrand – VP North America Operations
 bferrand@latecoere-intl.com

Latelec

Laurent Valverde, Director
 Blvd Solidaridad 1066, Interior 3
 Col. Emiliano Zapata 83280
 Hermosillo, Sonora, México
 laurent.valverde@latelec.com
 (52) 662 204 1974

BF&S - Manufacturas y Ensamblés Fernández y Asociados

Luis Carlos Ramos Sandoval, Representante legal
 Calle 15 Ave. Emiliano Zapata 720, Col. Sur
 CP 84500 Sonora, México
Planta Cumpas:
 Avenida C entre calle Benito Juárez y Luis Cosme Barceló Granados
 Cumpas, Sonora
 (634) 346 0208
 l.ramos@mefasa.org
Planta Agua Prieta:
 Calle 7-498
 Ferrocarrilera Agua Prieta
 CP 84500 Sonora, México
 (634)3460 208

Minco Manufacturing

Rafael Regalado – Gerente de planta
 Carretera Internacional Km.1969 Guadalajara-Nogales Km.2
 Empalme, Sonora, México
 (622) 228 0305
 rafael.regalado@mincomfg.com

National Manufacturing Mexico

Alan Monteilh
 Calle Bustamante s/n
 Col. Granja
 CP 84065 Nogales, Sonora, México
 (631) 319 2228
 alanm1@nmmexico.com
 www.nationalmachinecompany.com

Paradigm Precision

Dennis Petrie, Gerente de planta
 Calle Diamante s/n
 Col. Guadalupe
 CP 85440 Guaymas, Sonora, México
 (622) 222 7777 | (622) 224 31 76
 dennis.petrie@paradigmprecision.com
 www.paradigmprecision.com

Parker Hannifin Aerospace

Jesús Zaragoza Ramírez, Gerente de planta
 José Armando Lee Quiroga, Representante legal
 Carretera Internacional Km. 129
 Parque Industrial Roca Fuerte
 Guaymas, Sonora, México
 01(622) 225 02 00 Ext. 2301
 jzaragoza@parker.com
 www.parker.com

Pencom CSS de México, S. de R. L. de C. V.

Jose Edmundo Coronado, Gerente de ventas
 Calzada del Raquet 46
 Fracc. California
 CP 84000 Nogales, Sonora, México
 (631) 319 1485
 jcoronado@pencomsf.com
 www.pencomsf.com

Pinnacle Aerospace

Alejandro Osorio, Director de calidad
 Michael Morgan, Presidente
 Sonora Soft Park
 Prolongación Boulevard Colonial 300 Sur, edificio A, Local 20-2° piso
 Col. Parque Tecnológico Obregón
 Cd. Obregón, Sonora, México
 (644) 4336163 Ext. 104
 alex@pinnacleaerospace.com | mike@pinnacleaerospace.com
 www.pinnacleaerospace.com

Phoenix of Chicago

Salvador Talamantes, Gerente de planta
Carretera Internacional Km. 1969
Guadalajara-Nogales Km. 2
Empalme, Sonora, Mexico
(622) 223 9333
stalamantes@phoenixofchicago.com

Sheryl Manufacturing (Antes: Quantum Metal, S. A. de C. V.)

Sheryl Murphy, Presidente
Carretera Internacional Km. 6.5, Edificio 20
Parque Industrial
CP 84094 Nogales, Sonora, México
(631) 314 31 35
smurphy@icag.biz

QET-Tech Aerospace

Mike Dornenburg, Vicepresidente de operaciones
Aeropuerto Internacional de Cd. Obregón
(331) 567 2398
mike.dornenburg@qta.com.mx

Radiall (Sonora S. Plan, S. A. de C. V.)

Ildefonso Leyva, Gerente de planta
Blvd. Ing. Jorge Pérez de la Peña y Blvd. Las Torres
CP 85065, Ciudad Obregón
(644) 411 00 62
www.radiall.com
ildefonso.leyva@radiall.com

Rolls Royce International Procurement Office

Don Warman, Ingeniero comprador de manufactura
Parque Industrial Roca Fuerte
Guaymas, Sonora
donald.a.warman@rolls-royce.com

Sargent Aerospace México

Gilberto Hernandez, Gerente de planta
Carlos Bustamante, Gerente de ingeniería
Annaliese Peterson Business Development
Carretera Internacional Km. 129 - Salida Norte
Parque Industrial Roca Fuerte
CP 85400 Guaymas, Sonora, México
(622) 221 0854 Ext. 102
smiller@airtomic.com | jaguirre@sargentaerospace.com
www.sargentaerospace.ca

Semco Instruments, Inc.

Marco Ibarra, Gerente de planta
Av. Libre Comercio Edificio 2
Parque Industrial
CP 84094 Nogales, Sonora, México
(631) 311 39 50 | 320 7878
mibarra@semcoinstruments.com
www.semcoinstruments.com

Carlisle Interconnect Technologies (Antes: Thermax Wire Group)

Gerardo Blanco, Gerente de planta
Calle Fernando Bustamante 645
Col. Granja
CP 84065 Nogales, Sonora, México
(631) 314 6105
gerardo.blanco@carlisleIT.com

St. Clair Technologies

Ruben Rabago, Gerente de planta
Carretera Federal 15, Hermosillo-Guaymas
Parque Industrial Roca Fuerte
CP 85430, Guaymas, Sonora, México
(622) 221 3960
Rrabago@stclairtech.com

Trac Tools de Mexico

Ian Boston, Director
Carretera Internacional Km. 129 - salida Norte
Parque Industrial Roca Fuerte
CP 85400 Guaymas, Sonora, México
(622) 221 4301
ian.boston@trac-group.com
www.trac-group.com

TE Conectivity

Arnoldo Francis
Av. Obrero Mundial 9
Parque Industrial Dynatech
CP 83200 Hermosillo, Sonora, México
(662) 289 7220
afrancis@tycoelectronics.com
www.te.com

Vermillion de México

Manuel Márquez, Gerente de planta
Carretera Internacional Km. 1969
Guadalajara - Nogales Km. 2
Parque Industrial Bellavista
CP 85340 Guaymas, Sonora, México
(622) 223 59 91 | 223 50 53
mmarquez@vermillioninc.com
www.vermillion.com

Williams International

Adán Palomeque, Gerente de planta
Scott Miller
Carretera Internacional Km. 129 - Salida Norte
Parque Industrial Roca Fuerte
CP 85400 Guaymas, Sonora, México
(622) 221 0582 Ext. 1768
apalomeque@williams-int.com
smiller@williams-int.com
www.williams-int.com

Winchester Electronics (Sonitronics, S. A. de C. V.)

Efrén Picón Mendoza, Director general
Ana María Gallego Villanueva
Av. Álvaro Obregón 1772 - T, Col. Moderna
CP 84000 Nogales, Sonora, México
(631) 314 0040
www.winchesterelectronics.com

Windtech – Dix-Mex S.A. de C.V.

Sergio Angulo
Calle 16 Avenida 14 y 15-1401
Agua Prieta, Sonora, México
(633) 338 6860
sergio.angulo@windtech.com

Coahuila**Howmet de México, S. de R. L. de C. V.**

Carretera Presa de la Amistad Km. 7.100
Parque Industrial Amistad
CP 26220, Ciudad Acuña, Coahuila, México
(877) 773 2700
www.alcoa.com

Saltillo Jet Center, S. de R. L. de C. V.

Jesse Peek, Gerente general
Pamela Aguirre, Administración
Blvd. Plan de Guadalupe 650
Eulalio Gutiérrez Treviño

Aeropuerto Internacional de Ramos Arizpe
CP 25900 Ramos Arizpe, Coahuila, México
(844) 488 3200 | 01(800) 288 3400
jesse@saltillojetcenter.com | pamela@saltillojetcenter.com
www.saltillojetcenter.com

Exova de México, S. A. de C. V.

Periférico Luis Echeverría Álvarez Poniente 1785-1
Col. Valle Industrial Saltillo
CP 25110, Saltillo, Coahuila, México
(844) 439 3323
www.exova.com

GSC Internacional, S. de R. L. de C. V.

Luis Morato Salvador, Gerente de planta
Gustavo Villarreal
Carretera 54 a Zacatecas 5690
CP 25070 Parque Industrial Sur, Saltillo, Coahuila, México
(844) 482 8261
blancag@gscutah.com | gustavov@gscutah.com
www.gscutah.com

Parkway Productos de México, S. de R. L. de C. V.

Sr. Ramos, Gerente de producción
Carretera a Zacatecas Km. 3.5 5570 -1
Parque Industrial Amistad Sur
CP 25070, Saltillo, Coahuila, México
(844) 482 2518 | 01(844) 482 2520
aramos@parwaymexico.com
www.parkwayproducts.com

Senior Aerospace Ketema, S. A. de C. V.**(Manufacturas Zapalinamé, S. A. de C. V.)**

Aldo Gerardo Rodríguez Carral, Gerente general, División México
Miguel Hernández Cervantes, Representante legal
Carretera Saltillo - Zacatecas Km. 4.5, Parque Industrial La Angostura
CP 25086, Col. Centenario, Saltillo, Coahuila, México
(844) 411 3800
hbarriga@zapa.com.mx | aldo.rodriguez@sfsketema.com
www.seniorplc.com/aerospace/index.cfm

Unison Industries, S. A. de C. V.

Dennis Petrie, Director de operaciones
Mark Regan, Director general
Carretera Saltillo - Zacatecas Km. 4.5
Parque Industrial La Angostura, Col. Centenario
CP 25086, Saltillo, Coahuila, México
(844) 288 6497 | 288 6450 | 288 6470
dennis.petrie@unison.ae.ge.com | mark.regan@unison.ae.ge.com
www.unisonindustries.com

Nuevo León

Aero Alterno, S.A. de C.V

Sergio Valdés, Director general
Carretera Monterrey - Laredo km 10.6 Aeropuerto del Norte, Hangar 52
CP 66600, Apodaca, Nuevo León, México
(81) 8158 4502
aeroalternosv@live.com.mx
www.aeroalterno.com

Aero Corporación AZOR S.A. de C.V.

Carlos Merino, Director general
Carretera Monterrey - Laredo km 20, Aeropuerto del Norte, Hangar 45
CP 66600, Apodaca, Nuevo León, México
(81) 8369 4637
cmerino@azoraero.com
www.azoraero.com

Aeronaves Dinámicas del Norte, S. A. de C. V.

Humberto Lobo
Gabino Javier Salazar Saénz
José Benítez Poniente 2500 2do.
CP 64060 Obispado, San Pedro Garza García, Nuevo León, México
(81) 5000 7590 | 5000 7575
hlobo@grupolomex.com | gsalazar@grupolomex.com
www.grupolomex.com

Aeroservicios Especializados, S. A. de C. V. (ASESA)

Rodrigo Perez Tapia
Av. Ricardo Margain 444, Edificio Equus, Piso 6°
CP 64060 Col. Valle del Campestre, Monterrey, Nuevo León, México
(81) 5000 7579
rperez@grupolomex.com
www.asesa.com.mx

Aeroservicios Técnicos Regiomontanos, S. A. de C. V. (Asertec)

Sergio Caso
Carretera Monterrey - Nuevo Laredo Km. 20 Hangar 13
Aeropuerto Internacional del Norte
CP 66600 Apodaca, Nuevo León, México
(81) 8319 7861
scaso@asertecfbo.com
www.asertecfbo.com

Aerovitro S.A. de C.V

Alberto Salcido
Carretera Monterrey - Laredo Km. 20, Aeropuerto del Norte, Hangar 23
CP 66600, Apodaca, Nuevo León, México
(81) 8329 3106
asalcidof@vitro.com
www.aerovitro.com

Ankura Aero

José Ángel González Elizondo
Donato Elizondo 200 esquina con Toluca
Col. Las Encinas
CP 66050, Escobedo, Nuevo León, México
(81) 8901 1182
angel@ankuraaero.com
www.ankuraaero.com

Conductores Monterrey S.A. de C.V. (Viakable)

Patricio Murga, Director de tecnología y desarrollo
Av. Conductores 505
Col. Constituyentes de Querétaro
CP 66493 San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México
(81) 8030 8000 | 8030 8030
pmurga@viakable.com
www.viakable.com

Corporativo AJ AIR Services de Monterrey S.A de C.V.

José Arturo González Treviño, Director general
Carretera Monterrey - Laredo km. 24.5
Aeropuerto del Norte, Hangar 22
CP 66616, Apodaca, Nuevo León, México
(81) 1512 0263
jarturoge@msn.com
www.corporativoaj.com.mx

Demaq Technologies

Octavio Rangel, Director general
Av. Manuel Ordoñez 1501-5
Col. Zimex
CP 66358 Santa Catarina, Nuevo León, México
(81) 8388 9356
octavio.rangel@demaq.com.mx
www.demaq.com.mx

Exova de México, S. A. de C. V.

Claudia Figueroa, Responsable comercial
Carretera Monterrey-Salttillo 3279-B
Privada de Santa Catarina
CP 66367 Santa Catarina, Nuevo León, México
(81) 1523 4465 (81) 8032 4444
claudia.figueroa@exova.com
www.exova.com

EZI Metales, S. A. de C. V.

Rogelio Cisneros Guerrero, Director general
 Planta Apodaca II:
 Blvd. Interamerican 233
 Parque Industrial FINSA
 CP 666000 Monterrey, Nuevo León, México
 (81) 8145 0405 | 8145 0406
 rcisne@ezimetales.com.mx
 www.ezimetales.com.mx

Frisa Forjados, S. A. de C. V.

Eduardo Garza T. Junco, Director general
 G. Rivero 200
 Col. Los Treviño
 CP 66150, Santa Catarina, Nuevo León, México
 (81) 8124 3600
 egarza@frisa.com
 www.frisa.com

Full Services NDT S.A. de C.V.

Kees Bleijenberg, Director general
 Av. Anillo Periférico 1824-5
 Col. Hacienda San Jerónimo
 CP 64630, Monterrey, Nuevo León, México
 (81) 1366 0809
 kees.bleijenberg@ndt.com.mx
 www.ndt.mx

Hawker Beechcraft Services de México

Eugenio Porte, Director de operaciones
 Aeropuerto Internacional del Norte
 Carretera a Salinas Lotes 25, 27 y 29
 CP 66650, Apodaca, Nuevo León, México
 (81) 8851 7001
 eugenio_porte@hawkerbeechcraft.com.mx
 www.hawkerbeechcraft.com

Herramientas y Maquinaria de Monterrey, S. A. de C. V. (HEMAQ)

Benito Gritzewsky Kriger, Director general
 Juan Cantú García 601
 Col. Garza Cantú
 CP 66480 San Nicolás de Los Garza, Nuevo León, México
 (81) 8131 3199 | 01(800) 674 3627
 bgritzewsky@hemaq.com
 www.hemaq.com

Jaiter, S. A. de C. V.

Jaime Pérez Ayala, Director comercial
 Ocampo 165
 Colonial Las Encinas
 Centro Escobedo
 CP 66050, Escobedo, Nuevo León, México
 (81) 8397 6645
 jaimeperez.a@jaiter.com
 www.jaiter.com

Maquinados Industriales Mitras, S.A. de C.V. (MIMSA)

Blanca Nelly López Peña, Gerente administrativo
 Luis Donald Colosio 114
 Col. Las Palmas
 CP 66369, Monterrey, Nuevo León, México
 (81) 8316 63 23
 blanca.lopez@mimsamaquinados.com

MD Helicopters (Monterrey Aerospace México, S. de R. L. de C. V.)

Teresa Galindo, Gerente general
 Vía Monterrey - Matamoros 604
 Parque Industrial Millennium 2a. Etapa
 CP 66600 Apodaca, Nuevo León, México
 (81) 1156 2130
 teresa.galindo@mdmonterrey.mx

Metalinspec Laboratorios

Fausto Yépiz, Director general
 Av. San Nicolás 114
 Col. Arboledas de San Jorge
 CP 66465, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México
 (81) 8057 8989 | 8057 8416
 fyepiz@metrolab.com.mx
 www.metalinspeclaboratorios.com

Metrolab, S.A. de C.V.

Fausto Yépiz, Director general
 Av. San Nicolás 114
 Col. Arboledas de San Jorge
 CP 66465, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México
 (81) 8057 8989 | 8057 8416
 fyepiz@metrolab.com.mx
 www.metrolab.com.mx

Monterrey Jet Center, S. A. de C. V.

Ricardo Marcos Dieck, Director general
Aeropuerto del Norte
Carretera a Laredo 1006, Hangar 54
CP 66600 Apodaca, Nuevo León, México
(81) 8154 5100
www.mtyjet.com
ricardo@mtyjet.com

Parker Hannifin De México S.A. De C.V.

Víctor Granados, Gerente
Vía del Ferrocarril a Matamoros, Segunda Oriente 730
CP 66600 Apodaca, Nuevo León, México
(81) 8156 6077
victor.cortez@parker.com
www.parker.com

Procesos Térmicos y Especiales de México, S. de R.L. de C.V.

Fernando Guajardo, Gerente general
Av. T.L.C. 150, Parque Industrial Stivia Aeropuerto
CP 66600 Apodaca, Nuevo León, México
(81) 8386 5448
tpi@thermalprocessing.net | fernando.guajardo@procesostermicos.com
www.procesostermicos.com

Tecnología, Procesos y Maquinados, S. A. de C. V.

Carlos Eduardo Ramírez Villanueva, Director general
Avenida Texas 125, Parque Industrial Nacional
CP 65550 Ciénega de Flores, Nuevo León, México
(81) 8319 0407 | 8319 0453 | 8319 0460
carlos.ramirez@tecmaq.com.mx
www.tecmaq.com.mx

Transpaís Aéreo, S. A. de C. V. TPA

Eva Cantú, Administrador
Carretera a Laredo Km. 20, Hangar 10 y 44
Aeropuerto Internacional de Nuevo León
CP 66400 Apodaca, Nuevo León, México
(81) 8319 7932 | 8319 7999
ecantu@grupolomex.com
www.transpasaereo.com

United Technologies Corporation Aerospace System (UTCAS)

Ernesto Vidaurri, Gerente para México
Galeana 467 Oriente
Fraccionamiento Industrial El Lechugal
CP 63350 Santa Catarina, Nuevo León, México
(81) 8318 5399
ernesto.vidaurri@hs.utc.com
www.hamiltonsundstrandcareers.com

Wyman Gordon Monterrey, S de R.L. de C.V.

Jorge Luis Espinosa Marroquín, Gerente de mantenimiento
Av. Las Norias 1050
Col. Sierra Morena
CP 67190, Guadalupe, Nuevo León, México
(81) 8215 9304
iquintero@wyman.com.mx

Tamaulipas**Kearfott Precisiones Generales de México, S. A. de C. V.**

Horacio Rodríguez, Gerente de planta
Diagonal Lorenzo de la Garza 25B
Ciudad Industrial de Matamoros
CP 87499 Matamoros, Tamaulipas
(868) 812 9740 | 812 9744
lacho.rodriguez@mds.kearfott.com

Chromalloy Dallas - Mexico, S. A. de C. V.

Arturo Baltazar Martínez Tapia, Representante legal
Guerrero 2801
CP 88240, Nuevo Laredo, Tamaulipas
(867) 715 8282 | 715 4260
arturomartinez@chromalloy.com
www.chromalloy.com

Ametek Lamb Motores de México, S. A. de C. V.

Peter C. DeJong, Director general
Sonia González, Representante legal
Av. Río San Juan s/n
Parque Industrial del Norte
CP 88730 Reynosa, Tamaulipas, México
(899) 921 4591 | 921 4000
peter.dejong@ametek.com | Sonia.gonzalez@ametek.com
www.ametek.com

Cinch Connectors de México, S. A. de C. V.

Alberto Maganda Peña, Representante legal
Alejandra Hernández
Carretera Ribereña Km. 9
Parque Industrial Maquilpark
CP 88615 Reynosa, Tamaulipas, México
(899) 924 0520
amaganda@cinch.com | ahernandez2@cinch.com
www.cinch.com

Corning Cable Systems, S. A. de C. V.

Maurice Rodríguez
 Avda. Ind. del Norte Lote 2, Manzana 6
 Parque Industrial del Norte
 CP 88730 Reynosa, Tamaulipas, México
 (899) 921 9000
 maurice.rodriguez@corning.com
 www.corning.com

Eaton Controls, S. de R. L. de C. V.

Julián Cámara, Director general y Representante legal
 Av. Chapultepec s/n
 Parque Industrial Colonial
 CP 88787 Reynosa, Tamaulipas, México
 (899) 921 1500 (899) 921 1572
 jesusesilva@eaton.com | juliancamara@eaton.com
 www.eaton.com

G. Shank Inc.

Gral. Pedro Hinojosa 15, CIMA
 CP 87499 Reynosa, Tamaulipas, México
 (868) 812 9438 | 812 8800 | 812 9040

Servicios Industriales NovaLink S.A. de C.V.

René Gonzalez Gazcon, Director general
 rgonzalez@novalinkmx.com
 www.novalinkmx.com

Promotora Merhen, S.A. de C.V.

Carretera a Matamoros Brecha E-99 Km. 8
 Parque Industrial Reynosa
 CP. 88500 Reynosa, Tamaulipas, México
 (899) 140 0322
 info@pmerhen.com
 www.pmerhen.com

North hills Signal Processing

Martin Saucedo
 Av. José Escanón y Helgueras 21
 Ciudad Industrial Km. 8, Carretera Lauro Villar
 CP 87499 Matamoros, Tamaulipas, México
 (868) 127 0552
 www.msaucedonorthhillsp.com

RBC de México, S. de R. L. de C. V.

Av. 16 de Septiembre Lote 11
 Parque Industrial Reynosa
 CP 88780 Reynosa, Tamaulipas, México
 (899) 958 1271
 www.rbcbearings.com

Yucatán**Frecuencia 122.1, S. A. de C. V.**

Arturo Vargas, Director general
 Julio Planas Gómez, Representante
 Calle 54ª - 96 x 39
 Col. Francisco del Montejo
 CP 97203 Mérida, Yucatán, México
 (999) 285 0632
 frecuencia@122punto1.com | planas@122punto1.com
 www.122punto1.com

PCC Airfoils, S. A. de C. V.

Javier Domínguez, Director general
 Gilberto Díaz y Alfredo Téllez, Representantes legales
 Tablaje Catastral 18464
 Fraccionamiento Ampliación Cd. Industrial
 Periférico por Termoeléctrica CFE
 CP 97288 Mérida, Yucatán, México
 (999) 930 2700 | 930 2706
 jdominguez@pccmerida.com | gdiaz@pccmerida.com |
 atellex@pccmerida.com
 www.pccair.com

Seal & Metal Products of Latin America, S. A. de C. V.

Elizabeth Aparicio
 Calle 60 Diagonal 492
 Parque Industrial Yucatán
 CP 97300 Mérida, Yucatán, México
 (999) 941 2008 | 941 0124 | 941 0201
 eaparicio@smpla.com
 www.smpla.com

Distrito Federal**Aerovías de México, S. A. de C.V.**

Andrés Conesa Labastida, Director general
 Av. Fuerza Aérea Mexicana 416
 Col. Federal
 CP 15700 México, D.F.
 (55) 9132 6377 | 9132 6379
 serviciosaterceros@aeromexico.com.mx |
 directorgeneral@aeromexico.com.mx |
 uperez@aeromexico.com.mx | aconesa@aeromexico.com.mx
 www.aeromexico.com

Mexicana MRO Services

Alberto García Rojas, Director general
 Av. 602 No. 161-A Col. San Juan de Aragón
 CP 15620, México D.F.
 (55) 1204 0315 | 1204 0315
 albertogr@mexicana.com | guillermopp@mexicana.com
 www.mexicana.com/mroservices

Eurocopter de México, S. A. de C. V.

Serge Durand, Director general
 Hangar 1 Zona "G" de Hangares AICM
 Col. Aeropuerto
 CP 15620 México D.F.
 (55) 5716 7571
 serge.durand@eurocopter.com.mx |
 guadalupe.rosales@eurocopter.com.mx
 www.eurocopter.com.mx

Gima Aerospace, S. de R. L. de C. V.

Massimo Giachetta, Director general
 Poniente 116 No. 4, Col. Trabajadores de Hierro, C.P.02650, México
 (55) 5368 6022 | Cel. (044) (55) 4139 4169
 info@gimaaerospace.com
 www.gimaaerospace.com

Safran de México

Stephane Lauret, Representante
 Camille Roux, asistente
 Campos Elíseos No. 345 Piso 5, Col. Polanco 11560 México
 (55) 5281 8775 | 5281 8705
 stephane.lauret@safran.com.mx | camille.roux@safran.com.mx
 www.safran-group.com

Senermex, Ingeniería y Sistemas, S. A. de C. V.

Roberto Felipe Rodríguez, Director general
 Pablo Alejandro Santos López, Unidad de Negocios Aeroespacial
 Juan Racine 112, Colonia Los Morales
 CP 11510, México D.F.
 (55) 5029 3132
 roberto.felipe@sener.com.mx | pablo.santos@sener.com.mx
 www.sener.es

Servicio Técnico Aéreo de México, S. A.

Juan José Bonilla; Diana Ozuna
 Hangar 10, Zona G de Hangares
 Colonia Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México
 CP 15620 México D.F.
 (55) 5133 1109
 jbonilla@stam.com.mx | dosuna@stam.com.mx
 www.stam.com.mx

Tata Technologies de México, S. A. de C. V.

Jorge González Velázquez, Gerente de Proyectos y Servicios
 José Humberto Torres, Representante
Oficina en Nuevo León
 Loma Alta 2369
 Col. Loma Larga, Monterrey, Nuevo León
 (81) 8343 1645
Oficina en Ciudad de México
 Parral 16-A, Col. Condesa
 CP 06140, Distrito Federal, México
 (55) 5211 22 97
Oficina Coahuila
 Blvd. Independencia 1600 Ote. Local C-46
 CP 27100
 (871) 722 1920
 jorge.gonzalez@tatatechnologies.com |
 jose.torres@tatatechnologies.com
 www.tatatechnologies.com

Estado de México**Ingenieros en Aeronáutica y Arquitectos Interioristas de Aeronaves, S. A. de C. V.**

Antonio Gómez Gutiérrez, Representante
 Adolfo López Mateos 202, Reforma
 CP 50070 Toluca, Estado de México
 (722) 180 0788 | 180 0789
 aeronautica_2003@yahoo.com.mx

Representaciones Asesoría, Mantenimiento y Servicios Anexos, S. A. de C. V (RAMSA)

Isaac Romero
 Bosques de Guinea 73, Bosques de Aragón
 CP 57170 Nezahualcóyotl, Estado de México
 (55) 5799 5228
 isaac@ramsa-aviation.com.mx
 www.paginasprodigy.com/ramsa10/proveedores.html

Aerovics, S. A. de C. V.

Fernando Fernández Presas, Director general
 Griselda Bucio, asistente
 Hangar 3 Calle 1 Lotes 5 y 6
 Aeropuerto Internacional Adolfo López Mateos
 Col. San Pedro Totoltepec
 CP 50200 Toluca, Estado de México
 (722) 273 1171 | 273 1172 | 273 1173
 gbucio@aerovics.com.mx
 www.aerovics.com.mx

Centro de Servicio Avemex, S. A. de C. V.

Iván Granciano
 Calle 4 Hangar 14 Lote 35
 Aeropuerto Internacional Adolfo López Mateos
 Col. San Pedro Totoltepec
 CP 50200 Toluca, Estado de México
 (722) 273 1266 | 273 1461 | 279 3054 | 279 3000
 ivan.granciano@avemex.com.mx
 www.avemex.com.mx

Raytheon Aircraft Services México, S. de R. L. de C. V

Luis Zamudio
 Exhacienda Canalejas Calle 2 Hangar 9 y Lotes 14 y 18
 Aeropuerto Internacional de Toluca
 CP 50200 Toluca, Estado de México
 (722) 279 1684
 luis_zamudio@hawkerbeechcraft.com.mx
 www.raytheon.com

Henkel Capital

Adriana Cruz
 Blvd. Magnocentro 8, Piso 2
 Centro Urbano Interlomas
 CP 52760 Naucalpan de Juárez, Estado de México
 (55) 3300 3000
 www.henkel.com.mx

Hitchiner Manufacturing Company de México, S. de R. L. de C. V.

Cruce Carretera La Marquesa - T. Tianguistenco - Chalma,
 Parque Industrial
 CP 52600 Santiago Tianguistenco, Estado de México
 (715) 135 1901
 www.hitchiner.com

Procesos Control Numérico Computarizado S.A. de C.V.

Aarón Flores
 Manuel Martínez 105
 Parque Industrial San Antonio Buena Vista
 Toluca, Estado de México
 (722) 216 2676
 gerencia@pcnc1.com
 www.pcnc1.com

Tecniflex Ansoorge de México y Compañía, S. en C.S. de C.V.

Stefan De Bock, Representante
 Calle 9 - 6 y 6ª Col. Alce Blanco
 CP 53370 Naucalpan, Estado de México
 (55) 5358 8701
 info@tecniflex.biz | debock@tecniflex.biz
 www.ansorge.com

Dupart México, S.A. de C.V.

INDUMET
 Alfredo del Mazo 1420
 Santa Cruz Azcapotzaltongo
 CP 50030 Toluca, Estado de México
 (722) 237 3036

Guanajuato**Rototek, S. de R. L.**

Demetri Urella
 Aeropuerto Municipal de Celaya Hangar 13 y 14, 76050, Celaya
 (442) 125 6375
 durella@rototexheli.com | dominguez.beatriz@hotmail.com
 www.rototexheli.com

Servicios Integrales Aeronáuticos, S. A. de C. V.

Felipe R. Briones Soto, Director general
 José María Ruiz No. 223, Col. Las Trojes, 37227, León
 (477) 215 0290
 f.briones@siasair.com
 www.siasair.com

Bodycote Thermal Processing México, LTD

Parque Industrial y Negocios Las Colinas, Avenida Olmo 100, Silao
 (734) 578 3315
 sales.mexico@bodycote.com
 www.bodycote.com

Querétaro**AAMEC**

Hernán Rodríguez, Gestión de proyectos
 Circuito Andamaxe 6, interior 17
 Col. Paseos del Bosque, Corregidora, Querétaro, México
 (442) 303 5595
 hernan.rodriguez@aamec.mx
 www.aamec.mx

A.E. Petsche Co. (Grupo American Industries, S. A. de C.V)

Juan Carlos López, Gerente
 Carretera Tequisquiapan - Querétaro Km. 22.5
 Parque Aeroespacial Querétaro
 CP 76278 Colón, Querétaro, México
 (442) 101 6702
 jlopez@aepetsche.com
 www.aepetsche.com

**Aernnova Aerospace México, S. A. de C. V.
(Aernnova Aerospace / Aernnova México)**

Sr. Francisco Javier Pérez Alcaide, Director general
Av. Benito Juárez 109
Parque Industrial Querétaro
Carretera Querétaro - San Luis Potosí Km. 28.5
CP 76220 Querétaro, Querétaro, México
(442) 227 2866
javier.perez@aernnova.com
www.aernnova.com

Aernnova Componentes México, S. A. de C.V.

Sr. Francisco Javier Pérez Alcaide, Director general
Av. Industria de la Transformación 431
Parque Industrial Querétaro
Carretera Querétaro-San Luis Potosí Km. 28.5
CP 76620, Querétaro, Querétaro, México
(442) 227 2876
javier.perez@aernnova.com
www.aernnova.com

Alaxia Aerosystems S. A. de C. V.

Héctor Simental Ocegüera, Gerente de planta
Raúl Cuevas, Director de Operaciones
Autopista México-Querétaro Km. 181.5 s/n
CP 76700 Pedro Escobedo, Querétaro, México
(442) 238 09 56
hector.simental@alaxia.com.mx | raul.cuevas@alaxia.com.mx
www.kuo.com.mx

AXON Interconex, S. A. de C. V.

Beatriz Aguilar Gerente
Av. Peñuelas 21-A1
Industrial San Pedrito Peñuelas
CP 76148, Querétaro, México
(442) 215 2713
b.aguilar@axoncable.com
www.axon-cable.com

Bombardier Aerospace México, S. A. de C. V.

Joëlle Cournoyer, Vicepresidente de operaciones
Oficina y planta de arneses
Retorno El Marqués 4 F, Parque Industrial El Marqués
CP 76246 Querétaro, México
Planta de estructuras
Aeropuerto Internacional de Querétaro
Carretera Querétaro -Tequisquiapan Km. 22.5, Col. Pedro Escobedo
CP 76270 Colón, Querétaro, México
(442) 341 7369
joelle.cournoyer@aero.bombardier.com
www.bombardier.com

Brovedani Reme de México

Francesco Centaro, Director general
Gianfranco Pesenti, Gerente de negocios
Avenida Industria de la Construcción 411
Parque Industrial Querétaro
Querétaro, México
(442) 256 0300 | 256 0314
francesco.centaro@brovedanigroup.com |
gianfranco.pesenti@bremex.mx
www.brovedanigroup.com

**Centro de Ingeniería Avanzada en Turbomáquinas,
S. de R. L. de C. V. (GE-IQ)**

Vladimiro de la Mora, Director general
Juan Alfonso González, Director de finanzas
Av. Campo Real 1692
Col. Ampliación El Refugio
(442) 296 2302
vladimiro.delamora@ge.com | juan.alfonso.gonzalez@ge.com
www.ciat.com

Crio, S. A. de C.V.

Esteban Aguilar, Gerente de planta
Calle 3-11
Zona Industrial Benito Juárez
CP 76120 Querétaro, México
(442) 257 3023
eaguilar@criomx.com
www.crio.mx.com

**CurtissS Wright Controls Flight Systems /
American industries de Querétaro S.A. de C.V.**

Rosaura Rodríguez, administradora
Alejandra Luna, compras y aduanas
Autopista México - Querétaro Km. 195.5
Av. Circuito El Marqués Nte. 50
Parque Industrial El Marqués
CP 76246 El Marqués, Querétaro, México
(442) 256 04 17 | 2531488
rrodriguez@aiig.com | aluna@aiig.com
www.aiig.com

Elimco Prettl Aerospace S. A. de C. V.

Rafael Navarro, Director Comercial
Luis Manuel Zúñiga Tinoco, Director de operaciones
Carretera Libre a Celaya Km 8.6
Fracc. Industrial Balvanera
CP 76900 Corregidora, Querétaro, México
(442) 192 9100 | 219 3746 | 192 9140 | 253 1288
rnavarro@elimco-prettl.com | lzuniga@elimco-prettl.com
www.prettl.com

Especialistas en Turbo Partes, S. A. de C. V.

Jatziri Barrios, Gestión de proyectos
 Cuauhtémoc 3
 Industrial San Pedrito Peñuelas
 CP 76148 Querétaro, México
 Avenida del Conde 4-B
 Parque Industrial El Marqués
 CP 76246, El Marques, Querétaro, México
 (442) 220 6895
 jatziri.barrios@especialistasenturbopartes.com.mx
 www.especialistasenturbopartes.com.mx

Eurocopter de México (Planta Querétaro)

Julien Fabreguette, Gerente de planta
 Omar Peláez, Finance Gerente
 Carretera 200 Querétaro-Tequisquiapan
 Colón, Querétaro, México
 (442) 256 2600
 julien.fabreguette@eurocopter.com.mx |
 omar.pelaez@eurocopter.com.mx
 www.eurocopter.com/site/en/ref/home.html

González Aerospace (México)

Pablo Calzada Urquiza, Director
 Rafael Fragoso, asistente
 Av. del Marques 10
 Parque Industrial Bernardo Quintana
 CP 76240 El Marqués, Querétaro, México
 (442) 221 5368 | 412 0243
 pcalzada@gonzalezaerospace.com
 rfragoso@gonzalezaerospace.com
 www.gonzalezaerospace.com

Hyrsa Aerospace Maquinados CNC de Precisión S. DE R.L. DE C.V.

Roberto Sánchez, Director general
 Esteban Sánchez, Subdirector
 John F. Kennedy 106
 Felipe Carrillo Puerto
 CP 76138 Querétaro, México
 (442) 455 2600 | 217 2600
 info@hyrsa.mx | esteban.sanchez@hyrsa.mx
 www.hyrsaerospace.com

Industria de Tuberías Aeronáuticas México

Teresa Chacón, Coordinadora de relaciones públicas
 Acceso IV Número 6
 Zona Industrial Benito Juárez
 CP 76120 Querétaro, Querétaro
 (442) 296 3900
 tchacon@itmexico.com.mx
 www.itmexico.com.mx

ITR Fabricación

Teresa Chacón, Coordinadora de relaciones públicas
 Acceso IV Número 6
 Zona Industrial Benito Juárez
 CP 76120 Querétaro, Querétaro
 (442) 296 3900
 tchacon@itmexico.com.mx
 www.itmexico.com.mx

ITR Diseño

Teresa Chacón, Coordinadora de relaciones públicas
 Acceso IV Número 6
 Zona Industrial Benito Juárez
 CP 76120 Querétaro, Querétaro
 (442) 296 3900
 tchacon@itmexico.com.mx
 www.itmexico.com.mx

ITR Ingeniería y Fabricación, S.A. de C.V.

Teresa Chacón, Coordinadora de relaciones públicas
 Acceso IV Número 6
 Zona Industrial Benito Juárez
 CP 76120 Querétaro, Querétaro
 (442) 296 3900
 tchacon@itmexico.com.mx
 www.itmexico.com.mx

PCC Aerostructures de México, S.A. de C.V.

Michael Deshaies, Director Comercial
 Miguel Guevara
 Carretera Estatal 200 Querétaro-Tequisquiapan
 Colón, Querétaro, México
 (442) 713 5600
 mideshaies@pccaero.com | miguevara@pccaero.com
 www.precast.com

Southwest United Galnik S.A. de C.V.

Avenida de la Luz 24, Acceso II, Nave 16
 Zona Industrial Benito Juárez
 CP 76120 Querétaro, Querétaro, México
 (442) 209 5184 | 209 5185
 Marco Lechuga, Director de Operaciones
 mlechuga@swunitedgalnik.com.mx
 www.swunitedgalnik.com.mx

Turboreactores de México

Acceso IV Número 6 Zona Industrial Benito Juárez
 CP 76120 Querétaro, Querétaro, México
 (442) 296 3900
 www.itrmexico.com.mx

Meggitt Aircraft Braking Systems Querétaro, S. de R. L. de C. V.

Alberto Barrera, Gerente de planta
 Carretera Estatal 200 Querétaro - Tequisquiapan km22+547
 CP 76270, Colón, Querétaro, México
 (442) 153 43 00
 alberto.barrera@meggitt.com
 www.meggitt.com

Messier Services Americas, S.A. de C.V.

Claude Gobenceaux, Director general
 Av. De la Noria 131
 Carretera Querétaro - San Luis Potosí Km. 28.5, Parque Industrial
 Santa Rosa de Jauregui, C.P.76220, Querétaro, Querétaro, México
 (442) 192 5800 | 192 5806
 claude.gobenceaux@safranmbd.com
 www.safranmbd.com

Messier Bugatti-Dowty México, S.A. de C.V.

Eric Guy Recton, Director general
 Ingrid Contreras, Líder de comunicación
 Carretera Estatal 200 Querétaro - Tequisquiapan 24032
 Parque Aeroespacial de Querétaro
 CP 76270, Colón, Querétaro, México
 (442) 153 3900
 eric.recton@safranmdb.com | ingrid.contreras@safranmdd.com
 www.messierdowty.com

Safran Snecma México, S.A. de C.V.

Fernando Comenge, Director general
 Carretera Estatal 200 Querétaro - Tequisquiapan Km 22.5-D
 Parque Aeroespacial Querétaro
 CP 76120 Colón, Querétaro, México
 (442) 153 3915 | 296 5629
 fernando.comenge@sames.com.mx
 www.snecma.com

Snecma America Engine Services, S. A. de C. V.

Fernando Comenge, Director general
 Acceso IV Número 3
 Zona Industrial Benito Juárez
 CP 76120 Querétaro, México
 (442) 296 5600 | 296 5629
 fernando.comenge@sames.com.mx
 www.snecma-services.com

Tecnum Service, S. A. de C. V.

Guillermo Bonilla, Director general
 Calle 2 106-B
 Parque Industrial Jurica
 CP 76120 Querétaro, México
 (442) 218 7496 | 218 7497
 info@tecnum.com.mx
 www.tecnum.com.mx

Thyssenkrupp Aerospace México

Antonio Mazatlán, Gerente
 (442) 192 4089 | Cel. (044) (442) 250 2440
 antonio.mazatan@thyssenkrupp.com
 www.thyssenkruppaerospace.com

San Luis Potosí**Aearo Technologies de México, S. A. de C. V.**

(Antes: TJR Manufacturing & Services, S. A. de C. V.)

Lisette Fernández, manufactura y servicios
 Av. CFE 780, Esq. Eje 136
 Parque Industrial Milenium, Zona Industrial
 CP 78395 San Luis Potosí, México
 (444) 824 1042 | 824 1044
 lfernandez2@mmm.com
 www.aearo.com

GKN Aerospace San Luis Potosí, S. de R. L. de C.V.

Jesus Ley, Director general y Representante legal
 Av. CFE 790
 Parque Industrial Milenium
 Zona Industrial
 CP 78439 San Luis Potosí, México
 (444) 834 6100
 Jesus.ley@usa.gknaerospace.com
 www.gknaerospace.com

Hitchiner Manufacturing Company de México, S. de R. L. de C. V.

Jorge Campillo del Corral, Director general
 José Luis Enríquez, Gerente de planta
 Armando Huerta Ochoa, Representante legal
 Av. Circuito Exportación 331
 Parque Industrial Tres Naciones
 CP 78395, San Luis Potosí, México
 (444) 826 5088 | 824 1494 | 824 1492 | 826 5030
 campillo@hitchiner.com.mx | armando.huerta@hitchiner.com |
 jose_l_enriquez@hawkerbeechcraft.com
 www.hitchiner.com

Tightco Latinoamérica, S. A. de C. V.

Humberto Santiago Martí, Presidente para Latinoamérica
 Humberto Santiago Martens, Vicepresidente para Latinoamérica
 Av. CFE 635-2 Esquina Eje 132 y Eje 134
 Col. Zona Industrial del Potosí
 CP 78395, San Luis Potosí, México
 (444) 824 1450
 humberto.santiago@tightco.com.mx
 www.tightco.com

Comercializadora del Centro Bonanza, S. A. de C. V.

Juan Carlos Almazán Mathews, Director general
 Antiguo Camino a Santa María 170
 Cuartel Aguilares, Villa de Pozos
 CP 78421, San Luis Potosí, México
 (444) 824 5326 | 824 5327
 c.almazan@ebonanza.com.mx
 www.ebonanza.com.mx

Zacatecas**Triumph Group México, S. de R. L. de C. V.**

Sr. Alejandro Olmedo, Vicepresidente.
 Parque Aeroespacial, Zacatecas
 www.triumphgroup.com

Puebla**Avipro Fabricantes**

Angel Limón García
 Privada Acatlán 26
 Parque Industrial Tehuispango
 CP 74367, Atlixco, Puebla
 (244) 445 0300
 aviprofabricantes@hotmail.com
 www.bearhawkaircraft.com

AritexCading México, S.A. de C.V.

Jesus García
 Av. Acacias Nave 21 B-1
 Parque Industrial FINSA
 CP 72710, Cuautlancingo, Puebla
 (222) 455 4483
 jgarcia@aritet-es.com
 www.aritet-es.com

Durango**Draka Durango**

Autopista Durango-Gomez Palacio Km. 2.5 s/n
 CP 34206 Durango, Durango
 (618) 829 0500
 Info.mexico@draka.com
 www.draka.com

Tecnología Avanzada en Composite S.A. DE C.V.

Tomás Rosales Galindo
 Calle Juan Gabriel 608
 Colonia Valle del Guadiana
 CP 34166, Durango, Durango
 (618) 818 3745
 fibercompositer@prodigy.net.mx
 www.fibercomposite.com

**Instituciones educativas, de investigación,
desarrollo e ingeniería****Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)**

Instituto de Ingeniería
 Circuito Escolar s/n
 CP 04510 Ciudad Universitaria
 Distrito Federal, México
 (55) 5623 3600
 www.iingen.unam.mx/es-mx/Paginas/default.aspx

Instituto Politécnico Nacional

ESIME, Unidad Ticomán
 Miguel Álvarez Montalvo, Director general
 Av. Ticomán 600, San José Ticomán
 CP 07340 Distrito Federal, México
 (55) 5729 6000 Ext. 56092
 malvarezm@ipn.mx
 www.esimetic.ipn.mx

**Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav)**

Unidad Guadalajara
 Bernardino Castillo Toledo
 Av. del Bosque 1145
 Col. El Bajío Zapopan
 CP 45019 Jalisco, Zapopan
 (33)3767 3300
 www.cinvestav.mx

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Departamento de Ingeniería Aeronáutica
 Alberto Bustani, Rector Zona Metropolitana de Monterrey
 Av. Eugenio Garza Sada 2501 Sur
 Col. Tecnológico
 CP 64849 Monterrey, Nuevo León
 (81) 8358 2000 | 836 25832
 www.itesm.edu

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
 José Antonio Morales Treviño, Rector
 Rogelio Garza Rivera, Director en FIME
 Av. Universidad s/n, Ciudad Universitaria
 CP 66451 Monterrey, Nuevo León
 (81) 1492 0375
 vilomara@cidesi.mx
 www.uanl.mx

Centro para el Desarrollo de la Industria Aeronáutica

Gabriel Tort, Director general
 Epigmenio González 500
 Fraccionamiento San Pablo
 CP 76130 Querétaro, México
 (442) 238 3100 Ext. 3766
 jgtortflo@itesm.mx
 www.cedia.campusqueretaro.net

Centro de Tecnología Avanzada, A.C. (CIATEQ)

Unidad Bernardo Quintana
 Gerardo Sánchez Cáceres, Representante
 Eugenia Barrera Sánchez, atención a clientes
 Av. Manantiales 23-A
 Parque Industrial Bernardo Quintana
 El Marqués, Querétaro, México
 (442) 211 2609 | 211 2679
 gsc@ciateq.mx | mkt@ciateq.mx
 www.ciateq.mx

Universidad Nacional Aeronáutica en Querétaro (UNAQ)

Jorge Gutiérrez de Velazco, Rector
 Carretera Estatal 200 Querétaro-Tequisquiapan 22154
 CP 76270 Colón, Querétaro
 (442) 270 1578
 jgutierrez@uteq.edu.mx
 www.unaq.edu.mx

Centro de Entrenamiento en Alta Tecnología (CENALTEC)

Av. Central 8901
 Complejo Industrial Chihuahua Sur
 (614) 429 8500 al 25 | 01 800 CENALTEC (223 6258)

Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial

Av. Playa Pie de la Cuesta 702
 Desarrollo San Pablo
 Querétaro, Querétaro, México
 (442) 211 9800 | 01800 552 2040

Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. (CIMAV)

Ave. Miguel de Cervantes 120
 Complejo Industrial Chihuahua
 CP 31109 Chihuahua, Chihuahua, México
 (614) 439 1100



Nuestra Pasión
El mejor Mantenimiento
para nuestros clientes

Preparamos
los mejores
de los mejores



PLAN NACIONAL DE VUELO

**INDUSTRIA
AEROESPACIAL
MEXICANA**
MAPA DE RUTA
2014

SE
SECRETARÍA DE ECONOMÍA



PROMéxico
Inversión y Comercio