

2018

DIAGNÓSTICO ANUAL
DE OFERTA Y DEMANDA
DE CAPITAL HUMANO
EN EL CAMPO ESPACIAL
EN MÉXICO.

Directorio:

Dr. Francisco Javier Mendieta Jiménez
Director General de La Agencia Espacial Mexicana

M. en C. Carlos Roberto de Jesús Duarte Muñoz
Coordinador General de Formación
de Capital Humano en el Sector Espacial

M. en C. Enrique Pacheco Cabrera Enrique
Coordinador General de Investigación Científica y
Desarrollo Tecnológico Espacial

Ing. Jorge Antonio Sánchez Gómez
Coordinador General de Desarrollo Industrial,
Comercial y Competitividad en el Sector Espacial

Lic. Rosa María Ramírez De Arellano y Haro
Coordinadora General de Asuntos Internacionales
y Seguridad en Materia Espacial

Lic. Tiburcio Montalvo Naranjo
Coordinador General de Financiamiento y
Gestión de la Información en Materia Espacial

Ing. Blanca Rebolllar Trejo
Directora de Formación de Capital Humano
Especializado en el Campo Espacial

Elaboración:

Ing. Blanca Rebollar Trejo
Director de Formación de Capital Humano
Especializado en el Campo Espacial

Lic. Octavio García Arellano
Subgerente de Integración y
Seguimiento de Proyectos Educativos.

Diseño:

Lic. Octavio García Arellano

Revisión:

M. en C. Carlos Roberto de Jesús Duarte Muñoz
Ing. Blanca Rebollar Trejo
M. I. Isai Fajardo Tapia

Derechos de información y contenido:

Todos los derechos reservados,
prohibida cualquier difusión, distribución,
o copia, parcial o total del mismo,
sin la autorización del titular:

Agencia Espacial Mexicana (AEM).



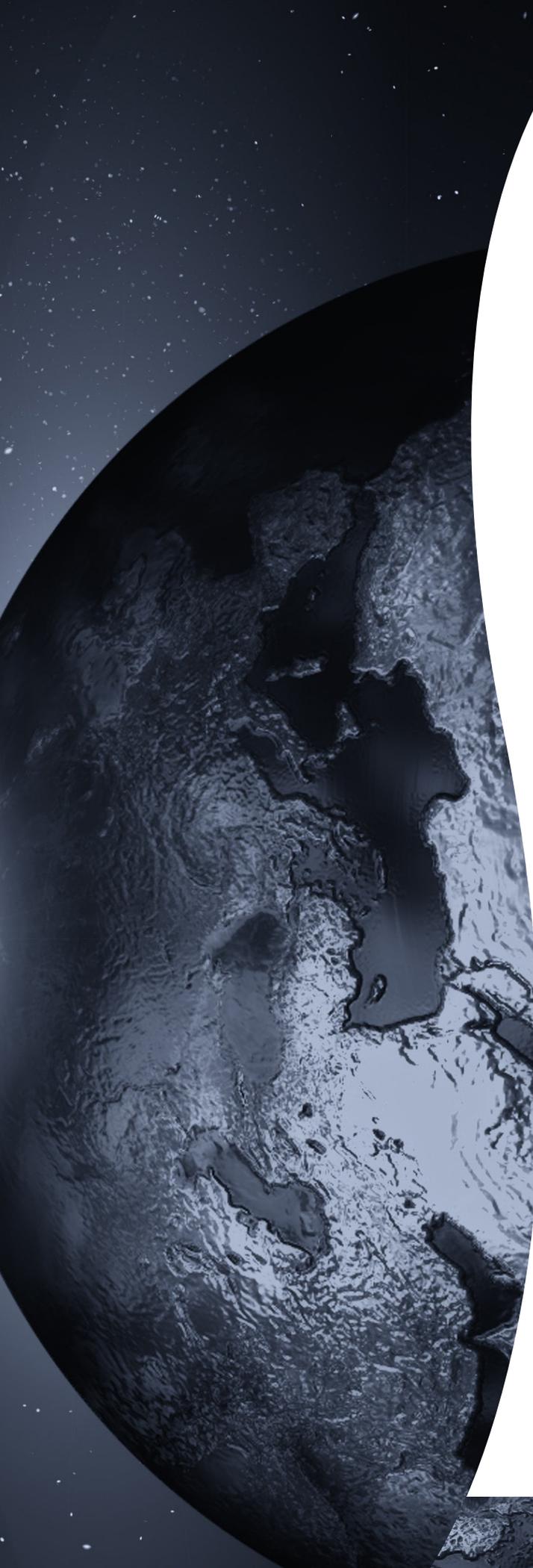
AEM

AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA

INDICE.

Capítulos

| | |
|-----------------------------|-----|
| > Resumen ejecutivo | 7 |
| > Objetivo | 15 |
| > Antecedentes | 17 |
| > Diagnóstico | 21 |
| > Diagnóstico Internacional | 81 |
| > Referencias | 131 |



CAPÍTULO

1

**RESUMEN
EJECUTIVO**

RESUMEN EJECUTIVO

AEM

AGENCIA ESPACIAL
MEXICANA

Ante la iniciativa de diferentes instancias públicas y privadas para promover el desarrollo científico y tecnológico en materia espacial del país, se decretó a mediados de 2010 la Ley que crea la Agencia Espacial Mexicana (AEM) entre cuyos objetos está la ejecución de la Política Espacial de México, a través de la elaboración y aplicación del “Programa Nacional de Actividades Espaciales” (PNAE).

El PNAE establece los Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción que rigen a la nación en materia espacial y se estructura en cinco ejes de actividades estratégicas, siendo el primer eje la formación de capital humano en el campo espacial.

En el eje estratégico 1 del PNAE se fijó como meta el **“Proyecto Multiinstitucional para impulsar el capital humano científico y tecnológico”** como una propuesta que involucre a los distintos actores nacionales relacionados con la educación en México.

Para tener una visión general del campo educativo aeroespacial del país y estar en posibilidades de formular propuestas concretas para su impulso y desarrollo se decidió realizar un diagnóstico inicial de la oferta y demanda de recursos humanos especializados en el campo aeroespacial, con los tres sectores nacionales que usan y explotan el conocimiento científico y tecnológico espacial:

- a. Sector gubernamental**
- b. Sector privado**
- c. Sector académico**

A. Sector gubernamental

Los sistemas espaciales son un componente básico, vital y crítico de la infraestructura gubernamental de muchos países en los que se incluye México. Los satélites de comunicación, de observación terrestre y de localización y navegación ofrecen una gama importante de aplicaciones que benefician a la sociedad en su conjunto.

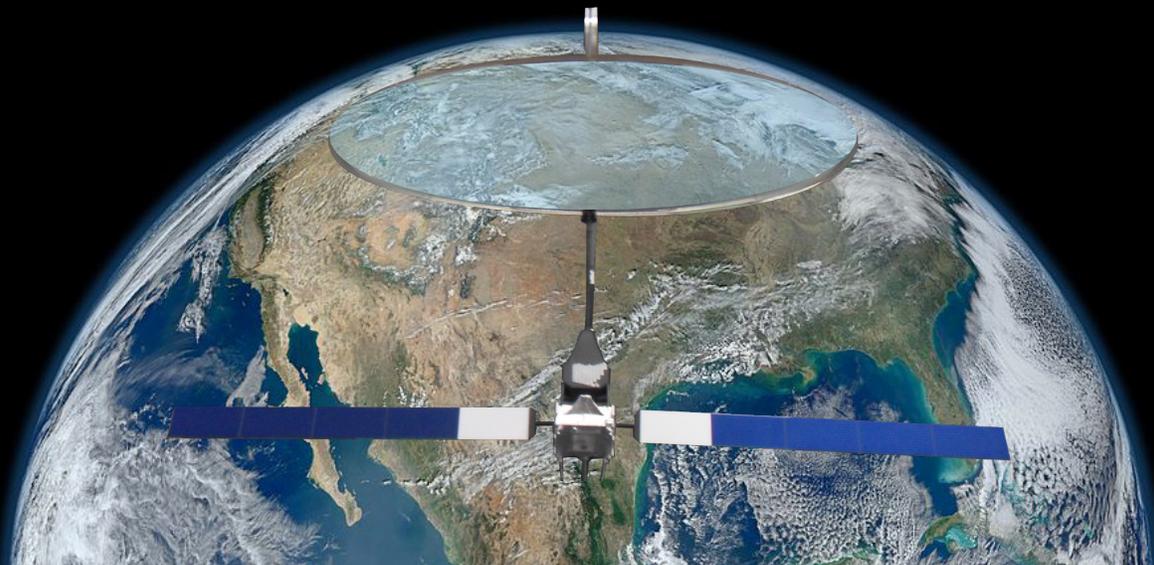
“Dado que la ciencia y la tecnología son herramientas vitales para el desarrollo económico, el ingreso de México a la carrera espacial apoyará el desarrollo de la nación”.

Diferentes dependencias gubernamentales hacen uso de los sistemas satelitales, entre ellas la Secretaría de Desarrollo Social (**SEDESOL**), la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (**SAGARPA**), el Centro Nacional de Prevención de Desastres (**CENAPRED**), la Secretaría de Defensa Nacional (**SEDENA**), la Secretaría de Marina (**SEMAR**), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Na-



turales (**SEMARNAT**) y La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (**SCT**) a través de Telecomunicaciones de México (**Telecomm como operador satelital**), entre otros.

El gobierno mexicano comenzó a usar satélites de comunicaciones a partir de 1968 para la difusión de las olimpiadas de México, adquiriendo su primer paquete de satélites geoestacionarios de comunicaciones propios denominados Sistema Morelos en 1982. Los satélites Morelos I y Morelos II fueron puestos en órbita en 1985, en las posiciones geoestacionarias de 113.5° W y 116.8° W.



En sustitución al Sistema Morelos, adquirió el Sistema Solidaridad conformado por los satélites Solidaridad 1 y Solidaridad 2, puestos en órbita en 1993 y 1994, respectivamente, conservándose las dos posiciones satelitales ya adquiridas más una nueva en 109.2° W.

Actualmente están en construcción 2 satélites del Sistema Satelital Mexicano MEXSAT con objetivos de seguridad nacional, atención en caso de desastres, para cobertura social y reducción de la brecha digital, así como salvaguardar el uso de las posiciones orbitales y frecuencias asignadas a México (113° W, 114.9° W y 116.8° W).

La compra, operación y uso de los satélites de comunicación mexicanos ha aportado importantes beneficios al país, por lo que conviene formar cuadros de especialistas que participen ampliamente en el desarrollo y operación de las nuevas generaciones de satélites geoestacionarios de comunicaciones e impulsar la transferencia tecnológica y participación en su diseño y construcción.

México no cuenta aún con una flotilla propia de satélites de observación terrestre y de localización, por lo que su diseño, construcción y lanzamiento por especialistas mexicanos representa un nicho de oportunidad a analizar.

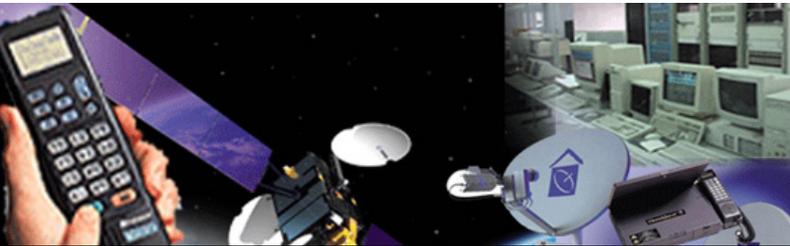


Otra área de oportunidad para México es el uso de la información que se puede obtener a través de la ciencia y tecnología espacial para afrontar el cambio climático, tema en el que el gobierno mexicano está tomando medidas como lo demuestra la publicación a mediados de 2012 en el Diario Oficial de la Federación de la “**Ley General de Cambio Climático**”, que tiene por objeto garantizar el derecho a un medio ambiente sano mediante la aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.

Debe ser tarea de la Agencia Espacial Mexicana detectar áreas de oportunidad de las entidades gubernamentales de los tres órdenes de gobierno e impulsar la vinculación y cohesión con distintos organismos y dependencias para generar una posición de fortaleza de negociación y obtener ventajas económicas derivadas del uso compartido de capacidad de los satélites de comunicación, observación terrestre y localización en los programas gubernamentales.



B. Sector privado.



La industria aeroespacial en México surgió aproximadamente hace diez años siendo predominantemente aeronáutica, y está experimentando una rapidez de crecimiento del 20% anual. De acuerdo a la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, A.C. (FEMIA), en 2012 la industria aeroespacial en México cuenta con más de 260 empresas, distribuidas en 17 estados de la república, y emplea a más de 31,000 personas alta-

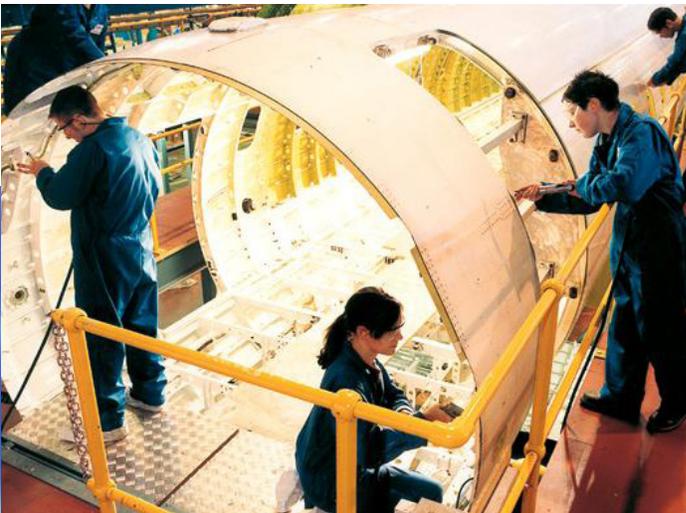
mente calificadas en operaciones de manufactura, y marginalmente en actividades de reparación y mantenimiento, así como de diseño de aeronaves y sistemas asociados en menor medida. [4]

Las perspectivas de crecimiento del sector aeroespacial en México son muy buenas, esperando cuadruplicar la atracción de Inversión Extranjera Directa (IED) en los próximos años, triplicar el número de empleos y acceder, junto con otras empresas del sector de alta tecnología, a un mercado adicional de 11 mil millones de dólares, como respuesta al Acuerdo de Wasseenaar, al que se sumó México el 20 de enero de 2012. [4]

La industria aeroespacial de México, predominantemente aeronáutica requiere de recursos humanos con conocimientos especializados y

altamente calificados desde nivel técnico hasta niveles de posgrado en diferentes ramas de la ingeniería, en el que el profesional que se desempeña en esta industria requiere ser experto en áreas específicas como diseño aeroespacial por computadora, manejo de materiales compuestos, manufactura automatizada, aeroelasticidad, tratamientos térmicos, pruebas no destructivas, análisis estructural aeroespacial, control, normatividad aeroespacial, mantenimiento aeroespacial, aviónica y aerodinámica entre otros.

A la fecha no se han publicado proyecciones de contratación de la industria aeroespacial mexicana, por lo que es apremiante realizar estudios que establezcan con precisión las necesidades presentes y futuras de capital humano de esta industria, a fin de retroalimentar a las instituciones educativas para formar los recursos humanos requeridos.



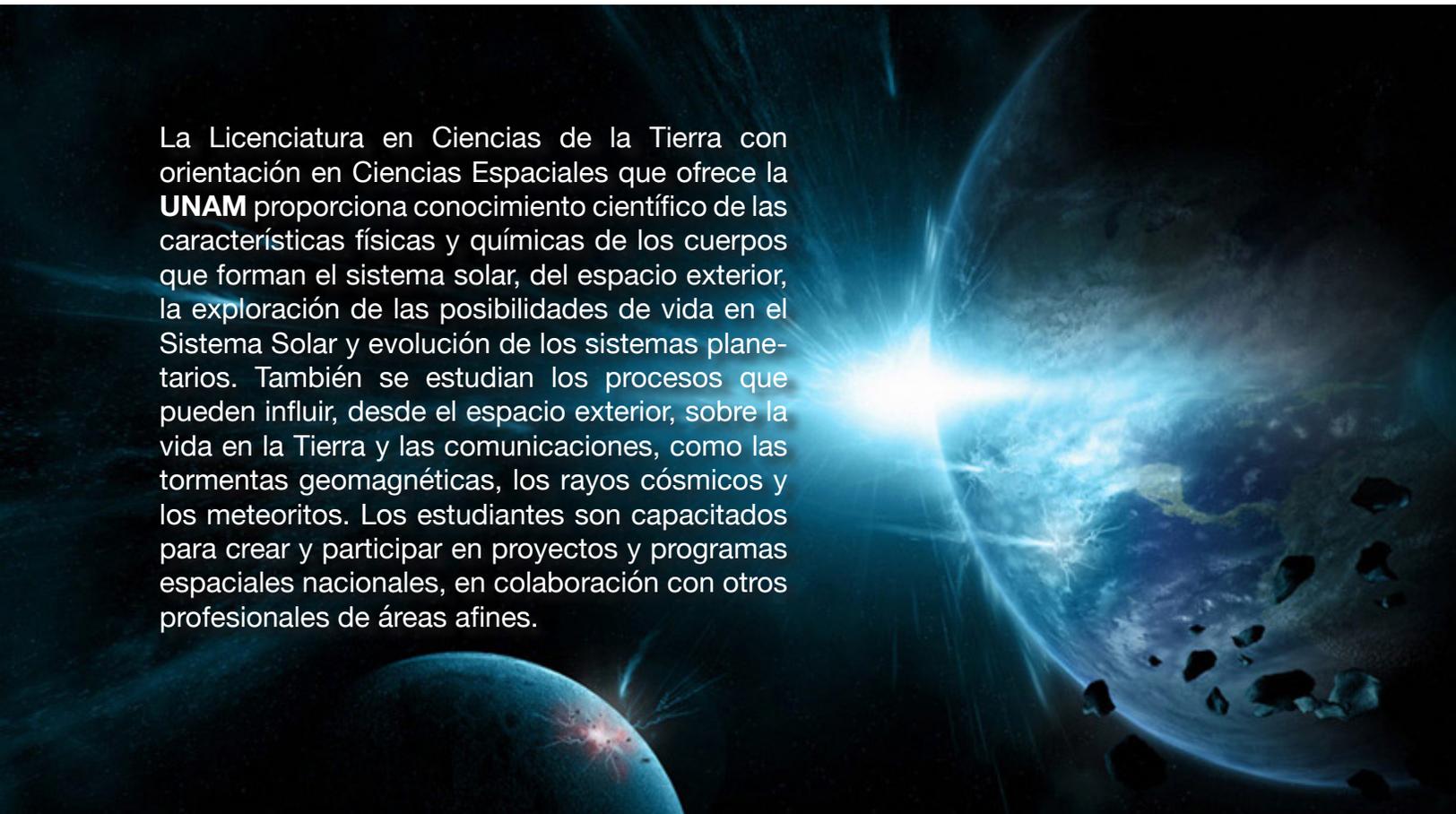
C. Sector académico.

Desde la creación de la carrera de Ingeniería aeronáutica del Instituto Politécnico Nacional en 1936 se ha dado una gran promoción a la formación de especialistas en aeronáutica en México, que aunado al crecimiento que en los últimos 10 años ha tenido la industria aeronáutica en México en distintos estados de la república, ha incrementado sustancialmente la demanda de dichos recursos humanos en el país.

La formación de especialistas en temas exclusivos de tecnología espacial es muy reciente y está de momento limitada a tres instituciones a nivel licenciatura: la Universidad Autónoma de Baja California (**UABC**) y la Universidad Autónoma de Chihuahua (**UACH**) y la Universidad Nacional Autónoma de México (**UNAM**).

La Ingeniería Aeroespacial ofrecida por la **UABC** y la **UACH** es una rama de la ingeniería que estudia a las aeronaves e involucra el diseño y análisis de vehículos impulsores, y de los artefactos que serán colocados en el espacio, abarcando en algunos casos a la ingeniería aeronáutica, la cual se relaciona con el diseño de naves que vuelan en la atmósfera.

La Licenciatura en Ciencias de la Tierra con orientación en Ciencias Espaciales que ofrece la **UNAM** proporciona conocimiento científico de las características físicas y químicas de los cuerpos que forman el sistema solar, del espacio exterior, la exploración de las posibilidades de vida en el Sistema Solar y evolución de los sistemas planetarios. También se estudian los procesos que pueden influir, desde el espacio exterior, sobre la vida en la Tierra y las comunicaciones, como las tormentas geomagnéticas, los rayos cósmicos y los meteoritos. Los estudiantes son capacitados para crear y participar en proyectos y programas espaciales nacionales, en colaboración con otros profesionales de áreas afines.



En posgrados hay 4 instituciones que imparten estudios en ciencia y tecnología espacial: el Centro de Enseñanza Técnica y Superior en Baja California (**CETYS**), la Universidad Nacional Autónoma de México (**UNAM**) en el Distrito Federal, la Universidad Autónoma de Nuevo León (**UANL**) y la Universidad Autónoma de Querétaro (**UNAQ**).

En el caso de la aeronáutica la oferta se extiende desde Técnico Superior Universitario (**TSU**) hasta nivel de maestría en 12 Centros Educativos en 7 entidades federativas: Chihuahua, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Nuevo León, Querétaro y Sonora.

La mayor parte de la oferta educativa aeroespacial está concentrada en la aeronáutica lo cual se puede explicar en parte a que la industria aeronáutica ha registrado un importante crecimiento en los últimos años por la instalación en México de diversas empresas de clase mundial en diversas regiones del país, principalmente en el norte y centro; y que por otro lado hay una incipiente industria espacial en México y discontinuidad en la política espacial de México. Es necesario que la visión a largo plazo del desarrollo aeroespacial en México esté alineada a la formación de capital humano en la industria, la academia y el gobierno a fin de que México, además de ser un líder en manufactura, mantenimiento y reparación de equipo aeroespacial, se convierta en un importante generador de ciencia, tecnología e innovación en el campo aeroespacial.



La formación de capital humano especializado en el campo aeroespacial representa una inversión estratégica para el desarrollo del sector y del país, en la que deben participar de manera coordinada los sectores educativo, empresarial y gubernamental. En este sentido la AEM actuará como ente impulsor, coordinador y articulador tanto a nivel federal como a nivel estatal.



El futuro de la industria aeroespacial en México dependerá de las acciones que se realicen ahora para atraer, retener y desarrollar las capacidades y competencias de la fuerza de trabajo mexicana.



CAPÍTULO

2

OBJETIVO

OBJETIVO

Disponer de un proyecto nacional en el que la Agencia Espacial Mexicana funja como articulador y coordinador de los esfuerzos de diferentes dependencias e instituciones gubernamentales, sector privado, organismos y centros educativos para impulsar la educación científica y tecnológica de alta calidad en el campo espacial como un bien público estratégico cuyo uso y explotación coadyuva al beneficio social y económico de la población y al desarrollo sustentable del país.



CAPÍTULO

3

ANTECEDENTES

ANTECEDENTES

AEM

AGENCIA ESPACIAL
MEXICANA

Ante los esfuerzos de diferentes instancias públicas y privadas para promover el desarrollo científico y tecnológico en materia espacial del país, se decretó el 30 de julio de 2010 la Ley que crea la Agencia Espacial Mexicana (AEM) [1] en cuyo artículo 1 se expone que la AEM es un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio y con autonomía técnica y de gestión para el cumplimiento de sus atribuciones, objetivos y fines.

De conformidad al Artículo 2, numeral I de la Ley que crea la Agencia Espacial Mexicana fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de julio de 2011 la “Política Espacial de México” [2] misma que consta de 13 objetivos y 13 líneas generales.

De acuerdo al Artículo 2, numeral II de la Ley que crea a la Agencia Espacial Mexicana, uno de sus objetos es “Ejecutar la Política Espacial de México”, a través de la elaboración y aplicación del “Programa Nacional de Actividades Espaciales”, por lo que una vez que fue nombrado su primer Director General el 1º de Noviembre de 2011, la AEM elaboró y presentó ante la Junta de Gobierno dicho documento el 12 de Enero de 2012 para su revisión y aprobación.

El Programa Nacional de Actividades Espaciales (PNAE) establece los Objetivos, Estrategias y Líneas de acción que rigen las acciones de la nación en materia espacial y se estructura en cinco ejes de actividades estratégicas que implementan las trece líneas generales de la Política Espacial de México.



LOS 5 EJES ESTRATÉGICOS DEL PNAE SON:

FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO EN EL CAMPO ESPACIAL

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y
DESARROLLO TECNOLÓGICO ESPACIAL

DESARROLLO INDUSTRIAL, COMERCIAL
Y COMPETITIVIDAD EN EL SECTOR ESPACIAL

ASUNTOS INTERNACIONALES, NORMATIVIDAD
Y SEGURIDAD EN EL DOMINIO ESPACIAL

PLANEACIÓN, FINANCIAMIENTO,
ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN.

***En el eje estratégico 1 del PNAE denominado
“FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO EN EL CAMPO ESPACIAL”
contiene las siguientes estrategias y líneas de acción.***

Estrategia 1.1

- > Contribuir a establecer un programa nacional de desarrollo de capital humano especializado con igualdad de oportunidades que cubra las necesidades actuales del país y con perspectiva a futuro en materia espacial.

Línea de Acción 1.1.1

- > Promover la elaboración de un diagnóstico de la disponibilidad actual y perspectivas a futuro del capital humano en materia espacial del país, en coordinación con el sector educativo para la implementación de programas de desarrollo de capital humano especializado.

Línea de Acción 1.1.2

- > Impulsar la vinculación del sector educativo con los sectores gubernamental, industrial, comercial y académico para la generación y adecuación de programas educativos estratégicos en materia espacial que incluyan las tendencias modernas como educación a distancia, investigación, innovación y desarrollo tecnológico. Así como promover la participación de redes de expertos en ciencias y tecnologías espaciales para fortalecer la formación de capital humano especializado en las instituciones de educación superior del país y centros de investigación.

Línea de Acción 1.1.3

- > Impulsar la difusión entre los jóvenes y la comunidad estudiantil, respecto a la oferta educativa nacional e internacional en materia espacial, los distintos planes de becas que surjan de alianzas estratégicas con instancias nacionales e internacionales, así como las actividades de educación continua, encuentros científicos, ferias y certámenes de ciencia y tecnologías espaciales.

En el eje estratégico 1 del PNAE descrito arriba se fijó como meta el “Proyecto Multiinstitucional para impulsar el capital humano científico y tecnológico” con el que se plantea implementar la estrategia 1.1 con sus correspondientes líneas de acción.

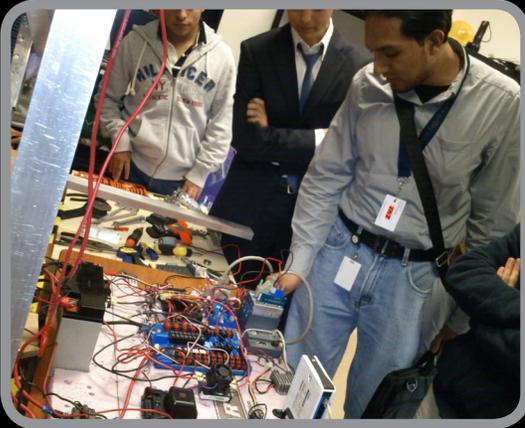


CAPÍTULO

4

DIAGNÓSTICO

DIAGNÓSTICO



Se consideró la realización de un diagnóstico de la oferta y demanda de recursos humanos especializados en el campo aeroespacial para tener una visión general del campo educativo en este sector del país a fin de estar en posibilidades de formular propuestas concretas para su impulso y desarrollo.

Dado que los estudiantes egresados de los centros educativos aeroespaciales deben insertarse y responder a los desafíos que presenta la sociedad del conocimiento, se decidió estudiar el estatus actual y las necesidades de los siguientes tres sectores nacionales, que usan y explotan el conocimiento científico y tecnológico espacial:



A. Sector gubernamental



B. Sector privado



C. Sector académico

A. Sector Gubernamental

Debido a que el gobierno es un usuario importante de los servicios satelitales, se requiere conocer sus áreas de aplicación y uso para determinar la demanda de recursos humanos en el campo espacial de dicho sector. Por ello se desarrollaron mesas de trabajo con representantes del gobierno federal abordando temas y problemas transversales para conocer sus programas y áreas de aplicación; intercambiar información, determinar que aplicaciones espaciales están usando y cuáles más podrían usarse como apoyo a sus programas. Los siguientes temas tratados en las mesas de trabajo también permitieron inferir disciplinas requeridas de conocimiento espacial en las distintas dependencias gubernamentales participantes: [6]



Implicaciones del espacio en la seguridad alimentaria y la seguridad socio-económica.

Uso del espacio en la seguridad energética y ante efectos del cambio climático

Espacio y seguridad nacional.

A.1 Implicaciones del espacio en la seguridad alimentaria y la seguridad socio-económica.

A.1.1. Dirección de Geoestadística. Programa de Desarrollo Humano Oportunidades. Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). [7]

El programa **Oportunidades** es el programa social de mayor envergadura en México y es un importante instrumento de política social **dirigido a 52 millones de personas en estado de pobreza (11.7 millones de personas en pobreza extrema y 40.3 millones de personas en pobreza moderada)**, de los cuales atendieron a 6.5 millones de familias en 2010.

Su objetivo es el desarrollo de las capacidades de educación, salud y alimentación de las familias beneficiarias, mediante la ruptura de la brecha intergeneracional de la pobreza extrema, para lo cual requieren de una fuerte coordinación interinstitucional en los tres niveles de gobierno.

Para focalizar la atención a las familias hacen uso de información proporcionada por **INEGI, CONAPO, CONEVAL, SEDESOL** y otras instituciones.

Para incorporar a las familias beneficiarias realizan encuestas de información socioeconómica y luego analizan la información para identificar a los hogares susceptibles de ser beneficiarios del programa. En las visitas domiciliarias, los promotores sociales envían la información por medio de dispositivos móviles en la que se debe incluir la localización exacta (entidad, municipio, localidad, clave de **AGEB** y clave de manzana) de los hogares encuestados.



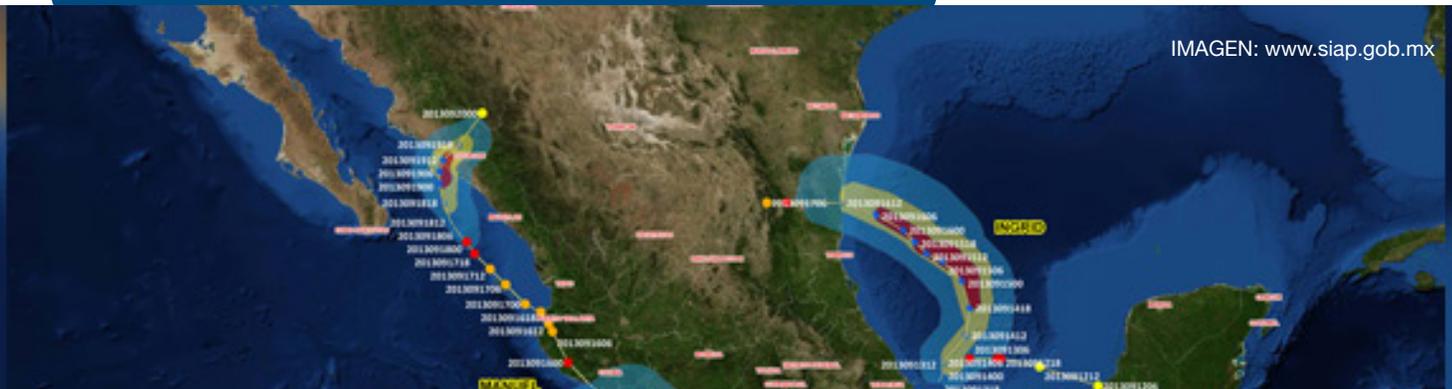
IMAGEN: www.sedesol.gob.mx

La operación del programa Oportunidades requieren de información territorial exacta y de envío de información socioeconómica en los que los sistemas satelitales de observación terrestre y georeferenciación han aportado y continuarán aportando información del territorio nacional. Por otro lado el envío de información en zonas muy alejadas y de baja densidad poblacional se puede mejorar mediante el uso de satélites geoestacionarios de comunicaciones.

A.1.2. Dirección General del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). [17]

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (**SAGARPA**) y la Secretaría de Marina (**SEMAR**) sumaron esfuerzos para llevar a cabo la instalación, custodia y operación de la Estación de Recepción México de la constelación **SPOT** denominada **ERMEX** que consiste en una terminal avanzada para la recepción, almacenamiento, extracción y archivo de datos de la constelación de satélites de observación terrestre **SPOT**. Mediante la **ERMEX** se reciben imágenes satelitales con las siguientes características:

- > **Resolución espacial:** 2.5, cinco, diez y veinte metros.
- > **Resolución espectral:** pancromáticas y multiespectrales de tres y cuatro bandas.
- > **Área cubierta:** 60 x 60 kms.



El país se forma con **811 imágenes satelitales** y desde 2003 hasta la fecha se ha cubierto en seis ocasiones con resolución de 2.5 metros. El acervo actual asciende a más de **440,000 imágenes**.

Mediante el estudio, análisis y procesamiento de las imágenes satelitales del territorio mexicano obtenidas a través de la **ERMEX** se pueden atender contingencias climatológicas y fenómenos que afecten a la producción como sismos, incendios y derrames entre otros.

En caso de contingencia se activa una alarma que llega al **SIAP** a través del sistema electrónico de un sistema informático denominado cadena.

Así se inicia el proceso de dictaminación de la contingencia. Ante la alarma el **SIAP** programa las coordenadas de las zonas dañadas para obtener las imágenes satelitales durante la trayectoria de los satélites **SPOT** en el territorio mexicano. Estas imágenes satelitales son comparadas con las correspondientes del mosaico nacional.



Las diferencias entre las imágenes de antes y después proporcionan un primer indicio en la indagatoria.

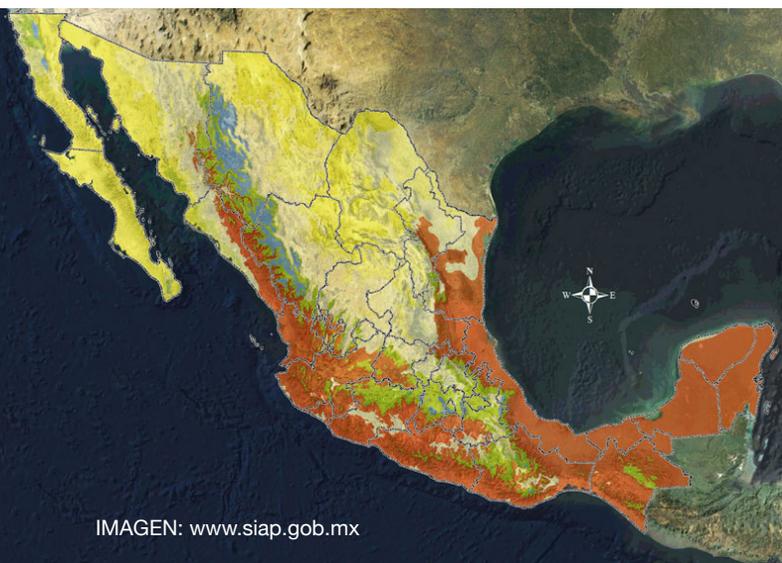
El Centro de Mando Geoespacial envía la información satelital a las entidades y coordina a la red de expertos para el procesamiento, a la par que en el campo se realiza una verificación para constatar la información reportada de afectación estimada empíricamente por las entidades.

Al orientar el Centro de Mando Geoespacial la recopilación, procesamiento y análisis de la información de las zonas afectadas, se dimensionan con métodos objetivos los daños.

Más allá de la atención a las contingencias climatológicas, mediante el Centro de Mando Geoespacial del Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (**SNIDRUS**) se obtiene información en tiempo real para apoyar y sustentar la toma de decisiones para la ejecución de políticas públicas.

El **SNIDRUS** integra información de distintas fuentes, haciéndola accesible y aprovechable por distintos usuarios, generando una oferta de información en: clima, hidrología, topografía, uso del suelo, vegetación, vías de comunicación, apoyos y programas, medio ambiente y padrones.

Con el **Centro de Mando Geoespacial del SNIDRUS** se ha formado una comunidad de **132 expertos en las 32 entidades federativas** con capacidad de generar información y optimizar su flujo para reacción inmediata ante sucesos de interés nacional. [16]



Las aplicaciones habituales de la información para la **SAGARPA** son:

- > Ubicación de cultivos, unidades de producción pecuaria y pesquera.
- > Seguimiento de cultivos.
- > Base para análisis estadístico.
- > Trazado de redes en las cadenas de distribución.
- > Estudios históricos.
- > Análisis de riesgos agropecuarios. [16]



Los beneficios del sistema **SNIDRUS** se traducen en la solución de problemas que afectan a la seguridad alimentaria y la seguridad nacional.

La Dirección General del SIAP comentó que aún no cuentan con personal suficiente para procesar la información de las imágenes satelitales del territorio mexicano del sistema SNIDRUS.

A.2 Uso del espacio en la seguridad energética y ante efectos del cambio climático

A.2.1. Comisión Reguladora de Energía (CRE) [8]

Tanto a nivel mundial como a nivel nacional, la composición de las fuentes primarias de energía implica que, derivado de los procesos de combustión, el espacio se convierte en receptor de emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero.

Existen distintas alternativas para reducir emisiones, una de las cuales es la “Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2008. Entre las fuentes de energía renovables consideradas en la Ley anteriormente mencionada se encuentran:

- a) *El viento.*
- b) *La radiación solar, en todas sus formas.*
- c) *El movimiento del agua en cauces naturales o artificiales.*
- d) *La energía oceánica en sus distintas formas, a saber: maremotriz, maremotérmica, de las olas, de las corrientes marinas y del gradiente de concentración de sal.*
- e) *El calor de los yacimientos geotérmicos.*



El estudio de estos tipos de fuentes de energía renovables a través de sistemas satelitales de observación terrestre, puede proporcionar información de gran utilidad que apoyaría en la planeación y el establecimiento de proyectos nacionales para el aprovechamiento de energías renovables en el país.

La información que se puede obtener a través de los satélites de observación terrestre y los de localización puede apoyar considerablemente en el estudio de fuentes de energía renovables para el país.

A.2.2. Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

El objetivo del **CENAPRED** es promover la aplicación de las tecnologías para la prevención y mitigación de desastres en el marco del Sistema Nacional de Protección Civil (**SINAPROC**).

Cuenta con fuentes de datos múltiples como imágenes satelitales, fotografías aéreas, información sísmica, información hidrometeorológica, acceso al **Atlas Nacional de Riesgos de la Secretaría de Gobernación**, etc., por lo que precisa recolectar, procesar y catalogar información para realizar una gestión integral del riesgo de desastre consistente en:



a) Gestión prospectiva para planear, prevenir y evitar la construcción de riesgos en la planeación del desarrollo.

b) Gestión correctiva para prevenir, mitigar, preparar, alertar y transferir riesgos.

c) Gestión reactiva para dar respuesta, atención a emergencias y proporcionar auxilio.

d) Gestión prospectiva para la recuperación y la reconstrucción. [9]

Los riesgos analizados por **CENAPRED** son:

a) Riesgos geológicos: Sismos, erupciones y emisiones volcánicas, tsunamis, inestabilidad de laderas, hundimientos regionales y locales y agrietamientos.

b) Riesgos hidrometeorológicos: Huracanes, inundaciones, tormentas de granizo, heladas y nevadas, tornados, viento, sequías y frentes fríos.

c) Riesgos químico-tecnológicos: Fugas y derrames, almacenamiento de sustancias peligrosas, incendios y explosiones y transporte de sustancias peligrosas.

d) Riesgos sanitario-ecológicos: Epidemias o plagas, erosión, contaminación de aire, agua, suelo y alimentos.

e) Riesgos socio-organizativos: Calamidades generadas por acciones humanas en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población. [10]

El **Atlas Nacional de Riesgos** es un sistema integral de información que permite realizar el análisis del peligro, de vulnerabilidad y del riesgo ante desastres a escala nacional, regional, estatal y municipal, con objeto de generar mapas y sistemas geográficos de información.

Con ello se posibilita simular escenarios de desastres, emitir recomendaciones para la oportuna toma de decisiones y establecer efectivas medidas de prevención y mitigación.

En la elaboración del **Atlas Nacional de Riesgos** participan las Universidades, los Centros de Investigación, empresas consultoras y especialistas en los diversos fenómenos. [10]

Debido a la complejidad de los fenómenos analizados por **CENAPRED** existen 6 **Comités Científicos Asesores** del **SINAPROC** formados por profesionistas que cuentan con la capacidad técnica y científica para emitir juicios respecto del origen, evolución y consecuencias de diferentes fenómenos a fin de asesorar en la toma de decisiones para la prevención y auxilio de la población ante una contingencia.

Dentro de sus actividades realizan el monitoreo y seguimiento de los fenómenos perturbadores de carácter geológico, hidrometeorológico, químico, sanitario, de ciencias sociales y del Volcán Popocatepetl con la finalidad de pronosticar calamidades. [11]

A.2.3. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

La **SEMARNAT** expuso que existe un proyecto de decreto para expedir la Ley General de Cambio Climático por lo que generó las siguientes recomendaciones para el diseño de una política espacial en materia ambiental – energética: [12]



- > **A.** Sustentabilidad de la ciencia y tecnología espacial y sus aplicaciones a largo plazo.
- > **B.** Identificación de un modelo robusto con participación de los sectores ambiental, energía y Agencia Espacial Mexicana y el sector privado en materia de política energético – ambiental.
- > **C.** Promoción de programas prioritarios para el desarrollo y aplicación de la tecnología espacial en materia de mitigación de emisiones de CO₂, mejora de eficiencia energética y “Smart Grid” en fuentes de energía renovable.



- > **E.** Garantizar el acceso completo y público de información espacial para la toma de decisiones entre todos los sectores involucrados.
- > **F.** Implementar sistemas específicos de información de observaciones espaciales para un mejor despliegue de tecnologías bajas en emisiones de carbono tales como de marea, viento y energía solar.
- > **G.** Considerar el declive actual del petróleo en México en la implementación de políticas climáticas. [12]

El 6 de junio de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la “*Ley General de Cambio Climático*” por la que se crea el “*Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)*” sectorizado en la **SEMARNAT**. Esta ley tiene por objeto garantizar el derecho a un medio ambiente sano mediante la aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. [13]



Dada la complejidad de las variables incidentes en el cambio climático, su alcance económico, político y social y la eficacia de unir esfuerzos para mitigarlo, es recomendable la reunión de la **AEM** con los grupos de trabajo en la materia a fin de identificar y determinar de qué manera las ciencias y tecnologías espaciales pueden aportar información para afrontar el cambio climático, a la par que se hace indispensable identificar los recursos humanos especializados que se necesitarán formar.

A.3 Espacio y seguridad nacional.

A.3.1. Secretaría de la Defensa Nacional. [15]

La seguridad nacional es un tema polémico, controversial y delicado en cualquier sistema de gobierno con puntos de vista políticos, económicos, sociológicos, intelectuales y militares e incluye: seguridad pública, seguridad económica, seguridad ecológica, seguridad política, seguridad social y seguridad aeroespacial. Se dice que toda situación de riesgo puede llegar a ser cuestión de seguridad nacional dependiendo de la intensidad con la que éste fenómeno afecte los equilibrios y la viabilidad de un país.

Entre las situaciones de riesgo a nivel global se tiene: pugnas y rivalidades geopolíticas, escasez de materia prima, crisis financieras, desastres naturales, tensiones sociales y comerciales, terrorismo, tráfico de armas y narcotráfico, enfrentamientos bélicos y guerras civiles y el cambio climático, mientras que entre las situaciones de riesgo interno están la desigualdad, la pobreza, la destrucción ambiental, la delincuencia organizada y el narcotráfico.

El espacio y la seguridad nacional son elementos del entorno nacional y son factor de desarrollo o riesgo y vulnerabilidad. Debido a que en el ámbito espacial hay una falta de conceptos claros de seguridad nacional, es recomendable la elaboración de una doctrina acorde a la situación actual con propuestas de aplicación a corto, mediano y largo plazo.

Los satélites de comunicación, de vigilancia, de observación terrestre y marítima y los satélites meteorológicos proporcionan soluciones a los problemas actuales de seguridad y desarrollo nacional, ya que con ellos se puede obtener información geográfica, cartográfica, generar datos para oceanografía, navegación terrestre, aérea y marítima, se puede realizar control de fronteras, hacer detección de aeronaves y embarcaciones no autorizadas en aguas y territorio nacional, entre otros. No obstante a lo anterior, la tecnología satelital también puede representar una amenaza en los siguientes casos:

A. Si es usada por la delincuencia organizada, el terrorismo, el espionaje internacional, etc.

B. Si se usa para interferencia y bloqueo de sistemas vitales.

C. Como despliegue de medios de observación para inteligencia, recursos naturales, instalaciones militares y colocación de armamento.

D. Colisiones entre satélites

E. Basura espacial.

IMAGEN: www.sedena.gob.mx



Debido a que el derecho espacial y la ciencia no han podido proporcionar una definición clara y precisa respecto a la separación del espacio aéreo y del espacio exterior se tiene que definir una política de seguridad aeroespacial que considere de manera conjunta la seguridad espacial y la seguridad del espacio aéreo.

Los riesgos en materia espacial no son problemas exclusivos de una sola nación y afectan por igual a muchos países de una región, pudiendo concebirse como riesgos globales.

“Dado que la ciencia y la tecnología son herramientas vitales para el desarrollo económico, los países que no consoliden su presencia en materia espacial, pueden encontrar serios riesgos en su seguridad. La dependencia tecnológica es un riesgo para la seguridad nacional por lo que entrar de lleno a la carrera espacial garantizará la seguridad futura y desarrollo de la nación”.

La seguridad nacional en el ámbito espacial debe concebirse desde la rectoría del estado, y no puede concebirse de forma unilateral, por lo que se debe establecer estrecha cooperación en el ámbito internacional. Para la elaboración de una política espacial en el continente americano es

necesario el involucramiento y compromiso de las diversas naciones del hemisferio, con instituciones responsables de seguridad desde el ámbito de sus respectivas competencias y coordinadas por los propios estados. Estas políticas deben ser un concepto nacional dentro del proyecto regional, con una vigencia que perdure a largo plazo y con la finalidad de alcanzar los objetivos nacionales en lo particular y apoyar los de la comunidad hemisférica. La elaboración de una propuesta de doctrina de seguridad nacional en materia espacial debe considerar aspectos internos, regionales y hemisféricos en los que la seguridad espacial y del espacio aéreo se deben considerar de manera conjunta.

Se debe diseñar una política de seguridad aeroespacial como una prioridad de los estados con la participación de todos los actores involucrados y elaborar una agenda de riesgos.

La educación en ciencia y tecnología espacial en el área de seguridad abarca un rango amplio de posibilidades con especialidades específicas que es recomendable que forme parte de la agenda de los organismos y dependencias de seguridad nacional del país y de la Agencia Espacial Mexicana.



A.3.2. Dirección General de Telecomunicaciones de México (Telecomm). [14]

Debido a que está por concluir la vida útil de los satélites mexicanos se inició la planeación del Sistema Satelital Mexicano **MEXSAT** con los siguientes objetivos:

- a. Modernización de la plataforma de comunicaciones de seguridad nacional**
- b. Mecanismo para atender a la población en caso de desastres.**
- c. Cobertura social y reducción de la brecha digital**
- d. Salvaguardar el uso de las posiciones orbitales y frecuencias asignadas a México (113.1° W, 114.8° W y 116.8° W)**



El gobierno comenzó a implementar las siguientes medidas y políticas para garantizar la continuidad de los servicios satelitales en México:

- A. En noviembre de 2007 se genera el “Plan estratégico de comunicaciones satelitales.”**
- B. En mayo de 2009 se presenta el proyecto del sistema satelital a instancias de Seguridad Nacional.**
- C. En noviembre de 2009 el Congreso aprueba el presupuesto para el proyecto.**
- D. En junio de 2010 el Consejo Nacional de Seguridad aprueba el sistema MEXSAT.**

- E. En noviembre de 2010 la Secretaría de Comunicaciones y Transportes designa a Telecomm operador del Sistema MEXSAT.**
- F. En diciembre de 2010 se contrata para la fabricación del Sistema MEXSAT a la empresa “Boeing Satellite Systems, Inc.”**
- G. En junio de 2011 se contrató a la empresa “Arianespace” para lanzar el satélite MEXSAT 3 del Sistema MEXSAT.**
- H. En enero de 2012 se contrató a la empresa “ILS” para lanzar el satélite. MEXSAT 1 del Sistema MEXSAT**

El sistema mexicano de satélites MEXSAT consiste en 3 satélites geostacionarios con las siguientes características:

A. Satélite MexSat 3 o Bicentenario:

Este satélite de servicio fijo lo construyó el fabricante "Orbital Sciences", ocupará la posición orbital de 114.8° W .

Tendrá 12 transpondedores de 36 MHz de banda C a Ku extendida y 12 transpondedores de 36 MHz de banda Ku a banda C extendida con una cobertura del territorio mexicano, mar patrimonial y zona económica exclusiva.

Ofrecerá servicios de voz, datos y video en entorno fijo usando terminales VSAT y antenas parabólicas.

Este satélite se lanzó el 19 de diciembre de 2012 por Arianespace con un vehículo Ariane 5.

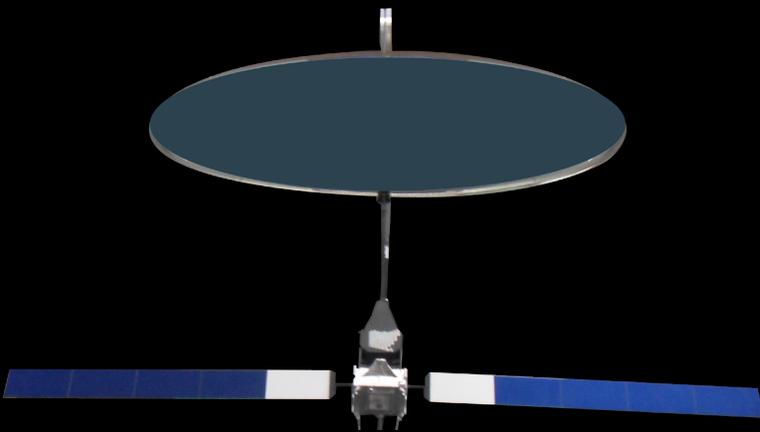


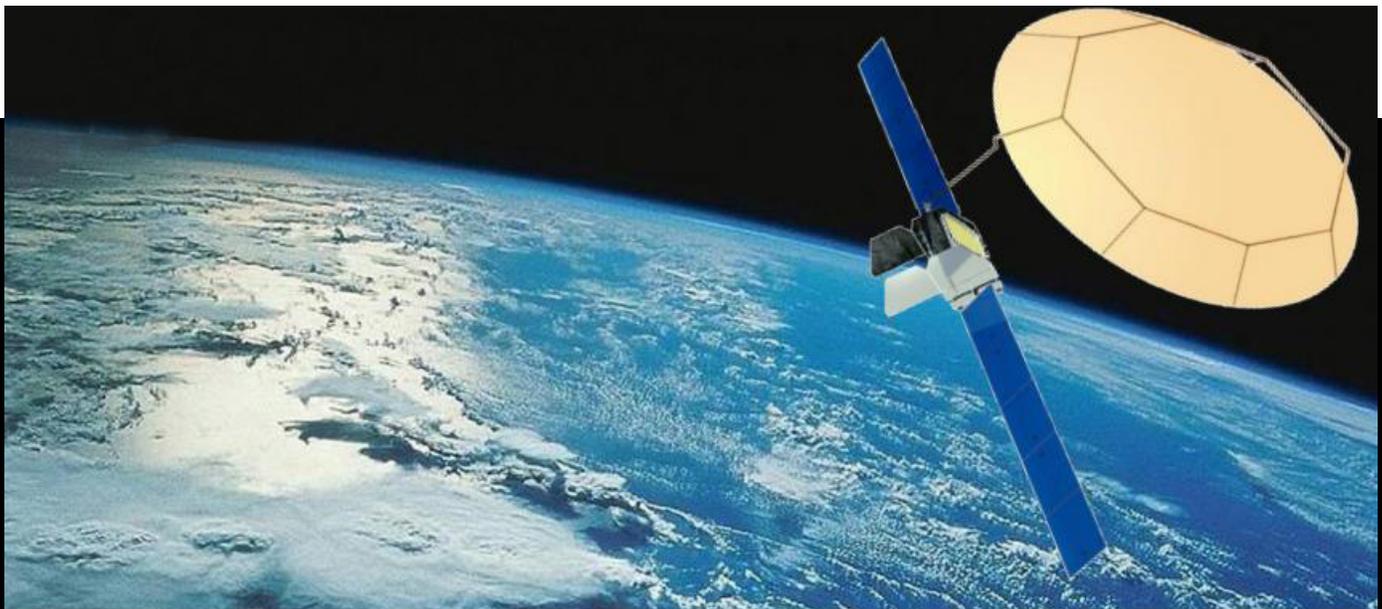
B. Mexsat 1 o Centenario:

Mediante este satélite se ofrecerán servicios de voz, datos, Internet, video, rastreo, mensajes de voz y texto y transmisión en entorno móvil en banda L, por lo que ofrecerá servicios marítimos, aeronáuticos, vehiculares y de dispositivos "han-held".

Este satélite será único en su tipo ya que contará con un reflector de 22 m de diámetro y una antena de 2 m para banda Ku, lo que permitirá el uso de aparatos receptores más pequeños que los tradicionales y tendrá una capacidad de 7,200 conexiones simultáneas de voz y datos a más de 600 Mbps.

Se planea su lanzamiento y puesta en órbita a mediados de 2014 por ILS.





C. MexSat 2 o Morelos 3:

Este satélite será un “Spare” del satélite MexSat 1 o Centenario.

Su fabricación, supervisión y lanzamiento será definida en 2014.

Las entidades de seguridad participantes en el desarrollo de los satélites MexSat son la Secretaría de Marina (SEMAR), la Secretaría de Defensa Nacional (SEDENA), la Secretaría de Gobernación (SEGOB), la Procuraduría General de la República (PGR) y la Secretaría de Seguridad Pública.

El Centro de Control y Comunicaciones Primario está en Iztapalapa, D.F. y el Centro de Control y Comunicaciones Secundario se localiza en Hermosillo, Sonora.

Telecomm indicó que cuenta con personal calificado para dar seguimiento a la construcción de los satélites que integrarán el sistema MexSat y que dicho personal recibirá capacitación de “Boeing Satellite Systems” para la operación de la red. También contrataron recién egresados de las Universidades quienes recibirán capacitación de igual forma.

A.4. Perspectiva del uso y aplicación de la tecnología satelital en el sector gubernamental en México

Para la mayor parte de los países, incluyendo México, el uso de sistemas espaciales es un componente básico de su infraestructura, siendo vital y crítico para una gran variedad de actividades en los sectores público y privado. Los satélites de comunicación, de observación terrestre y de localización y navegación ofrecen una gama tan importante de aplicaciones y beneficios a la sociedad, que son ampliamente usados por los gobiernos de los países.

El gobierno mexicano comenzó a usar satélites de comunicaciones en 1968 para la difusión de las olimpiadas de México y a partir de 1982 adquirió su primer paquete de satélites propios, conocido como Sistema Morelos, cuya compra implicó cierto grado de aportaciones nacionales y transferencia de tecnología. Los satélites Morelos I y Morelos II fueron puestos en órbita en 1985, en las posiciones geoestacionarias de 113.5° W y 116.8° W, construyéndose en Iztapalapa su centro de control terrestre.

Para sustituir al Sistema Morelos se adquirió el Sistema Solidaridad conformado por los satélites Solidaridad 1 y Solidaridad 2, puestos en órbita en 1993 y 1994, respectivamente; al tiempo que se dio de baja el Morelos 1, conservándose las dos posiciones satelitales ya adquiridas más una nueva en 109.2° W.

En 1995 el gobierno mexicano reformó la Ley de Telecomunicaciones, constituyéndose en 1997 la empresa Satélites Mexicanos, S.A. de C.V. (SATMEX) que fue puesta a la venta a través de una licitación pública. El paquete incluyó el Morelos 1 inactivo, el Morelos 2, Solidaridad 1 y 2 en activo y el Morelos 3 en construcción (Satmex 5).



IMAGEN:
www.orbital.com

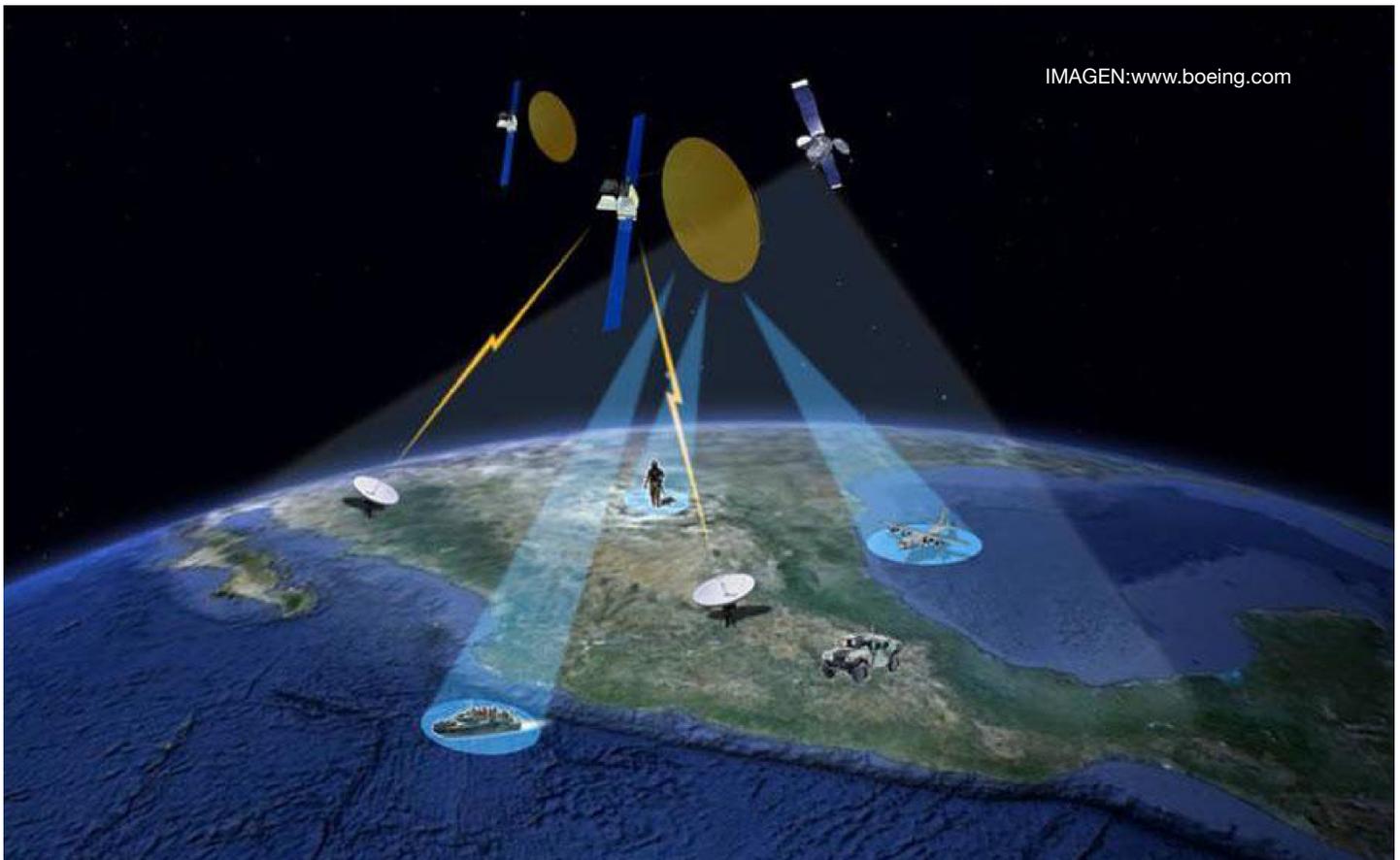
Debido a que estaba por concluir la vida útil de los satélites mexicanos se inició la planeación del Sistema Satelital Mexicano MEXSAT con objetivos de seguridad nacional, atención en caso de desastres, para cobertura social y reducción de la brecha digital y salvaguardar el uso de las posiciones orbitales y frecuencias asignadas a México (113° W, 114.9° W y 116.8° W).

La compra, operación y uso de los satélites de comunicación mexicanos ha aportado importantes beneficios al país y constituye un nicho natural de demanda de servicios irremplazables, por lo que conviene formar cuadros de especialistas que participen ampliamente en el desarrollo y operación de las nuevas generaciones de satélites geoestacionarios de comunicaciones e impulsar la transferencia tecnológica y participación en su diseño y construcción.

México no cuenta aún con una flotilla propia de satélites de observación terrestre y de localización, por lo que su diseño, construcción y lanzamiento por especialistas mexicanos representa un nicho de oportunidad a analizar.

De la decisión que al respecto se tome dependerá el tipo y la cantidad de profesionales que se requerirán formar.

Debe ser tarea de la Agencia Espacial Mexicana proponer acuerdos de coordinación y cooperación interinstitucional, detectando áreas de oportunidad de las entidades gubernamentales de los tres órdenes de gobierno e impulsando la vinculación y cohesión con distintos organismos y dependencias para generar una posición de fortaleza de negociación y obtener ventajas económicas derivadas del uso compartido de capacidad de los satélites de comunicación, observación terrestre y localización en los programas gubernamentales.



B. Sector Privado

B.1. Estado de la industria aeroespacial en el país



La industria aeroespacial en México surgió aproximadamente hace diez años como consecuencia de las ventajas que ofrece nuestro país, derivadas de su experiencia en la industria de manufactura, principalmente automotriz, la cercanía al mercado de Estados Unidos y la firma del Bilateral Aviation Safety Agreement, (BASA) entre Estados Unidos y México. Esta industria es predominantemente aeronáutica y está experimentando una rapidez de crecimiento del 20% anual. De acuerdo a la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, A.C. (FEMIA), en 2012 la industria aeroespacial en México cuenta con más de 260 empresas, distribuidas en 17 estados de la república, y emplea a más de 31,000 personas altamente calificadas en operaciones de manufactura, y marginalmente en actividades de reparación y mantenimiento, así como de diseño de aeronaves y sistemas asociados en menor medida. [4]

En la industria aeroespacial y de defensa a nivel global se realizaron transacciones por 10,779 miles de millones de dólares en 2010, mientras que las exportaciones de México en 2012 en el sector aeroespacial se estiman en más de 5,000 millones de dólares. [4]

Las perspectivas de crecimiento del sector aeroespacial en México son excelentes, ya que se espera cuadruplicar la atracción de Inversión Extranjera Directa (IED) en los próximos años, triplicar el número de empleos y acceder, junto con otras empresas del sector de alta tecnología, a un mercado adicional de 11 mil millones de dólares, como respuesta al Acuerdo de Wassenaar, al que se sumó México el 20 de enero de 2012. [4]

La industria espacial posicionada como un sector de alta tecnología y competitividad en el mundo, maneja actividades globales del orden de \$ 289,000 millones de dólares distribuidos de la siguiente manera de acuerdo al **“The Space Report 2012”** de Space Foundation. [5] :

| | |
|--|--------------------------------|
| Productos y servicios espaciales comerciales | \$ 110,000 millones de dólares |
| Infraestructura y servicios de soporte | \$ 106,000 millones de dólares |
| Proyectos espaciales de gobierno | \$ 73,000 millones de dólares |

Con la compra de los satélites geoestacionarios Centenario, Bicentenario y Morelos III, México incrementará su capacidad satelital notablemente, al mismo tiempo que se generará una actividad económica de gran alcance una vez que comiencen a entrar en operación.

La puesta en operación de estos 3 satélites mexicanos representan un nicho de oportunidad en el desarrollo de terminales y aplicaciones para los usuarios finales.



De acuerdo a información proporcionada por la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, A.C. las compañías aeroespaciales más importantes del país afiliadas a la FEMIA se resumen en el siguiente cuadro:

M = Manufacturing
MRO = Maintenance, Repair and Overhaul
D&E = Design and Engineering

| ACTIVIDADES | | | ENTIDADES FEDERATIVAS | | | | | CORPORACIÓN |
|-------------|-----|-----|-----------------------|------|-----|-----|-----|---|
| M | MRO | D&E | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| ● | | | CHI | COA | NL | JAL | MEX | ACEROS LEVINSON |
| ● | ● | ● | QRO | | | | | AERNNOVA MÉXICO |
| ● | | | MEX | | | | | AERONAUTICA Y DISEÑO |
| | ● | | NL | | | | | AERONAVES DINAMICAS DEL NORTE |
| ● | | ● | PUE | | | | | ARITEXCADING MÉXICO |
| ● | | | CHI | NL | QRO | DF | | ASESORIA Y EQUIPOS DE INSPECCIÓN |
| | | ● | JAL | | | | | AVNTK |
| ● | | ● | QRO | | | | | AXON CABLE |
| ● | | | QRO | | | | | BOMBARDIER AEROSPACE MÉXICO |
| ● | | | MEX | | | | | CARPENTER ACEROS FORTUNA |
| ● | | ● | CHI | | | | | CAV AEROSPACE LTD |
| ● | | | NL | | | | | CONDUCTORES MONTERREY VIAKON AEROSPACE |
| ● | | | QRO | | | | | CONSTRUCCIÓN INGENIERÍA MECÁNICA (CIM) |
| ● | | | SON | | | | | DAHER AEROSPACE |
| ● | | ● | DF | | | | | DUPONT |
| ● | | ● | BC | | | | | EATON AEROSPACE |
| ● | | ● | QRO | | | | | ELIMCO PRETTL AEROSPACE |
| ● | ● | ● | DF | | | | | EUROCOPTER DE MÉXICO |
| ● | ● | | DF | | | | | EUROPEAN AERONAUTIC DEFENSE AND SPACE COMPANY (EADS) |
| ● | | | NL | | | | | EXOVA |
| ● | | ● | NL | | | | | FRISA FORJADOS - Aerospace Business Unit |
| ● | | ● | QRO | | | | | GENERAL ELECTRIC Centro de Ingeniería Avanzada en Turbomáquinas |
| ● | ● | ● | DF | | | | | GIMA AEROSPACE |
| ● | | ● | BC | | | | | GKN AEROSPACE |
| ● | | ● | QRO | | | | | GLOBAL PARTNER SOLUTIONS |
| ● | | | BC | | | | | GOODRICH AEROSPACE DE MÉXICO |
| ● | | ● | NL | GTIO | DF | | | GRUPO SSC |
| ● | | ● | BC | NL | AGS | QRO | DF | HEMAQ |
| ● | | ● | BC | CHI | NL | | | HONEYWELL AEROSPACE |
| ● | | | QRO | | | | | HYRSA |
| ● | | | SON | | | | | INCERTEC |
| ● | ● | ● | QRO | | | | | ITP México (ITR, ITP INGENIERÍA Y FABRICACIÓN, ITA MÉXICO) |
| ● | | | NL | | | | | JAITER |
| ● | | | CHI | | | | | KAMAN AEROSTRUCTURES |
| ● | | ● | QRO | | | | | KUO AEROSPACE |
| ● | | | USA | | | | | MAGNA FLUX |
| ● | ● | | QRO | | | | | MAKINO (Single Source Technologies) |
| ● | | | CHI | NL | JAL | QRO | DF | PRAXAIR MÉXICO |
| | ● | ● | QRO | | | | | QET TECH AEROSPACE |
| | ● | | MEX | | | | | RAMSA |
| ● | | ● | MEX | | | | | RESORTES Y PARTES (RYPISA) |
| ● | | | CHI | TAM | QRO | DF | | SAFRAN MÉXICO |
| | ● | | QRO | | | | | MESSIER SERVICES AMERICAS |
| ● | | ● | SON | | | | | SARGENT AEROSPACE & DEFENSE |
| ● | | ● | DF | | | | | SENERMEX INGENIERÍA Y SISTEMAS |
| ● | | | COA | | | | | SENIOR AEROSPACE MÉXICO |
| ● | | | CHI | | | | | SERVICIOS Y OPERACIONES INTEGRALES (SOISA) |
| ● | | | QRO | | | | | SOUTHWEST UNITED GALNIK |
| | | ● | COA | JAL | DF | | | TATA TECHNOLOGIES |
| ● | | | MEX | | | | | TECNIFLEX ANSORGE MÉXICO Y CIA. |
| ● | | ● | QRO | | | | | TECNUM SERVICE |
| ● | | ● | CHI | SLP | | | | TIGHTCO (México Operations) |
| ● | | | QRO | | | | | VERTICAL FORCE |
| | | ● | BC | | | | | VOLARE ENGINEERING |



B.2. Recursos Humanos para la Industria Aeroespacial de México.

La industria aeroespacial de México, predominantemente aeronáutica requiere de recursos humanos con conocimientos especializados y altamente calificados desde nivel técnico hasta niveles de posgrado.

| Las principales ramas de la ingeniería requeridas por la industria aeroespacial de México son: | | El profesional de ingeniería que se desarrolla en la industria aeroespacial requiere ser experto en al menos alguna de las siguientes áreas de conocimiento: | |
|--|---------------------------|--|--|
| A | Ingeniería Aeroespacial | 1 | Manejo de software para diseño aeroespacial |
| B | Ingeniería Aeronáutica | 2 | Manejo de materiales y materiales compuestos |
| C | Ingeniería Mecánica | 3 | Manufactura automatizada (CNC de 4 o más ejes) |
| D | Ingeniería Industrial | 4 | Aeroelasticidad |
| E | Ingeniería Mecatrónica | 5 | Tratamientos térmicos |
| F | Ingeniería Electrónica | 6 | Pruebas no destructivas |
| G | Ingeniería Eléctrica | 7 | Análisis estructural aeroespacial |
| H | Ingeniería Metalúrgica | 8 | Control |
| I | Ingeniería Química | 9 | Normatividad aeroespacial (AS 9000, 9100), NADCAP (National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program) |
| J | Ingeniería en Manufactura | 10 | Mantenimiento aeroespacial |
| K | Ingeniería en Materiales. | 11 | Aviónica |
| | | 12 | Aerodinámica |

[29]

Adicionalmente, derivado de entrevistas con la FEMIA acerca de las necesidades de recursos humanos en la industria aeronáutica, se encontró lo siguiente:

- > La necesidad de recursos humanos de la industria aeronáutica mexicana consiste mayoritariamente en técnicos calificados de nivel medio superior para programar líneas de producción, operar máquinas de control numérico y realizar los procesos de aseguramiento de calidad y mantenimiento, entre otras actividades.
- > La mayoría de los técnicos contratados por las empresas aeroespaciales en México no tienen la preparación que requiere la industria, por lo que tienen que ser reentrenados por las empresas.
- > Existen tres deficiencias importantes de los técnicos mexicanos contratados; el manejo de matemáticas elementales, uso de herramientas informáticas como CATIA y capacidad de comunicación en el idioma inglés.

B.3. Perspectiva de la Industria Aeroespacial del País y el Desarrollo de la Industria Espacial.

La industria aeroespacial del país es predominantemente aeronáutica y al momento no se han publicado proyecciones de contratación de la industria aeroespacial mexicana, por lo que es apremiante realizar estudios que establezcan con precisión las necesidades presentes y futuras de capital humano de esta industria, a fin de retroalimentar a las instituciones educativas para que formen los cuadros que la industria, el gobierno y la academia necesitan en la cantidad y con la calidad requerida. [4]

B.4. Plan de Órbita: Mapa de ruta de la industria Espacial Mexicana

B.4.1. Presentación.

El Plan de Órbita (mapa de ruta de la industria espacial mexicana) fue desarrollado en forma colaborativa por la Agencia Espacial Mexicana (AEM), ProMéxico y un grupo de trabajo integrado por representantes de la academia, la industria y el gobierno (triple hélice), quienes a partir de sus conocimientos, experiencias y expectativas elaboraron un documento que expresa en hitos estratégicos, proyectos y programas de acción, la forma en que México pretende desarrollar la industria espacial nacional.

B.4.2. Análisis FODA.

El análisis FODA muestra la situación actual de la industria espacial mexicana en comparación con la del resto del mundo e identifica aquellos aspectos que deberán aprovecharse o mejorarse para consolidar un sector espacial de talla mundial.



A continuación se presentan los resultados del análisis FODA del sector espacial mexicano, elaborado por el grupo de trabajo del Plan de Órbita.

FORTALEZAS

Experiencia en otros sectores como el aeroespacial y de manufactura.

Recursos humanos, específicamente talento de ingeniería y desarrollo técnico.

Experiencia en vinculación con diversos grupos académicos y agencias internacionales.

Universidades y centros de investigación y desarrollo de alto nivel.

Fondos federales y reducciones fiscales para el sector.

Existencia de un Programa de Innovación Secretaría de Economía (SE) – Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Estrategia definida a nivel nacional y en clústeres regionales.

Legislación para la protección de la propiedad intelectual.

Gran reserva de talento humano.

Centros de investigación establecidos.

DEBILIDADES

Falta de estrategia para el desarrollo del sector.

Baja percepción del potencial del sector.

Limitada coordinación entre la triple hélice.

Deficiente vinculación entre la academia y las necesidades de la industria.

Pocas empresas especializadas en alta tecnología espacial.

Recursos humanos con baja especialización.

Bajo presupuesto enfocado al sector.

Baja investigación y bajo desarrollo aplicado a la industria.

Fuga de cerebros.

Necesidad de desarrollo de proveeduría local.

Falta de interacción entre centros de investigación.

Necesidad de desarrollo de capital humano especializado.

OPORTUNIDADES

Desarrollo de nuevas tecnologías en comunicaciones.

Ubicación geográfica y cercanía con el mercado estadounidense (Tratado de Libre Comercio de América del Norte - TLCAN).

Turismo espacial.

Vínculos internacionales.

Gran interés de agencias internacionales por colaborar con México.

Incremento en el volumen de proyectos de alto nivel con la comunidad internacional.

Requerimiento creciente de talento humano, especialista en la materia, a nivel mundial.

AMENAZAS

Competencia de otros países.

Desarrollo de la industria en países emergentes como Corea, China e India.

Elevado riesgo en el país por la inseguridad.

Proteccionismo económico y de transferencia tecnológica de otros países.

Presencia recurrente de crisis económica mundial.

Sector de inversiones de alto riesgo.

B.4.3. Hitos y proyectos estratégicos

Un hito estratégico es una meta u objetivo con base en el análisis prospectivo de tendencias. Para que un hito sea considerado estratégico, debe ser:

- S** Específico.
- M** Medible.
- A** Agresivo pero alcanzable.
- R** Relevante.
- T** Con un marco de tiempo definido

El Plan de Órbita se enfoca en una serie de hitos estratégicos determinados a partir de un análisis exhaustivo realizado por el grupo de trabajo. La presente sección describe dichos hitos e incluye los proyectos y el plan de trabajo definidos para su cumplimiento.

Centro de Validación, Normalización y Acreditación de Laboratorios de Prueba de Productos Espaciales

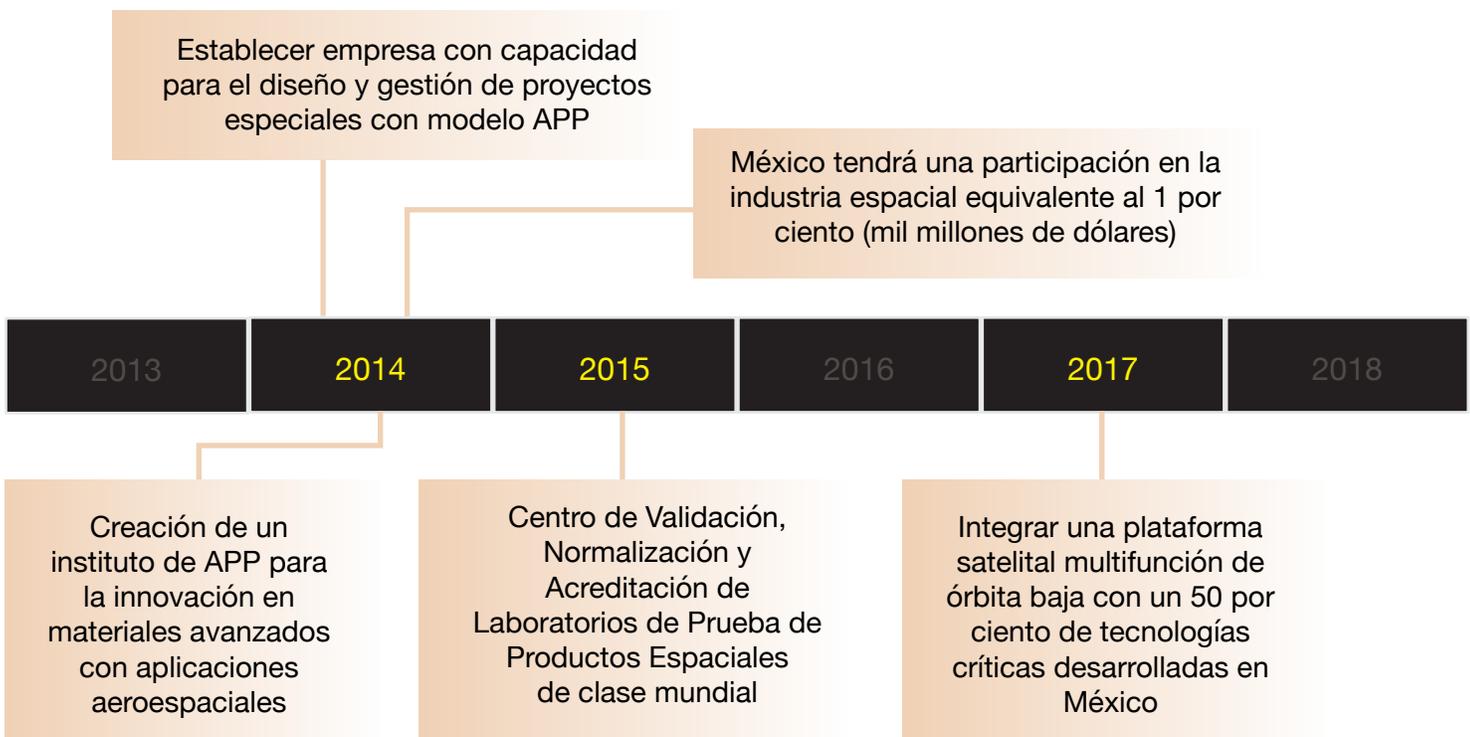
Hito I: de clase mundial (Fecha de realización: 2015)

Hito II: Establecer una empresa con capacidades tecnológicas para el diseño y gestión de proyectos espaciales con modelo de Asociación Público-Privada (APP), que sea el núcleo e interfaz con los participantes de los proyectos espaciales (Fecha de realización: 2014)

Hito III: Integrar una plataforma satelital multifunción de órbita baja con un 50 por ciento de tecnologías críticas desarrolladas en México. (Fecha de realización: 2017)

Hito IV: Creación de un instituto Asociación Público- Privada (APP) de coordinación de la triple hélice para la innovación en materiales avanzados con aplicaciones aeroespaciales. (Fecha de realización: 2014)

Hito V: México tendrá una participación en la industria espacial equivalente al 1 por ciento o mil millones de dólares. (Fecha de realización: 2014)



Nota: La información de este apartado (PLAN DE ORBITA) fue tomado de la versión completa del "Plan de Órbita: Mapa de ruta de la industria espacial mexicana": http://www.promexico.gob.mx/work/models/comercio/Resource/130/1/images/Plan_oorbita_low.pdf

C. Sector Académico

El éxito de una nación depende de una economía competitiva y una sociedad inclusiva, lo cual requiere de un sistema educativo con altos estándares de calidad, que transfiera y genere conocimiento y esté altamente comprometida con el aprendizaje eficiente de los alumnos. Lamentablemente los resultados de evaluaciones mundiales, muestran a México por debajo de los promedios internacionales de habilidades en lectura, matemáticas y ciencias, en los niveles de educación básica y media básica, lo que por supuesto se refleja en el aprovechamiento escolar en los niveles medio superior y superior.

IMAGEN: www.sectur.gob.mx

No obstante a lo anterior, la actitud e interés de los estudiantes mexicanos en aprender tópicos científicos y la importancia que otorgan a la ciencia, las matemáticas y la lectura es en promedio mayor que el promedio de los niveles internacionales de los miembros de la OECD, lo cual representa una clara ventaja que debe ser aprovechada mediante políticas educativas adecuadas que impulsen el conocimiento técnico y científico como motor de desarrollo del país, y en este caso específico de la ciencia y tecnología espacial.

Los costos sociales y financieros de la falla educativa en México son altos, así que es muy importante generar mejores políticas educativas y elevar la inversión en la educación de manera eficiente y transparente. Un punto importante a recalcar es que el porcentaje de estudiantes mexicanos en ciencias es similar al promedio de la OECD (11%) con un incremento de graduados en las últimas décadas. [40]

C.1. Visión General de la Educación en México y recomendaciones de la OECD.

A fines de 2007 el gobierno mexicano solicitó a la OECD un reporte del Sistema Educativo en México derivado del reporte de los resultados de la Prueba PISA (Programme for International Student Assessment) realizada en el 2006 en México en estudiantes de 15 años. Los resultados de la prueba PISA proporcionan comparativos internacionales y tendencias educativas en México.



En las habilidades de lectura de la prueba PISA en 2006 muestran un promedio internacional de 492 puntos, mientras que en México el resulta-

do es de 410 puntos, es decir 17% por abajo del promedio internacional.

En matemáticas la puntuación promedio de México es de 406 puntos que es menor que el promedio de la OECD.

En las competencias científicas que van a permitir a los estudiantes participar efectivamente en situaciones productivas de la vida relacionadas con la ciencia y la tecnología también se encuentran promedios por debajo de los niveles internacionales.

No obstante que los promedios en habilidades de lectura, matemáticas y competencia científicas en la prueba PISA 2006 en México son inferiores a los promedios internacionales, la actitud e in-

terés de los estudiantes mexicanos en aprender tópicos científicos y la importancia que otorgan a la ciencia, las matemáticas y la lectura, es en promedio mayor que el promedio de los niveles internacionales de los miembros de la OECD.

La cuestión es que si los estudiantes mexicanos tienen una actitud positiva en matemáticas y ciencia, cómo se puede usar ese interés y actitud para mejorar su desempeño en esas materias.

Los estudios de la OECD muestran que la disponibilidad de infraestructura física y recursos educativos no garantizan un mejor aprovechamiento estudiantil, la ausencia de dichos recursos sí afecta negativamente el aprendizaje

De acuerdo a la OECD hay evidencia de una inadecuada calidad y eficiencia de la enseñanza en México, por lo que hace un llamado a la re-profesionalización de los maestros mexicanos, proporcionándoles mejor entrenamiento, desarrollo profesional, recursos necesarios para un trabajo de enseñanza efectivo y solicitándoles que tomen responsabilidad del progreso de sus estudiantes.

Las barreras encontradas son la inercia, las practicas restrictivas, la falta de suficientes profesores con la visión de cómo las cosas podrían ser diferentes.

Contradictoriamente, el gasto público educativo en México es el mayor entre los países miembros de la OECD, pero la inversión por estudiante de nivel primaria es muy bajo, y más bajo aún en los estudiantes de secundaria. Lo anterior implica que los recursos financieros deben ser usados eficiente y efectivamente a través de sistemas contables transparentes.

La OECD sugiere que todos los maestros deben ser evaluados de manera sistemática, y que los resultados deben servir de retroalimentación a los maestros, directivos, padres de familia y público en general. [40]

C.2. Centros educativos aeroespaciales del país

Las instituciones de educación superior pueden jugar un papel clave para impulsar la Industria Aeroespacial nacional si se logra que los egresados cuenten con conocimientos sólidos, habilidades y capacidades que les permitan contribuir al desarrollo de nuevas tecnologías, participando en el diseño y construcción de partes y de sistemas espaciales y en su operación.

La normatividad aeroespacial exige recurso humano altamente calificado para el desarrollo de sus productos y procesos que se utilizarán en aplicaciones civiles y militares.

En México existe una gran diversidad de programas en ingeniería ofertadas por universidades públicas estatales y federales, tecnológicos y universidades privadas, sin embargo sólo hay 4 que ofrecen programas orientados a la ciencia y tecnología espacial.

La Ingeniería Aeroespacial es una rama de la ingeniería que estudia a las aeronaves e involucra el diseño y análisis de vehículos impulsores, y de los artefactos que serán colocados en el espacio. En opinión de muchos también abarca a la ingeniería aeronáutica, la cual se relaciona con el diseño de naves que vuelan en la atmósfera.



IMAGEN: www.esa.int/ESA

C.2.1. Licenciaturas aeroespaciales y ciencias espaciales del país

A continuación se muestran las Universidades del país que ofrecen licenciaturas aeroespaciales y sus principales características.

| No. | UNIVERSIDAD | CARRERA | ESTADO | CIUDAD | NIVEL EDUCATIVO |
|-----|--|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| 1 | Universidad Autónoma de Baja California. Unidad Valle de Palmas | Ingeniería Aeroespacial | Baja California | Entre Tijuana y Tecate | Licenciatura |
| 2 | Universidad Autónoma de Baja California Facultad de Ingeniería Mexicali | Ingeniería Aeroespacial | Baja California | Mexicali | Licenciatura |
| 3 | Universidad Autónoma de Chihuahua | Ingeniería Aeroespacial | Chihuahua | Chihuahua | Licenciatura |
| 4 | Universidad Marista de Guadalajara | Ingeniería Aeroespacial | Jalisco | Guadalajara | Licenciatura |

A continuación se muestran las Universidades del país que ofrecen licenciaturas en ciencias espaciales y sus principales características.

| No. | UNIVERSIDAD | CARRERA | ESTADO | CIUDAD | NIVEL EDUCATIVO |
|-----|---|---|------------------|----------------------|-----------------|
| 1 | Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ciencias Ciudad Universitaria | Licenciatura en Ciencias de la Tierra con Orientación en Ciencias Espaciales | Distrito Federal | Ciudad Universitaria | Licenciatura |
| 2 | Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ciencias | Licenciatura en Ciencias de la Tierra con Orientación en Ciencias Espaciales* | Querétaro | Juriquilla | Licenciatura |

*Aún no se ofrece la Orientación en Ciencias Espaciales en Querétaro

C.2.1.1. Licenciatura en Ingeniería Aeroespacial. Universidad Autónoma de Baja California. (UABC)

La UABC es una universidad pública del estado de Baja California que cuenta con tres planteles en los municipios de Ensenada, Mexicali y Tijuana. Posee 8 escuelas, 27 facultades, 7 institutos de investigación y 5 centros de estudios con los cuales ofrece 119 programas académicos individuales divididos en:

- > 63 licenciaturas
- > 14 especialidades
- > 28 maestrías
- > 14 doctorados.

En el año escolar 2012-1 (febrero a julio) reportó 54,622 estudiantes inscritos.

Como respuesta a la demanda de profesionales de más de 50 empresas del área aeroespacial como Honeyweel, Gulfstream, GKN, Goodrich entre otras, que desarrollan actividades de diseño, manufactura, ensamble y subensamble de partes y componentes de aeronaves en las ciudades de Mexicali y Tijuana, se creó el plan de estudios de la licenciatura en Ingeniería Aeroespacial.

La Facultad de Ingeniería Mexicali y la Unidad Valle de las Palmas, están actualmente ofertando el plan de estudios de Ingeniero Aeroespacial a partir del segundo semestre de 2009, con duración de 8 semestres, por lo que la primera generación egresará a mediados de 2013. La población estudiantil de la carrera de Ingeniería Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería de Mexicali es del orden de 150 estudiantes distribuidos en siete semestres.

Entre sus planes está la instalación de un laboratorio de materiales compuestos y un laboratorio de pruebas no destructivas. Con la finalidad de impactar en la profesionalización de la ingeniería aeroespacial están realizando las siguientes acciones:

| | |
|----|--|
| A) | Participación en el clúster aeroespacial con el sector industrial. |
| B) | Impartición de cursos por parte de especialistas del sector industrial aeroespacial a los alumnos y maestros de la carrera de Ingeniería Aeroespacial. |
| C) | Participación en proyectos con el sector industrial aeroespacial. |
| D) | Revisión del plan de estudios de ingeniería aeroespacial principalmente con el sector industrial aeroespacial |
| E) | Incorporación de los alumnos en programas de estancias en las empresas aeroespaciales. [29] |

Los laboratorios y equipos de la carrera de Ingeniería Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería en Mexicali son los siguientes:

| | | | |
|--------------------------|---|---------------------------------|--|
| Mecánica de fluidos: | Banco de bombas en serie, banco de bombas en paralelo, sistema de tuberías en serie-paralelo y sistema de adquisición de datos para sistemas de bombeo. | Control y adquisición de datos: | Sistema de adquisición de datos para extensimetría, sistema de adquisición de datos para temperatura, sistema de adquisición de datos y monitores de vibraciones mecánicas. |
| Aerodinámica: | Túnel de viento subsónico, túnel de viento supersónico y prototipadora de 3D para perfiles aerodinámicos. | Materiales | Máquinas para pruebas mecánicas, hornos, pulidoras y microscopios. |
| Manufactura automatizada | Torno CNC, Haas; fresadora CNC 3 ejes, Haas; fresadora CNC de 5 ejes, Haas; prototipadora 3D y máquina de inspección por coordenadas CMM. | Laboratorio de cómputo: | Software para diseño asistido por computadora, para ingeniería asistida por computadora, para manufactura asistida por computadora, para control, simulación y adquisición de datos. |

C.2.1.2. Licenciatura en Ingeniería Aeroespacial Universidad Marista de Guadalajara (UMG)

Objetivo

Formar profesionistas en la Ingeniería Aeroespacial con conocimientos físicos, matemáticos y aerodinámicos para entender el comportamiento y funcionamiento de aeronaves y del sistema electrónico y eléctrico de las mismas, que mediante el diagnóstico oportuno de mantenimiento, genere oportunidades de reparación de los diversos sistemas que componen las aeronaves en un contexto de rápido e innovador desarrollo tecnológico, para dar respuesta a las necesidades propias de este cambiante campo profesional con una actitud crítica reflexiva ante las necesidades de la realidad social en la que se encuentra inmerso desde una perspectiva cristiana.



Dentro de los objetivos del plan de estudios se encuentran:

Identificar modelos matemáticos, físicos, algebraicos y aerodinámicos que permitan entender el funcionamiento de una aeronave.

- > Comprender el diseño de circuitos eléctricos propios de los sistemas de las aeronaves.
- > Entender el funcionamiento de los sistemas de navegación y vuelo de las aeronaves.
- > Solucionar problemas de funcionamiento en los diferentes sistemas que conforman una aeronave.
- > Comprender el funcionamiento de los motores de aeronaves para el oportuno diagnóstico y mantenimiento y reparación a través de herramientas especializadas.
- > Diseñar a través de software especializado aeronaves innovadoras en sus sistemas de funcionamiento que respondan al desarrollo tecnológico de los avances de la ciencia.
- > Desarrollar habilidades de comunicación y trabajo en equipo que le permitan desempeñarse en equipos multidisciplinarios.

Perfil del egresado:

El egresado, cuenta ahora con una formación de acuerdo a las necesidades actuales de constante innovación tecnológica. Se ha convertido en un profesional analítico, cuidadoso y exigente, en la práctica de sus actividades como: la ejecución de procedimientos y la aplicación de técnicas de diagnóstico, mantenimiento y reparación de aeronaves. Siempre tomando decisiones con un amplio sentido humanista y poseerá los siguientes:

Conocimientos

- > Álgebra y cálculo avanzado.
- > Electrónica.
- > Electricidad.
- > Técnicas de diagnóstico y mantenimiento de aeronaves.
- > Comunicaciones.
- > Aviónica.
- > Estructuras de aviones.
- > Sistemas de navegación aérea.
- > Estática, dinámica, termodinámica.
- > Diseño de aeronaves.
- > Sistemas de propulsión.

Habilidades

- > Inteligencia espacial.
- > Manejo de software especializado de uso común en el diagnóstico y reparación de aeronaves..
- > Redacción de documentos de calidad profesional.
- > Toma de decisiones.
- > Coordinación de equipos de trabajo.
- > Diagnóstico de sistemas propios de aeronaves.
- > Dominio del idioma inglés, incluyendo tecnicismos propios de la industria aeroespacial.

Actitudes

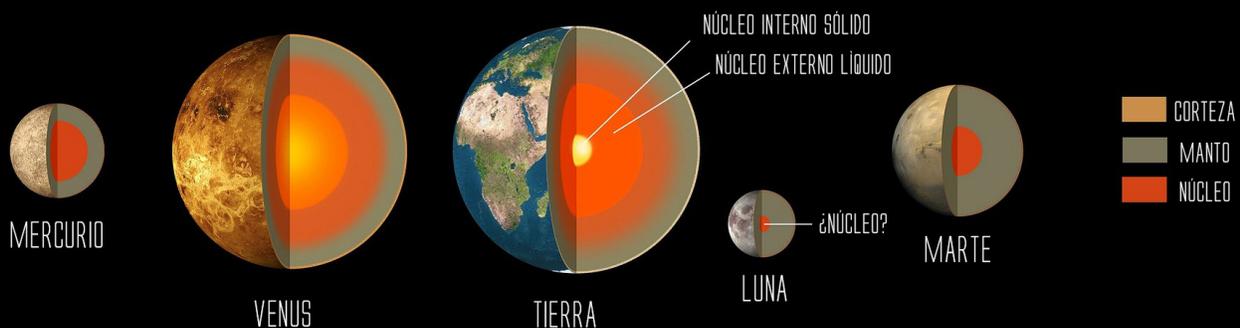
- > Apertura al diálogo.
- > Disposición al trabajo en equipos multidisciplinarios.
- > Autogestión para la actualización profesional.
- > Sensibilidad ante la realidad social actual.
- > Empatía en ambientes laborales de alto rendimiento.
- > Responsabilidad en el seguimiento y ejecución de proyectos.
- > Ética profesional.
- > Propositivo en la solución de problemas.

C.2.1.3. Licenciatura en Ciencias de la Tierra con Orientación en Ciencias Espaciales. (UNAM)

Esta licenciatura aprobada por el Consejo Universitario el 26 de marzo del 2010, planea que el licenciado en Ciencias de la Tierra con orientación en Ciencias Espaciales tenga un conocimiento científico de las características físicas y químicas de los cuerpos que forman el sistema solar, así como de las condiciones compatibles con el inicio y el sostenimiento de los procesos biológicos.

Que esté preparado en temas específicos para comprender el espacio exterior, a partir de la ionosfera, la magnetosfera, el medio interplanetario y los planetas. Que compare y establezca pautas entre los procesos que han ocurrido u ocurren en la Tierra y otros planetas, explore las posibilidades de vida en el Sistema Solar y prevea posibles escenarios de evolución de los sistemas planetarios.

Que planifique acciones que respondan a los procesos que puedan influir, desde el espacio exterior, sobre la vida en la Tierra y las comunicaciones, como las tormentas geomagnéticas, los rayos cósmicos y los meteoritos. Deberá estar capacitado para crear y participar en proyectos y programas espaciales nacionales, en colaboración con otros profesionales de áreas afines. [18]



C.2.2. Posgrados Aeroespaciales y ciencias espaciales en el país.

A continuación se muestran las Universidades del país que ofrecen posgrados aeroespaciales y sus principales características.

| No. | UNIVERSIDAD | CARRERA | ESTADO | CIUDAD | NIVEL EDUCATIVO |
|-----|--|--|------------------|------------|-----------------|
| 1 | Centro de Enseñanza Técnica y Superior | Maestría en Ingeniería Aeroespacial | Baja California | Mexicali | Maestría |
| 2 | Centro de Enseñanza Técnica y Superior | Maestría en Ingeniería Aeroespacial | Baja California | Tijuana | Maestría |
| 3 | Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Centro de Investigación e Innovación en Ingeniería Aeronautica. | Maestría en Ciencias de la Ingeniería Aeroespacial | Nuevo León | Apodaca | Maestría |
| 4 | Universidad Aeronáutica en Querétaro | Maestría en Ingeniería Aeroespacial | Querétaro | Querétaro | Maestría |
| 5 | Instituto Politécnico Nacional (En desarrollo) | Maestría en Ingeniería Espacial | Distrito Federal | ----- | Maestría |
| 6 | Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de ingeniería (En desarrollo) | Posgrado en Ingeniería Aeroespacial | Querétaro | Juriquilla | Posgrado |

A continuación se muestran las Universidades del país que ofrecen posgrados en Ciencias Astronómicas y Ciencias de la Tierra, sus principales características.

| No. | UNIVERSIDAD | CARRERA | ESTADO | CIUDAD | NIVEL EDUCATIVO |
|-----|--|---------------------------------------|------------------|----------------------|-----------------|
| 1 | Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica | Maestría en Astrofísica | Puebla | Tonantzintla | Maestría |
| 2 | Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica | Doctorado en Astrofísica | Puebla | Tonantzintla | Doctorado |
| 3 | Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica | Posgrado Aeroespacial (En desarrollo) | ----- | ----- | Posgrado |
| 4 | Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ciencias | Posgrado en Ciencias Astronómicas | Distrito Federal | Ciudad Universitaria | Maestría |
| 5 | Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ciencias | Posgrado en Ciencias Astronómicas | Distrito Federal | Ciudad Universitaria | Doctorado |
| 6 | Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ciencias | Posgrado en Ciencias de la Tierra | Distrito Federal | Ciudad Universitaria | Maestría |
| 7 | Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ciencias | Posgrado en Ciencias de la Tierra | Distrito Federal | Ciudad Universitaria | Doctorado |

C.2.2.1. Maestría en Ciencias de la Ingeniería Aeroespacial UANL

La maestría en Ciencias de la Ingeniería Aeroespacial surgió como una propuesta de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León a partir de la creación en 2007 del Clúster Aeroespacial de Nuevo León, denominado “Aerocluster”.

Los factores que sustentaron la propuesta son:

- > El crecimiento de la industria aeronáutica comercial y la cantidad de personal técnico contratado para mantenimiento y operación de aeronaves se ha mantenido en los últimos años.
- > La industria aeroespacial en México está contratando actualmente Maestros en Ciencias de diversas especialidades debido a la falta de Maestros en esta área específica para realizar el diseño y la fabricación de partes para una industria altamente especializada, normalizada y legislada.
- > La industria aeroespacial estadounidense y europea tiene planes de incrementar sus inversiones en México en los próximos cuatro años, por lo que se prevé que más empresas fabriquen y diseñen aeronaves completas de todos tamaños, capacidades y aplicaciones en México.
- > Las empresas instaladas en la región norte recurren a una gran cantidad de servicios tecnológicos en el extranjero por falta de recurso materiales en la región o por falta de certificaciones oficiales de laboratorios de metrología y calibración en la región norte del país.
- > La industria aeroespacial en México en continuo crecimiento requiere de personal humano altamente especializado en técnicas avanzadas de ingeniería, con capacidad de innovación y de resolución de problemas complejos resultantes de la integración de materiales, componentes y sistemas aeronáuticos.

El programa de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería Aeroespacial se apegó al modelo educativo y académico de posgrado 2010 de la UANL, centrado en el aprendizaje y basado en competencias, apegándose al Programa Nacional de Posgrados de Calidad 2009-2012 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y tiene una duración de cuatro semestres.

Las áreas de Ingeniería Aeroespacial de mayor demanda en el norte del país son:

- a. Estructuras
- b. Aerodinámica
- c. Materiales
- d. Sistemas de Vuelo/
Navegación/Control.

La orientación de la maestría es en:

- a. Estructuras
- b. Materiales Aeroespaciales
- c. Sistemas de Vuelo,
Navegación y Control.

Infraestructura.

El 15 de marzo de 2012 se inauguró el Centro de Investigación e Innovación en Ingeniería Aeronáutica (CIIA) con una inversión superior a los 250 millones de pesos y con una superficie de construcción de 7,500 m².

Mediante el CIIA se fortalece la infraestructura científica y tecnológica aeroespacial de México y se apoya la formación de la educación media superior y superior.

El CIIA cuenta con catorce laboratorios especializados, tres salas de diseño y simulación, oficinas empresariales y una sala polivalente con capacidad para 550 personas. [30]

IMAGEN: www.fime.uanl.mx



CENTRO DE INVESTIGACIÓN
E INNOVACIÓN EN INGENIERÍA
AERONÁUTICA

UANL
FIME

C.2.2.2. Maestría en Ciencias en Ingeniería Espacial. IPN (En desarrollo)

En desarrollo

En respuesta a la iniciativa de apoyar la formación de capital humano especializado en el campo espacial, el Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA) perteneciente al Instituto Politécnico Nacional (IPN), propone algunas actividades en conjunto, para la creación de un *Programa de Maestría en Ingeniería Espacial*.

Entre las actividades principales inmediatas a realizar, está la revisión y ajuste de Programas académicos, Mapa curricular y *Plan de Estudios de la Maestría en Ingeniería Espacial*.

C.2.2.3. Maestría en Astrofísica, INAOE.

Líneas de Investigación:



La base de un programa de posgrado de calidad es una sólida planta de investigadores con líneas de investigación firme y establecida.

El área de Astrofísica del INAOE desarrolla las siguientes líneas:

- > **Astrofísica Milimétrica**
- > **Instrumentación Astronómica**
- > **Astronomía Estelar y Estructura Galáctica**
- > **Astrofísica Extragaláctica y Cosmología**
- > **Astrofísica del Medio Interestelar.**

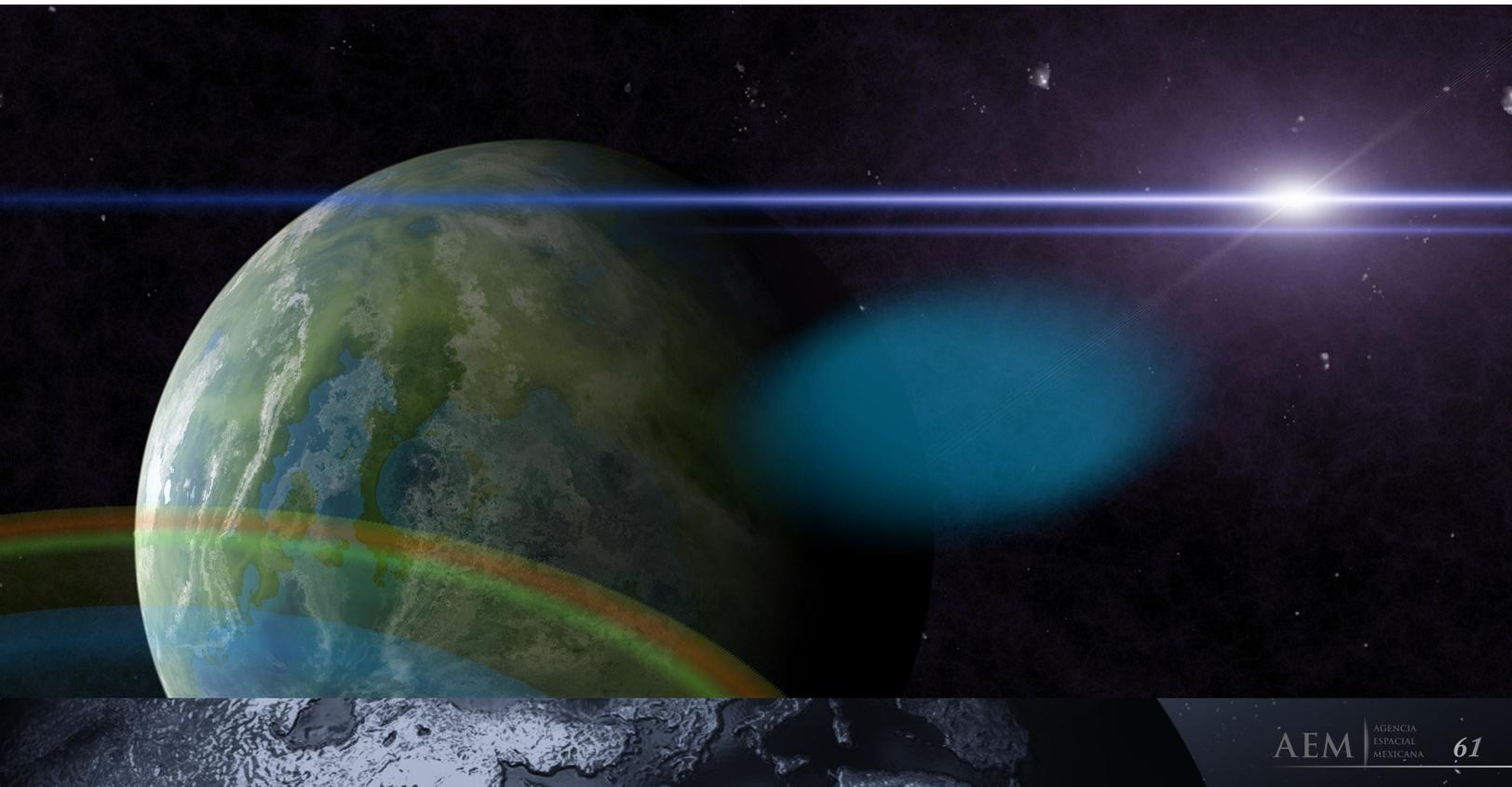
Perfil de Egreso:

El egresado del programa es capaz de llevar a cabo investigación científica de calidad dirigida por un investigador experimentado. Es capaz de continuar con estudios de doctorado. Puede trabajar en equipo en diversos proyectos científicos relacionados a su especialidad. Puede aplicar el conocimiento adquirido en la solución de problemas puntuales. Demuestra competencia en el idioma inglés (500 puntos TOEFL o equivalente) y puede presentar ideas científicas clara y concisamente en foros académicos. Tiene la capacidad de aplicar el conocimiento adquirido en tareas de investigación científica que permitan resolver problemas puntuales.

Objetivos:

Preparar investigadores capaces de identificar y resolver problemas científicos en astrofísica.

Formar recursos humanos con capacidad para participar en la generación de conocimientos científicos básicos y contribuir al desarrollo de nuevos campos de la investigación.



C.2.2.4. Doctorado en Astrofísica, INAOE.

Líneas de Investigación:



La base de un programa de posgrado de calidad es una sólida planta de investigadores con líneas de investigación firme y establecida. El área de Astrofísica del INAOE desarrolla las siguientes:

- > **Astrofísica Estelar**
- > **Astrofísica Extragaláctica**
- > **Astrofísica del Medio Interestelar**
- > **Instrumentación Astronómica**
- > **Radioastronomía**
- > **Astronomía Milimétrica**
- > **Astrofísica de Altas Energías**

Perfil de Ingreso:

Tener el grado de Maestría en Astrofísica, Física o carrera a fin. Demostrar claramente vocación por la investigación científica. Tener buen desempeño académico en sus estudios previos. Tener la capacidad de aplicar el conocimiento adquirido en la solución de problemas puntuales. Estar altamente preparado en los campos de especialidad del programa. Demostrar competencia en el idioma inglés (500 puntos TOEFL o equivalente).

Perfil de egreso:

El egresado del programa es capaz de llevar a cabo investigación científica de alto nivel, independiente y autónomamente. Puede trabajar en equipo en diversos proyectos científicos relacionados a su especialidad. Tiene la visión y creatividad para identificar problemas y proponer soluciones viables. Puede generar y aplicar nuevo conocimiento para mejorar el entendimiento del universo,

y de los procesos físicos y químicos que se dan en los cuerpos celestes. Demuestra competencia en el idioma inglés (550 puntos TOEFL o equivalente) y puede presentar ideas científicas clara y concisamente en foros académicos. Estar capacitado para impartir cursos a nivel superior, y poder formar grupos de investigación en las líneas del programa.

Objetivos:

> Formar recursos humanos con capacidad para participar en la generación de conocimientos científicos básicos y contribuir al desarrollo de nuevos campos de la investigación.

> Preparar investigadores capaces de identificar y resolver problemas científicos en astrofísica.



C.2.2.5. Posgrado en Ciencias Astronómicas. UNAM

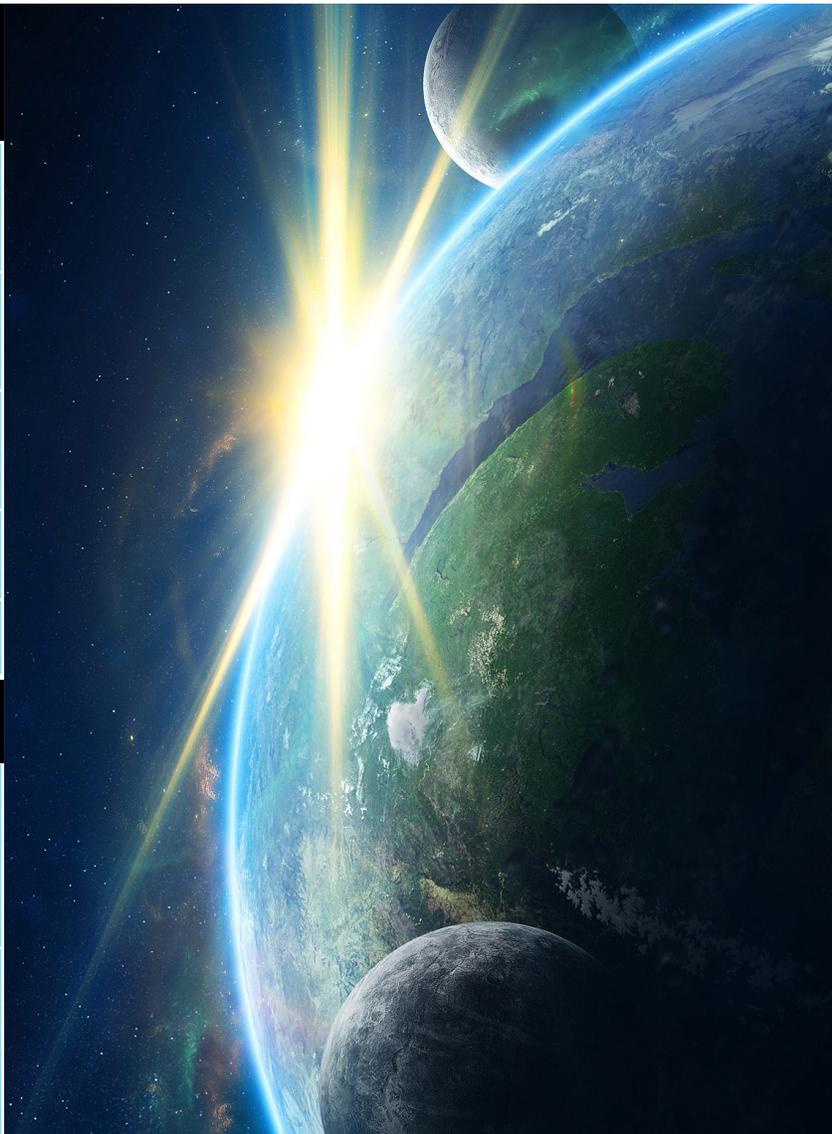
Mediante este posgrado se forman científicos de alto nivel para desarrollar investigación e impartir docencia, teniendo acceso a las instalaciones e infraestructura de las sedes académicas participantes y a través de propuestas de observación, también tienen la posibilidad de usar observatorios astronómicos nacionales e internacionales.

El Programa de Posgrado en está coordinado por las siguientes entidades académicas:

| | |
|----|--|
| A) | Instituto de Astronomía con sede en Ciudad Universitaria, México, D.F. |
| B) | Instituto de Astronomía (CU y Ensenada). |
| C) | Centro de Radioastronomía y Astrofísica. |
| D) | Instituto de Ciencias Nucleares. |
| E) | Facultad de Ciencias. |

Los estudios se dividen en dos ciclos:

| | |
|---|--|
| 1 | LA MAESTRÍA con una duración de 4 semestres. |
| 2 | EL DOCTORADO con una duración adicional de 8 semestres. [19] |



**C.2.2.6. Posgrado en Ciencias de la Tierra.
(Ciencias Espaciales) UNAM [20]**

El Posgrado en Ciencias de la Tierra es reconocido por CONACyT como un Posgrado Consolidado, comprendiendo diversos campos del conocimiento en ciencias atmosféricas, espaciales y planetarias. Ofrece estudios de maestría y doctorado en las siguientes especialidades:

| | |
|---|--|
| 1 | <i>Física de la Tierra Sólida.</i> |
| 2 | <i>Exploración</i> |
| 3 | <i>Aguas subterráneas</i> |
| 4 | <i>Modelación y Percepción Remota.</i> |
| 5 | <i>Geología</i> |
| 6 | <i>Ciencias Ambientales y Riesgos.</i> |
| 7 | <i>Ciencias Atmosféricas, Espaciales y Planetarias</i> |

Las Ciencias Espaciales comprenden el estudio del Sol, el medio interplanetario y los entornos ionizados y magnéticos de los planetas y cuerpos menores, así como de los fenómenos de generación, transporte y disipación de energía y la transferencia de masa, en el sistema dominado por el Sol, la heliósfera, incluyendo los mecanismos de interacción más importantes (físicos y químicos) y sus efectos en los entornos tanto terrestre como planetario.

Están íntimamente ligadas a la Astrofísica, a la Física de Plasmas, a la Física y Química atmosférica y a la Geofísica.

Sus técnicas de observación hacen uso extensivo de la Percepción Remota, incluyen mediciones en el espacio y la alta atmósfera mediante vehículos espaciales, cohetes y globos sonda y mediciones

con diversos instrumentos desde la superficie terrestre. La parte teórica incluye estudios analíticos, modelación numérica y simulación (experimentos computacionales). [27]

Las Ciencias Planetarias son la aplicación de los principios y técnicas de la Geofísica, la Geología y las Ciencias Atmosféricas al estudio de las partes sólida y gaseosa de los planetas satélites y cuerpos menores del Sistema Solar.

El estudio de estos cuerpos se aborda desde una perspectiva integral, como parte de, e interactuando con el Sol. Este campo también incluye el estudio de objetos encontrados en la Tierra que son supuestamente de origen extraterrestre (meteoritos) o resultado de procesos extraterrestres (cráteres de impacto y tectitas). [27]

En el posgrado participan ocho entidades académicas de la UNAM:

1. EL CENTRO DE CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA que cuenta con tres líneas estratégicas de investigación:

- Ciencias ambientales, con estudios en aerobiología, aerosoles atmosféricos, citogenética ambiental, contaminación ambiental, espectroscopía y percepción remota, fisicoquímica atmosférica, mutagénesis ambiental y química atmosférica.
- Ciencias atmosféricas con especialidades en bioclimatología, cambio climático y radiación solar, climatología física, física de nubes, hidrología y meteorología, interacción micro y mesoescala, meteorología tropical, climatología urbana, modelación matemática de procesos atmosféricos, modelos climáticos e interacción océano-atmósfera.
- Instrumentación meteorológica. [21]

2. EL CENTRO DE GEOCIENCIAS perteneciente al subsistema de investigación científica de la UNAM creado en abril de 2002 se ubica en el Campus Juriquilla en Querétaro y está organizado en tres áreas de conocimiento:

- Geofísica, en el que se abordan temas diversos como geomagnetismo y paleomagnetismo, geoelectromagnetismo, estudios de la Magnetosfera, sismología y exploración geofísica de cuencas someras.
- Geología, en el que se estudian aspectos relacionados con el magmatismo, la sedimentación y la deformación de la corteza terrestre.
- Geoquímica, área en la que se investiga la composición química de la tierra. [22]

3. La Facultad de Ciencias, creada a fines de 1938 cuenta con 8 licenciatura entre ellas Ciencias de la Tierra. [23]

4. La Facultad de Ingeniería cuenta con 7 divisiones, una de las cuales es la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra [24]

5. El Instituto de Geofísica está actualmente constituido por 6 unidades departamentales, 1 sección, un conjunto de observatorios y laboratorios, 3 servicios geofísicos y unidades de apoyo académico. En docencia, es sede del Posgrado en Ciencias de la Tierra. [25]

6. El Instituto de Geografía cuenta con tres departamentos (Geografía Económica, Geografía Física y Geografía Social), un Laboratorio de Análisis Geoespacial, una Sección Editorial, y dos unidades de apoyo (Unidad de Tecnologías de la Información y la Biblioteca) [26]

La Facultad de Ingeniería cuenta con 7 divisiones, una de las cuales es la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra [24]

8. El Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS) forma parte de los 19 institutos del Subsistema de la Investigación Científica de la UNAM; se agrupa en el área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías e incorpora a dos áreas académicas: Matemáticas Aplicadas y Sistemas, y Ciencia e Ingeniería de la Computación. [28]

C.2.2.7. Posgrado en Ingeniería Aeroespacial. UNAM. Centro de Alta Tecnología de Juriquilla, Querétaro. (En desarrollo).



Objetivo

Establecer las bases para que se desarrolle un programa de posgrado en Ingeniería Aeroespacial que permita la colaboración entre diferentes instituciones y permita ofrecer el desarrollo técnico científico y social que requieren los especialistas en esta área.

El posgrado deberá responder a las necesidades de desarrollo que tiene el país en cuestiones de tecnología satelital, infraestructura terrestre, instrumentación y otros rubros que permitan desarrollar una cultura de innovación tecnológica en el área.

Objetivos particulares

- > Establecer cooperación interinstitucional
- > Desarrollar mecanismos de colaboración para el desarrollo académico
- > Generar masa crítica de profesores y tutores en el área
- > Desarrollar el perfil profesiográfico y el plan de trabajo interinstitucional.

Alcance

Desarrollar la propuesta inicial de trabajo para que se pueda consensar entre las instituciones participantes y se pueda llevar a cabo la documentación de presentación correspondiente.

C.2.3. Otros estudios aeroespaciales en el país.

| No. | UNIVERSIDAD | CARRERA | ESTADO | CIUDAD | NIVEL EDUCATIVO |
|-----|--|--|--------|--------------|---|
| 1 | Centro Regional de Enseñanza de Ciencia y Tecnología del Espacio para América Latina y el Caribe | Cursos: Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica. Comunicaciones Satelitales | Puebla | Tonantzintla | Fue creado bajo el Programa de Aplicaciones Espaciales, Oficina para Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Organización de las Naciones Unidas para aumentar el conocimiento en ciencia y tecnología espacial de los países de América Latina y el Caribe. |

El Centro Regional de Enseñanza de Ciencia y Tecnología del Espacio para América Latina y el Caribe (CRECTEALC) fue creado bajo el Programa de Aplicaciones Espaciales, Oficina para Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Organización de las Naciones Unidas para aumentar el conocimiento en ciencia y tecnología espacial de los países de América Latina y el Caribe. El Centro cuenta con dos campus, uno en Brasil y otro en México.

Al presente, el Centro imparte cursos de larga duración en las siguientes especialidades:

- > Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica
- > Comunicaciones Satelitales
- > Meteorología Satelital y Clima Global
- > Ciencias del Espacio y la Atmósfera

La temática de los cursos fue preparada por expertos de renombre mundial en cada materia y fue aprobada por la Organización de las Naciones Unidas.

En el futuro próximo, el Centro impartirá cursos sobre teoría y aplicaciones del uso de los sistemas de satélites de navegación global (GNSS) y sobre derecho del espacio.

El objetivo de los centros regionales es ampliar el conocimiento en las diferentes disciplinas de la ciencia y tecnología espacial de los Estados Miembros (a nivel regional e internacional) y de esta manera aumentar su

desarrollo científico, económico y social [A/AC.105/782].

De acuerdo a lo establecido en su Decreto de Creación, el CRECTEALC organizará programas pormenorizados de enseñanza, investigación y desarrollo de aplicaciones prácticas inicialmente orientados hacia la teleobservación, la telecomunicación por satélite, la meteorología por satélite y los sistemas de información espaciales, en etapas ulteriores, los programas del Centro abarcarán la gama completa de las aplicaciones pacíficas de las actividades en el espacio exterior.

Los objetivos del Centro son:

- a). Desarrollar las aptitudes y los crecimientos científicos del personal docente universitario, de los investigadores del medio ambiente y del personal de proyectos en orden al diseño, el desarrollo, y la aplicación práctica de las técnicas de teleobservación y otras técnicas conexas para su empleo subsiguiente en programas nacionales y regionales de desarrollo y de ordenación del medio ambiente, con referencia, en particular, a la protección de biodiversidad.
- b). Ayudar al personal docente a desarrollar programas de formación en ciencias de la atmósfera y del medio ambiente con miras a impartir una formación más avanzada a los alumnos de sus instituciones o de sus respectivos países.
- c). Perfeccionar los sistemas de telecomunicación nacionales y regionales, en particular al servicio del desarrollo rural, así como al servicio de la salud, de tareas de mitigación de desastres, de la navegación aérea y marítima y del establecimiento de redes de enlace regional entre los expertos científicos y de otra índole y las entidades públicas y empresas industriales con miras a facilitar el intercambio de ideas, datos y experiencias.
- d). Prestar asistencia a los investigadores y especialistas en aplicaciones prácticas de las ciencias espaciales en orden a la preparación de información obtenida del espacio para su presentación a los directivos y gerentes que estén a cargo de los programas nacionales y regionales de desarrollo.
- f). Contribuir a la labor de dar a conocer al público en general las importantes mejoras en la calidad de la vida que cabe esperar de la ciencia y la tecnología del espacio.
- e). Favorecer la cooperación regional e internacional en programas de ciencia, tecnología y aplicaciones espaciales.
- g). Apoyar otras actividades pertinentes que puedan contribuir al desarrollo científico de la región. [32]

C.2.4. Universidades con licenciaturas y posgrados aeronáuticos en el país.

| No. | UNIVERSIDAD | CARRERA | ESTADO | CIUDAD | NIVEL EDUCATIVO |
|-----|---|---|------------------|--------------------------|---|
| 1 | Universidad Autónoma de Ciudad Juárez | Ingeniería en Aeronautica | Chihuahua | Cd. Juárez | Licenciatura |
| 2 | Universidad Politécnica de Chihuahua | Ingeniería Aeronautica | Chihuahua | Chihuahua | Licenciatura |
| 3 | Instituto Politécnico Nacional | Ingeniería Aeronautica | Distrito Federal | San José Ticomán | Licenciatura |
| 4 | Instituto Politécnico Nacional | Diplomado en Estructuras de Aeronaves | Distrito Federal | Ticomán | Diplomado |
| 5 | Instituto Politécnico Nacional | Maestría en Ingeniería Aeronáutica: Opción mantenimiento y producción | Distrito Federal | Ticomán | Maestría |
| 6 | Universidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Guanajuato IPN | Ingeniería en Aeronautica | Guanajuato | Silao | Licenciatura |
| 7 | Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo | Ingeniería en Aeronautica | Hidalgo | Tolcayuca | Licenciatura |
| 8 | Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Centro de Investigación e Innovación en Ingeniería Aeronáutica | Ingeniero en Aeronautica | Nuevo León | Escobedo | Licenciatura |
| 9 | Universidad Autónoma de Nuevo Leon | Ingeniería en Aeronautica | Nuevo León | San Nicolás de los Garza | Licenciatura |
| 10 | Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey Campus Querétaro | Especialización en Ingeniería Aeronautica de Manufactura | Querétaro | Querétaro | Licenciatura |
| 11 | Universidad Nacional Aeronáutica en Querétaro | Técnico Superior Universitario: TSU en Aviónica TSU en mantenimiento de Aeronaves, TSU en manufactura de Aeronaves Ingeniería en Aeronáutica en Manufactura | Querétaro | Querétaro | Técnico Superior Universitario y Licenciatura |
| 12 | Instituto Tecnológico Superior de Cajeme | Ingeniero Mecánico en Aeronáutica | Sonora | Cd. Obregón | Licenciatura |
| 13 | Instituto Tecnológico de Ecatepec | Ingeniería Aeronáutica | Estado de México | Ecatepec | Licenciatura |
| 14 | Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo | Ingeniería Aeronáutica | Hidalgo | Pachuca | Licenciatura |
| 15 | Instituto Politécnico Nacional | Maestría en Ingeniería Aeronáutica. | Distrito Federal | Ticomán | Maestría |

C.2.5. Otros centros educativos de apoyo aeroespacial

| No. | CENTRO EDUCATIVO | CARRERA | ESTADO | CIUDAD | OBSERVACIONES |
|-----|--|---|------------|---------------|---|
| 1 | Centro de Entrenamiento en Alta Tecnología | Procesos de Moldeo por Inyección de Plástico, Entrenamiento Técnico en Máquinas, Herramientas, Diseño Asistido por Computadora/ Maquinado Asistido por Computadora, Entrenamiento en Soldadura Industrial | Chihuahua | Ciudad Juárez | Cuenta con instructores y programas certificados por la Comunidad Económico Europea, por el National Institute for Metalworking Skills (NIMS) de Estados Unidos, por la American Society of Mechanical Engineers (ASME) y por los Centro de Formación para el Trabajo de la SEP |
| 2 | Centro de Entrenamiento en Alta Tecnología CHIHUAHUA | Ensamble de aeroestructuras; fabricación de aeroestructuras; mantenimiento; maquinado de alta precisión; diseño CAD/CAM; soldadura TIG/MIG; metrología dimensional; dimensionado; instrumentación y controles; herramientas estadísticas; informática | Chihuahua | Chihuahua | Licenciatura |
| 3 | Escuela Industrial y Preparatoria Técnica "Alvaro Obregón" | Bachiller Técnico en Mantenimiento Aeronáutico | Nuevo León | Monterrey | Bachillerato coordinado por la UANL |

C.2.5.1 Escuela Militar De Tropas Especialistas De Fuerza Aérea Mexicana.

Dentro de las ofertas académicas del país, encontramos que dentro de la Fuerza Aérea Mexicana existe la Escuela Militar de Tropas Especialistas de la Fuerza Aérea, con opciones como son:

- ESPECIALISTAS EN MANTENIMIENTO DE AVIACIÓN.
- CURSO DE METEORÓLOGO MILITAR.
- ESPECIALISTAS EN ELECTRÓNICA DE AVIACIÓN.
- CURSOS DE POSGRADO DE INGENIERÍA.

C.2.5.2 Instituto Politécnico Nacional. Programa Aeroespacial.

El Instituto Politécnico Nacional (IPN) creó desde 1936 la carrera de Ingeniería Aeronáutica, siendo durante muchos años la única institución nacional impartiendo esta disciplina. El IPN considera que la ciencia y tecnología aeroespacial contribuye de manera esencial al desarrollo científico, cultural, económico y social de las naciones por lo que recientemente integró el “Programa Aeroespacial Politécnico” (PAEP) cuyo propósito es integrar y fortalecer las actividades de Instituto Politécnico Nacional en materia aeroespacial mediante la coordinación y vinculación institucional. El titular del PAEP forma parte de la Junta de Gobierno de la AEM y participa en el Consejo Técnico Académico de la Red de Ciencia y Tecnología Espacial auspiciada por CONACYT.

A la fecha el PAEP quedó constituido como el Centro de Desarrollo Aeroespacial, cuyo director fue nombrado el pasado 17 de Septiembre de 2012.



El Centro de Desarrollo Aeroespacial propone la creación de un programa inter-institucional de formación de recursos humanos para el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico espaciales para el gobierno, la academia y el sector privado, de tal forma que los programas de estudio sean ofrecidos por dos o más instituciones educativas nacionales e internacionales.

C.2.5.3 Otras propuestas:

***Cinvestav. Guadalajara, Jalisco.
Diplomado en Ingeniería Aeroespacial y
Posgrado Aeroespacial.***



C.3. Análisis FODA de los Centros Educativos por región geográfica

El 18 de septiembre de 2012 se realizó el 1er Foro de Educación Aeroespacial de México con los siguientes objetivos:

- > Vincular a los diferentes centros educativos aeroespaciales del país y propiciar una mayor colaboración horizontal entre las instituciones educativas aeroespaciales del país y los sectores industrial y gubernamental.
- > Desarrollar un análisis conjunto de la situación de los centros educativos aeroespaciales del país para formular propuestas, programas y proyectos para impulsar el desarrollo del conocimiento espacial.

El análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) fue realizado por los diferentes centros educativos divididos en dos equipos de trabajo por región geográfica: Norte del país y Centro del país, generándose al final una serie de propuestas para el desarrollo educativo aeroespacial.



C.3.1. Análisis FODA de las Universidades ubicadas en el norte del país.

Análisis realizado por el Centro de Educación Aeroespacial de México en Jalisco (ITESM/ CEAMJ) y la Universidad Autónoma de Baja California (UABC)

| FORTALEZAS | DEBILIDADES |
|--|---|
| Relación entre el gobierno – empresa - escuela | Individualismo de los diferentes grupos de investigación |
| Unión interinstitucional | Somos país manufacturero |
| Construcción de instrumentos (fotómetro solar) con el mismo funcionamiento que el de la NASA | Fuga de cerebros |
| Dominio del diseño apoyados por los software de CATIA y de ANSYS impartiendo especialidad | Desconocimiento de esfuerzos institucionales |
| OPORTUNIDADES | AMENAZAS |
| El sector geográfico | Los apoyos del gobierno no van dirigidos al desarrollo de la industria aeroespacial |
| Contacto con NASA y CNES | El cambio de gobierno |
| Las empresas están observando que se está trabajando por lo que sigue el apoyo | |
| Ontología de recursos de investigación y enfoque cultural | |
| La industria aeroespacial puede apoyar por medio satelital a la agricultura | |

C.3.2. Análisis FODA de las Universidades ubicadas en el norte del país.

Análisis realizado por el Instituto Politécnico Nacional (IPN), el Instituto Tecnológico Sanmiguelense de Estudios Superiores (ITSES), la Universidad Aeroespacial de Querétaro (UNAQ) y Globalstar.

| FORTALEZAS | DEBILIDADES |
|--|---|
| Grandes instituciones con investigación y desarrollo tecnológico, oficiales y privadas | Falta vinculación escuela – industria - gobierno |
| Recursos humanos, tecnológicos y materiales | Dificultad para tener acceso a los recursos financieros |
| Mucha información | No es fácil tener acceso a la información que se dispone |
| Experiencia institucional en la formación de recursos humanos | Ausencia de líneas estratégicas para el desarrollo del sector aeroespacial de largo plazo |
| Industria aeroespacial fuerte y en desarrollo | Carencia de un plan nacional de desarrollo del sector aeroespacial |
| Relación empresa - escuela | Poca cultura en normatividad y certificación |
| | No se aprovecha la información que se genera por los satélites de observación |
| | Falta apoyo de los tres niveles de gobierno para el desarrollo de la industria nacional |
| | Dificultad para actualizar los planes y programas de estudio nacionales |
| | Desconocimiento del potencial de los recursos disponibles en el sector aeroespacial |
| | Falta integrar los esfuerzos en investigación, desarrollo tecnológico, patentes y comercialización aeroespacial |
| | Desarrollo tecnológico sin “Plan de Negocios” |
| | Falta de laboratorios en relación a la industria aeroespacial |

OPORTUNIDADES

| |
|--|
| Creación de la Agencia Espacial Mexicana |
| Desarrollo del potencial de la investigación y desarrollo tecnológico a través de patentes |
| Aprovechamiento de los recursos humanos nacionales disponibles por parte de la industria |
| Facilitar el acceso y apertura a la tecnología a través de la industria |
| Facilitar el acceso a la información espacial disponible |
| Realizar un inventario de los recursos disponibles en el sector aeroespacial |
| |
| |

AMENAZAS

| |
|---|
| Quienes toman las decisiones no consideran los recursos nacionales |
| Cambios sexenales de lineamientos a nivel nacional |
| Seguir comprando tecnología llave en mano del extranjero |
| No se toma en cuenta al sector académico para la toma de decisiones de largo plazo en aspectos aeroespaciales |
| Baja competitividad del país en materia aeroespacial |
| Que el conocimiento desarrollado en instituciones de educación nacionales se vaya a otros países |
| Dependencia de la industria automotriz |
| Apoyo de las empresas, pero no del gobierno |

C.3.3. Propuestas de las Universidades ubicadas en el centro del país.

Las propuestas de mejora del sector educativo aeroespacial de los centros educativos aeroespaciales del centro del país fueron las siguientes:

- a).** Realizar un inventario de recursos humanos, infraestructura e industria, en el sector aeroespacial, en dos etapas: La primera con la información que se disponga y la segunda con información revisada, depurada y actualizada para contar con una imagen veraz del territorio nacional.
- b).** Difundir la clasificación de la información existente para conocer su disponibilidad general, académica, industrial o restringida.

- c).** Establecer procedimientos expeditos y acuerdos para facilitar la vinculación Escuela-Industria-Gobierno, así como el conocimiento de los fondos disponibles.
- d).** Contar con el apoyo de un consultor que asesore en trámites y gestiones sobre Patentes, Marcas, Derechos de Autor, y Certificaciones que deban realizarse.
- e).** Proponer la creación de Comités Asesores donde participen de manera sectorizada; los industriales, académicos o divulgadores, entre otros.
- f).** Que la AEM promueva un cambio académico para actualizar Planes y Programas de Formación que coadyuven a la industria aeroespacial de manera eficiente.

C.4. Perspectiva del sector académico en ciencia y tecnología espacial.

Desde la creación de la carrera de Ingeniería Aeronáutica del Instituto Politécnico Nacional en 1936 se ha dado una gran promoción a la formación de especialistas en aeronáutica en México, que aunado al crecimiento que en los últimos 10 años ha tenido la industria aeronáutica en México en distintos estados de la república, ha incrementado sustancialmente la demanda de dichos recursos humanos en el país.

La formación de especialistas en temas exclusivos de tecnología espacial es muy reciente y está de momento limitada a tres instituciones a nivel licenciatura: la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) y la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

En posgrados hay 4 instituciones que imparten estudios en ciencia y tecnología espacial: el Centro de Enseñanza Técnica y Superior en Baja California (CETYSS), la Universidad Autónoma de México (UNAM) en el Distrito Federal, la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y la Universidad Autónoma de Querétaro (UNAQ).



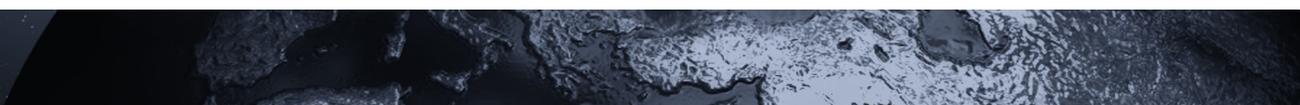
En el caso de la aeronáutica la oferta se extiende desde Técnico Superior Universitario (TSU) hasta nivel de maestría en 12 Centros Educativos en 7 entidades federativas: Chihuahua, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Nuevo León, Querétaro y Sonora.

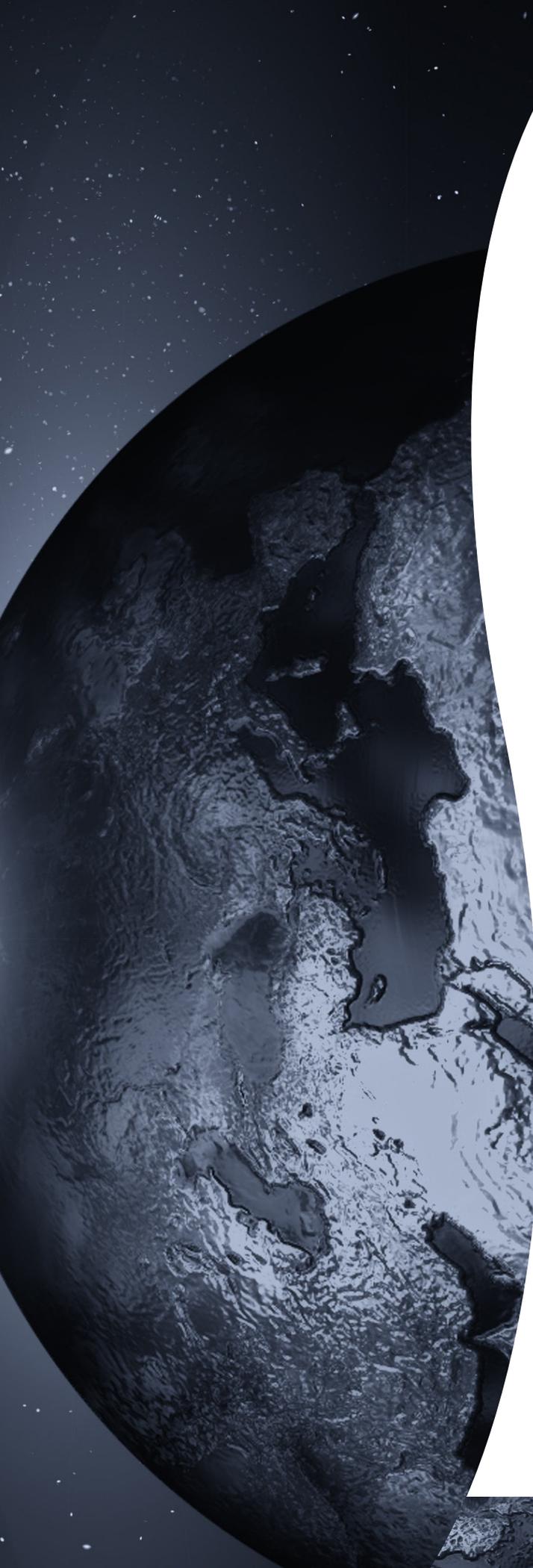
La mayor parte de la oferta educativa aeroespacial está concentrada en la aeronáutica lo cual se puede explicar en parte a que la industria aeronáutica ha registrado un importante crecimiento en los últimos años por la instalación en México de diversas empresas de clase mundial en diversas regiones

del país, principalmente en el norte y centro; y que por otro lado hay una incipiente industria espacial en México y discontinuidad en la política espacial de México.

México puede beneficiarse de la experiencia de los programas educativos espaciales establecidos de otros países estableciendo convenios de colaboración internacional para adquirir los conocimientos y experiencia que el país requiere, sirviendo inicialmente para aumentar su desarrollo espacial.

Es necesario que la visión a largo plazo del desarrollo aeroespacial en México esté alineada a la formación de capital humano en la industria, la academia y el gobierno, a fin de que México, además de ser un líder en manufactura, mantenimiento y reparación de equipo aeroespacial, se convierta en un importante generador de ciencia, tecnología e innovación en el campo aeroespacial.





CAPITULO

5

**DIAGNÓSTICO
INTERNACIONAL**

DIAGNÓSTICO INTERNACIONAL



Se consideró la realización de un diagnóstico internacional de Instituciones especializadas en el campo espacial, para tener una visión general mundial del área, a fin de estar en posibilidades de formular propuestas concretas para el impulso y desarrollo del país, en esta rama.

Agencias Espaciales

A. Agencias Espaciales en Europa.

A.1 Agencia Espacial Europea (ESA) ^[45]

La Agencia Espacial Europea (ESA por sus siglas en inglés) es un organismo internacional cuya misión es hacer realidad y promover la cooperación entre los Estados europeos en investigación y tecnología espacial para usos exclusivamente pacíficos.

ESA es una organización internacional con 20 Estados miembros.



IMAGEN: www.esa.int

IMÁGEN: www.esa.int



Mediante la coordinación de los recursos financieros e intelectuales de sus miembros, puede llevar a cabo programas y actividades que van más allá del alcance de cualquier país europeo.

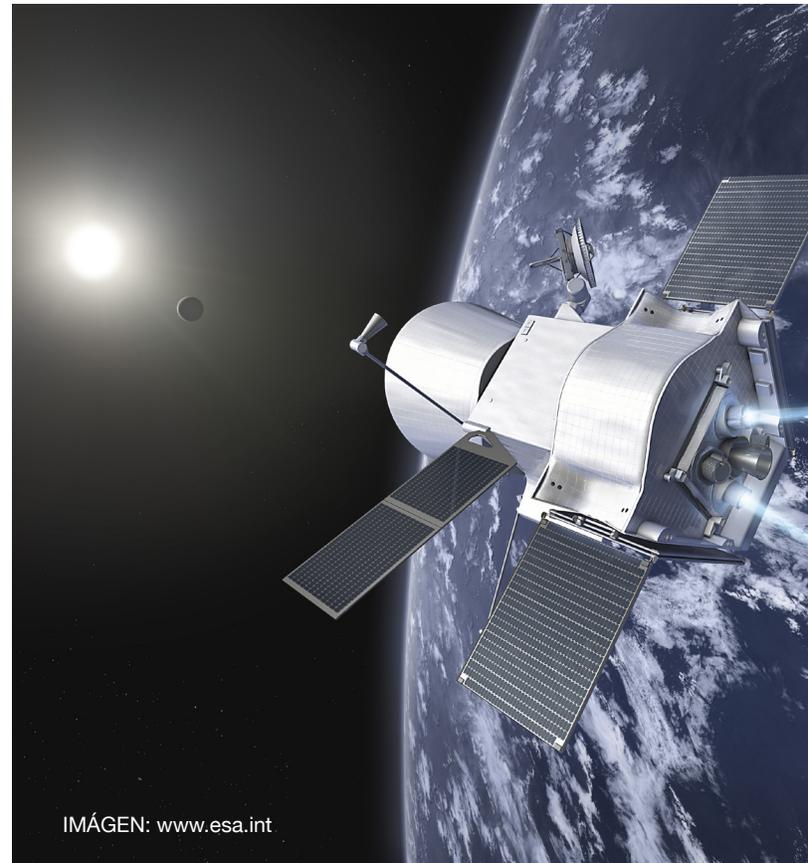
Los programas de la ESA están diseñados para averiguar más sobre la Tierra, el entorno espacial que la rodea, el Sistema Solar y el Universo, así como el desarrollo de tecnologías y servicios basados en satélites. ESA también trabaja en estrecha colaboración con organizaciones espaciales no europeas.

La ESA es una de las pocas agencias espaciales con actividad en prácticamente todas las áreas del espacio, las cuales incluyen:

- Lanzadores
- Navegación por satélite
- Telecomunicaciones
- Tecnología
- Operaciones
- Ciencias del Espacio
- Vuelos tripulados
- Exploración
- Observación de la Tierra

Los objetivos estratégicos de Europa en el espacio son:

- Desarrollar aplicaciones espaciales en línea con las políticas públicas y que satisfagan a los ciudadanos.
- Cubrir las necesidades europeas en materia de seguridad y defensa.
- Favorecer la competitividad y la innovación en la industria.
- Contribuir a la creación de una sociedad basada en el conocimiento.
- Asegurar el acceso a las tecnologías y sistemas que garanticen la independencia y la cooperación. Todos los Estados Miembros participan (en función de su PNB) en las actividades relacionadas con la Ciencia espacial y en los programas comunes. (Programa Obligatorio).



IMÁGEN: www.esa.int



Obligatorio

- Presupuesto general: estudios de prospectiva, investigación tecnológica, educación, inversiones comunes (instalaciones, laboratorios, infraestructura básica).
- Ciencia: Sistema Solar, astronomía y física fundamental.
- Además, los Estados Miembros deciden su grado de participación en los Programas Optativos.

Optativo

- Vuelos tripulados.
- Telecomunicaciones y aplicaciones integradas.
- Observación de la Tierra.
- Lanzadores.
- Navegación por satélite.
- Exploración robótica.
- Conocimiento del Medio Espacial

A.2 Centro Aeroespacial Alemán ^[46]

El Centro Aeroespacial Alemán (DLR por sus siglas en alemán). Es el centro de investigación nacional para aviación y vuelos espaciales de Alemania y de la Agencia Espacial Alemana.

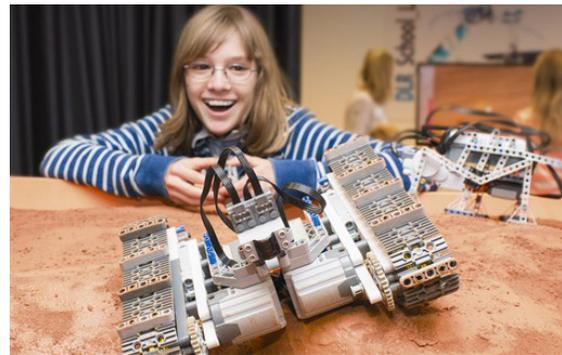
DLR es miembro de la Asociación Helmholtz.

Sus amplios campos de investigación y desarrollo incluyen varias áreas de cooperación nacional e internacional. Además de los proyectos de investigación, DLR es la agencia central designada para las actividades alemanas de vuelos espaciales y temas relacionados. DLR administra el presupuesto del gobierno alemán en temas relacionados con el espacio, que totaliza 846 millones de euros (1242 millones de dólares).

El Centro Aeroespacial Alemán participa intensamente y de muchas maneras en el apoyo a la generación más joven. Esto comienza con los laboratorios de los estudiantes de DLR, el “DLR_School_Labs”, en el que ahora se han introducido más de 100.000 niños y jóvenes a la investigación. Otras actividades de la escuela incluyen una serie de programas desde educación básica hasta los programas de formación de alta calidad para los estudiantes de doctorado. Estas actividades se combinan bajo el título ‘DLR_Campus’.



IMÁGENES: www.dlr.de



A.3 Instituto Belga de Aeronomía Espacial (BIRA-IASB) [47]

IMÁGEN: www.aeronomie.be



El Instituto Belga de Aeronomía Espacial (BIRA-IASB) es un instituto de investigación científica federal belga. El cual se creó en 1964, dentro de sus principales tareas están; la investigación y el servicio público en aeronomía espacial, que es la física y la química de la atmósfera de la Tierra y otros planetas y del espacio exterior. Nuestros científicos confían en, globo, o al aire libre instrumentos terrestres bordo de vehículos espaciales y modelos informáticos.

A.4 Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) España [48]

IMÁGEN: www.inta.es



Fue creado por Esteban Terradas en 1942, desarrollando una intensa actividad, en sus inicios en el campo aeronáutico y posteriormente en el área espacial.

Con el esfuerzo de generaciones de científicos y tecnólogos, el INTA ha vertebrado las actividades aeroespaciales españolas y ha contribuido a fortalecer el tejido industrial del país.

Es el Organismo Público de Investigación especializado en la investigación y desarrollo tecnológico aeroespacial.

Entre sus principales funciones cabe destacar:

- La adquisición, mantenimiento y mejora continuada de todas aquellas tecnologías de aplicación en el ámbito aeroespacial.
- La realización de todo tipo de ensayos para comprobar y certificar materiales, componentes, equipos, subsistemas y sistemas de aplicación en el campo aeroespacial.
- El asesoramiento técnico y la prestación de servicios a entidades y organismos oficiales, así como a empresas industriales o tecnológicas.
- La actuación como centro tecnológico del Ministerio de Defensa.

A.5 Centro Nacional de Estudios Espaciales Francia [49]

El Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES por sus siglas en francés) fundada en 1961, es la agencia gubernamental responsable de la elaboración y aplicación de la política espacial de Francia en Europa.

Su tarea es inventar los sistemas espaciales del futuro, llevar la tecnología espacial a la madurez y garantizar el acceso independiente de Francia en el espacio.

A través de su capacidad de innovar y su visión de futuro, el CNES está siendo un jugador fundamental del programa espacial europeo, y una fuente importante de iniciativas y propuestas que tienen como objetivo mantener la ventaja competitiva de Francia en Europa.



CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES



Concibe y ejecuta programas espaciales con sus asociados de la comunidad científica y la industria, y participa activamente en muchos programas de cooperación internacional.

Los programas espaciales del CNES se centran en:

- El acceso al espacio
- Las aplicaciones civiles de espacio
- Desarrollo sostenible
- Investigación científica y tecnológica
- Seguridad y defensa

A.6 SRON Netherlands Institute for Space Research Holanda [50]

IMÁGEN: www.sron.nl



SRON Netherlands Institute for Space Research es el instituto de mayor experiencia holandesa para la investigación espacial. El instituto desarrolla y utiliza una tecnología innovadora para la investigación del espacio, centrándose en la astrofísica, ciencias de la Tierra y la investigación planetaria. SRON tiene una línea de investigación de nuevos y más sensibles sensores de rayos X y la radiación infrarroja.

La selección de estas líneas de investigación está basada en decisiones tomadas sobre los conocimientos instrumentales construidos, y en la ambición de actuar como investigador principal (PI) en algunas áreas de la ciencia. Como parte de la Organización de Países Bajos para la Investigación Científica (NWO) SRON es el centro nacional de expertos para el desarrollo y explotación de los instrumentos de los satélites de la astrofísica y la ciencia del sistema terrestre. Actúa como agencia nacional holandesa, para la investigación espacial y como punto de contacto para los programas de la ESA.

El instituto cuenta con alrededor de 200 empleados que trabajan en un departamento de apoyo y cinco divisiones: la astrofísica de altas energías, astrofísica de baja energía, observación de la Tierra, de desarrollo del sensor y de la ingeniería. Juntos forman un crisol único de los científicos y tecnólogos que inspiran unos a otros para que den lo mejor de lo mejor. Los problemas que enfrentan los científicos desafían a los desarrolladores de sensores para la construcción de una tecnología cada vez más sensible. Junto con los ingenieros mecánicos y electrónicos que en última instancia, desarrollan instrumentos espaciales científicos, con un excepcional nivel de rendimiento en las condiciones extremas del espacio. Los avances científicos realizados con tales dispositivos, y a su vez generan nuevas investigaciones y nuevas tecnologías.

Este enfoque ha permitido SRON para convertirse en un instituto de las competencias nacionales de renombre mundial.

A.7 Agencia Espacial Italiana [51]

La Agencia Espacial Italiana (ASI por sus siglas en italiano) es una agencia gubernamental creada en 1988 para financiar, regular y coordinar las actividades de exploración espacial en Italia, que depende del Ministerio de Educación, Universidades e Investigación, la agencia colabora con numerosas entidades nacionales e internacionales que trabajan en la investigación y la tecnología aeroespacial.



A nivel nacional, ASI es responsable de la elaboración del Plan Nacional de Aeronáutica y asegurarse de que se lleva a cabo. A nivel internacional, la ASI proporciona la delegación de Italia ante el Consejo de la Agencia Espacial Europea y de sus órganos subordinados, así como la representación de los intereses del país en colaboraciones extranjeras.

La sede principal de la ASI se encuentra en Roma, Italia, y la agencia también tiene un control directo sobre los tres centros operativos. El Centro de Geodesia Espacial (CGS), ubicado en Matera y el centro de lanzamiento de globos estratosféricos en Trapani. Además de estos, ASI tiene acceso a su propio puerto espacial, el Centro Espacial Broglia (anteriormente el Marco Gama Ecuatorial San) en el sublitoral costero de Kenia, que se utiliza actualmente sólo como una estación terrestre de comunicaciones.

En el presupuesto anual de 2008 ASI fue de aproximadamente € 820 m y directamente emplea alrededor de 200 trabajadores.



A.8 Agencia Espacial del Reino Unido [52]



IMÁGEN: www.bis.gov.uk

La Agencia Espacial del Reino Unido se encuentra en el centro de los esfuerzos del Reino Unido para explorar y aprovechar el espacio. El floreciente sector espacial del Reino Unido contribuye con £ 9,1 mil millones al año a la economía del Reino Unido y emplea directamente a 28,900 personas, con una tasa de crecimiento promedio de casi el 7,5%. La agencia provee fondos para una serie de programas tales como el Programa Nacional de Tecnología Espacial y el 7PM y trabaja estrechamente con socios de la comunidad académica nacional e internacional, en temas de educación y formación.

A.9 Agencia Espacial Federal Rusa [53]

IMÁGEN: www.federalspace.ru/



La Agencia Espacial Federal Rusa (RKA) es la agencia gubernamental responsable del programa espacial y la investigación general de aeronáutica de Rusia.

La RKA se formó después de la separación de la Unión Soviética y después de la disolución del programa espacial soviético. La RKA utiliza la tecnología y las instalaciones que pertenecieron a su agencia predecesora. La RKA ha centralizado el control del programa espacial civil de Rusia, que incluye todos los vuelos espaciales no militares.

La Agencia Espacial Federal Rusa (RKA) es la agencia gubernamental responsable del programa espacial y la investigación general de aeronáutica de Rusia. La RKA se formó después de la separación de la Unión Soviética y después de la disolución del programa espacial soviético. La RKA utiliza la tecnología y las instalaciones que pertenecieron a su agencia predecesora. La RKA ha centralizado el control del programa espacial civil de Rusia, que incluye todos los vuelos espaciales no militares.



IMÁGEN: www.federalspace.ru/

La Agencia Espacial, así como el programa espacial soviético anterior a él, han salido adelante a pesar de la crisis en Rusia a principios de los años 1990, cumpliendo con sus compromisos con la Estación Espacial Internacional y preparando diversos proyectos.

La Agencia Espacial rusa es, junto con la NASA, parte fundamental del programa de la Estación Espacial Internacional (ISS).

Además la RKA provee de turismo espacial a pasajeros capaces de costear vuelos a la ISS a través de la compañía Space Adventures.

La RKA también opera un gran número de otros programas para la ciencia terrestre, comunicaciones, e investigación científica.

Los cuarteles generales de la Agencia Espacial y de Aviación Rusa están ubicados en el cosmódromo de Baikonur, en Kazajistán.

La RKA emplea a alrededor de 300 personas, mientras que la mayoría del trabajo se subcontrata a otras agencias.

A.10 The Swedish National Space Board **Suecia** [54]

IMÁGEN: www.snsb.se



SNSB tiene tres tareas principales de:

Distribuir las subvenciones del gobierno para la investigación espacial, el desarrollo tecnológico y las actividades de teleobservación

Iniciar la investigación y el desarrollo en el espacio y áreas de Teledetección

Actuar como contacto sueca de cooperación internacional

The Swedish National Space Board de Suecia, (SNSB) es una agencia del gobierno central, dependiente del Ministerio de Educación e Investigación. La SNSB es responsable de las actividades nacionales e internacionales relacionadas con el espacio y la teledetección, principalmente la investigación y el desarrollo.

El programa espacial sueco se lleva a cabo a través de una amplia cooperación internacional, en particular, con la adhesión de Suecia de la Agencia Espacial Europea, ESA. La SNSB incluye la participación de Suecia en la ESA, así como la cooperación bilateral en el espacio. La mayor parte de las actividades financiadas por la Junta Nacional Sueca del Espacio se llevan a cabo en cooperación con otros países.

A.11 The Swiss Space Center's Suiza [55]



El objetivo del The Swiss Space Center's es promover y desarrollar actividades espaciales mediante la participación de la educación en Suiza, la ciencia y la industria. En enero de 2012, la situación del Centro Espacial suiza creció de ser regional a tener gran significación nacional. Los objetivos del Centro se ampliaron con la llegada de nuevos proyectos y mandatos emocionantes. Sus teclas de misiones son:

- Fomentar la cooperación con instituciones de investigación de Suiza y de las industrias a nivel nacional e internacional.
- Facilitar el acceso y la puesta en práctica de los proyectos espaciales para las instituciones e industrias de investigación suizas.
- Para ayudar a las unidades y los laboratorios para preparar y realizar proyectos espaciales.
- Fomentar fuertemente Espacio mediante la apertura de nuevas áreas de investigación y reforzar las actividades en curso.
- Despertar el interés de los estudiantes con los proyectos y conferencias relacionadas con el espacio.
- Para promover la conciencia pública sobre el espacio.

A.12 La Agencia Estatal Espacial de Ucrania (SSAU) [56]



<http://www.nkau.gov.ua>

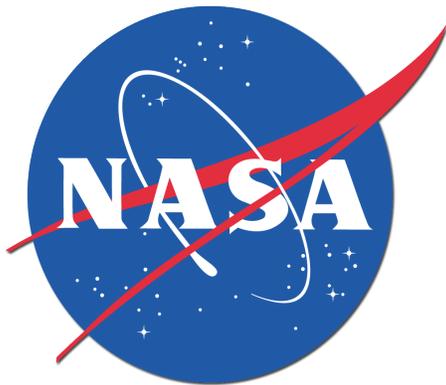
La Agencia Estatal Espacial de Ucrania (SSAU) es el sector gubernamental responsable de los programas de la política espacial de Ucrania. Junto con la Industria de Defensa de Ucrania y el "Antonov Aeronautical Scientific-Technical Complex", es el complejo de estado principal de la industria de defensa nacional de Ucrania. La Agencia Espacial Nacional de Ucrania no se especializa en programas de astronáutica tripulada. Es el segundo de dos descendientes directos del programa espacial soviético. La agencia no tiene su propio puerto espacial y frecuentemente depende de los recursos de la Agencia Espacial Federal Rusa.

NSAU tiene instalaciones de control y seguimiento en; Eupatoria, Crimea, mientras que los complejos de control de medición se encuentran en Eupatoria y Dunaivtsi (Khmelnyskyi Oblast).

B. Agencias Espaciales en América.

B.1 Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio. NASA ^[57]

La Administración Nacional de Aeronáutica y del espacio (NASA por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos, es la agencia gubernamental responsable de los programas espaciales.



IMÁGEN: www.nasa.gov

IMÁGEN: www.nasa.gov



NASA lleva a cabo su trabajo en cuatro organizaciones principales:

- *Aeronáutica:* trabaja para resolver los problemas que aún existen en el sistema de transporte aéreo de los Estados Unidos: la congestión del tráfico aéreo, la seguridad y el impacto medioambiental.
- *Exploración y Operaciones Humanas:* se centra en las operaciones de la Estación Espacial Internacional, el desarrollo de oportunidades de los vuelos espaciales comerciales y la exploración humana más allá de la órbita baja de la Tierra.
- *Ciencia:* explora la Tierra, el sistema solar y el universo más allá, traza la mejor ruta de descubrimiento, y cosecha los beneficios de la Tierra y la exploración espacial para la sociedad.
- *Tecnología Espacial:* se desarrolla rápidamente, demuestra, e infunde tecnologías revolucionarias, de alta rentabilidad, ampliando los límites de la empresa aeroespacial.

B.2 Comisión Nacional de Actividades Espaciales CONAE Argentina [58]

IMÁGEN: www.conae.gov.ar



La CONAE es el único Organismo del Estado Nacional competente para entender, diseñar, ejecutar, controlar, gestionar y administrar proyectos, actividades y emprendimientos en materia espacial en todo el ámbito de la República.

Su misión, como agencia especializada es proponer y ejecutar el Plan Espacial Nacional, considerado Política de Estado, con el objeto de utilizar y aprovechar la ciencia y la tecnología espacial con fines pacíficos.

En 1994 se redactó el Plan Espacial “Argentina en el Espacio 1995-2006” en el que se enumeraron una variedad de acciones concurrentes a esos objetivos generales, estableciéndose que debe ser actualizado periódicamente, contando en cada oportunidad al menos con una década de horizonte para las actividades espaciales nacionales. En cada revisión del Plan se tienen en cuenta los avances de la tecnología espacial que tuvieron lugar durante el período anterior y la marcha de las demandas sociales en la materia.

Actualmente se encuentra vigente el Plan Espacial Nacional 2004 - 2015. El Plan Espacial pone especial énfasis en el uso y los alcances del concepto de “Ciclo de Información Espacial”, que reúne el conjunto de las etapas que comprenden el sensado, generación, transmisión, procesamiento, almacenamiento, distribución y uso de la información espacial.

Dado el amplio número de Ciclos de Información posibles, se a requerido para su selección que, además de su relevancia socioeconómica generen actividades y proyectos que permitan:

- Aplicar y desarrollar conceptos tecnológicos avanzados.
- Optimizar recursos humanos y económicos.
- Efectuar una genuina cooperación internacional de carácter asociativa.
- Actuar como arquitecto espacial, privilegiando el manejo del conocimiento por sobre la ejecución.
- Concebir todo el Plan Espacial como un proyecto de Inversión.

B.3 Agencia Espacial Brasileña [59]

IMÁGEN: www.aeb.gov.br/



Creada el 10 de febrero de 1994, la Agencia Espacial Brasileña (AEB) se encarga de formular y coordinar la política espacial brasileña.

Agencia federal dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI), AEB ha continuado los esfuerzos del gobierno de Brasil, desde 1961, para promover la autonomía del sector espacial.

B.4 Agencia Espacial Canadiense [60]

La Agencia Espacial Canadiense es el organismo que gestiona el programa espacial de Canadá. La cual tiene como objetivo Promover el uso y el desarrollo del espacio pacífico, para avanzar en el conocimiento del espacio a través de la ciencia y para que la ciencia y la tecnología espaciales proporcionan beneficios sociales y económicos para los canadienses.



IMÁGEN: www.asc-csa.gc.ca

La Agencia Espacial Canadiense orienta sus recursos y actividades a través de cuatro programas principales:

- Observación de la Tierra
- Ciencia y Exploración Espacial
- Comunicaciones por satélite
- Conocimiento y Aprendizaje Espacial

Canadá fue el tercer país, después de la Unión Soviética y de los Estados Unidos, en lanzar un satélite artificial, acontecimiento que sucedió en el año de 1962.

B.5 Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales de Venezuela [61]



IMÁGENES: www.abae.gob.ve

La Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales (ABAE) es un organismo especializado, técnico y asesor responsable de ejecutar las políticas y lineamientos nacionales para el uso del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, emanados del órgano rector en materia de ciencia y tecnología.

Asimismo, se encarga de concretar programas y proyectos espaciales, así como, generar regulaciones y normativas en la materia (artículo 3 de la Ley de la ABAE).

B.6 Comisión Colombiana del Espacio [62]

IMÁGEN:
www.cce.gov.co



La Comisión Colombiana del Espacio-CCE es la puerta de acceso para que Colombia fortalezca el conocimiento sobre la Tierra y el espacio ultraterrestre, mediante la utilización de tecnologías modernas que permitan, por una parte la conectividad y comunicación con todo el territorio nacional empleando directa e indirectamente las tecnologías espaciales de telecomunicaciones, así como la implementación y aprovechamiento de tecnologías aplicadas a la navegación terrestre, aérea, fluvial y marítima; y por otra el uso de información proveniente de sensores remotos para la observación de la Tierra, de manera tal que aumenten la productividad, eficiencia y competitividad de los diferentes sectores de la economía que demandan información geoespacial.

La CCE fue creada por el Decreto Presidencial 2442 del 18 de julio de 2006 y en la actualidad el Instituto Geográfico Agustín Codazzi ejerce la Secretaría Ejecutiva.

Para lograr los objetivos de la Política Nacional de Asuntos Espaciales, se contempla un conjunto de estrategias, las cuales pueden ser resumidas en las siguientes categorías:

1. Formulación de políticas y planeación. Incluye actividades tales como diagnósticos, estudios, planes, legislación y normalización.
2. Utilización y aplicación de las ciencias y las tecnologías espaciales. Contempla actividades de transferencia de tecnología, adopción de aplicaciones y servicios espaciales, desarrollo y utilización de satélites e Infraestructura de datos espaciales –ICDE.
3. Fomento y fortalecimiento de la generación de conocimientos y capacidades en ciencia y tecnología. Contempla actividades relacionadas con la formación de talento humano, educación, capacitación, divulgación, información y difusión del conocimiento, mejoramiento de la infraestructura tecnológica e investigación y experimentación para la solución de problemas nacionales.
4. Cooperación y relaciones internacionales. Contempla actividades relacionadas con la negociación y suscripción de convenios, acuerdos y tratados internacionales; la defensa de los intereses de Colombia en el escenario internacional y la formulación, negociación y ejecución de los programas y proyectos de cooperación.

B.7 Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial. Perú [63]



La Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial, CONIDA, es el órgano rector de las actividades Espaciales en el Perú y Sede de la Agencia Espacial del Perú.

Cada año la institución renueva su compromiso con el país de dedicar todas sus capacidades para el desarrollo de tecnologías aeroespaciales en beneficio del Desarrollo Nacional.



Su misión es “Promover, investigar, desarrollar y difundir la ciencia y tecnología espacial en beneficio de los intereses nacionales, a fin de generar productos y servicios diferenciados y singulares impulsando el desarrollo nacional”. Y su visión es ser una “Institución innovadora, referente nacional en el área espacial y ambiental, generadora de conocimiento científico, presente en la comunidad espacial internacional”.

De acuerdo con el Decreto Ley de creación de CONIDA (DL. No.20643), la finalidad y funciones de esta Institución son las siguientes:

- Propiciar y desarrollar con fines pacíficos, investigaciones y trabajos tendientes al progreso del país en lo espacial.
- Controlar la realización de estudios, investigaciones y trabajos teóricos y prácticos espaciales con personas naturales o jurídicas del país y del extranjero y proponer su ejecución con entidades nacionales o extranjeras.
- Celebrar convenios de colaboración con instituciones afines privadas nacionales o extranjeras, en concordancia con las disposiciones legales; y proponer su celebración con entidades públicas nacionales o extranjeras, así como organismos nacionales, internacionales y dependencias administrativas.
- Estimular el intercambio de tecnología y proponer la formación de especialistas.
- Proponer la legislación nacional aplicable al espacio.
- Realizar o propiciar los estudios y trabajos teóricos y prácticos que le sean encomendados y participar en los estudios y desarrollo de otras actividades conexas y de carácter socio-económico, a fin de alcanzar el bienestar y seguridad de la Nación.
- Estudiar e informar sobre las diferentes consultas de carácter espacial y demás actividades conexas que formulen las entidades estatales y privadas nacionales o extranjeras

B.8 Agencia Espacial Civil Ecuatoriana [64]

IMÁGEN: www.exa.ec



La Agencia Espacial Civil Ecuatoriana, fundada el 1 de noviembre de 2007 en Guayaquil, Ecuador como organismo civil independiente para administrar y ejecutar el programa espacial civil ecuatoriano, desarrollar investigación científica en los campos de ciencias planetarias y ciencias espaciales e impulsar el desarrollo de la ciencia en la educación del Ecuador.

EXA cuenta con el aval del estado ecuatoriano a través de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, con quien mantiene una estrecha relación. EXA administra y ejecuta el programa espacial civil ecuatoriano, inicialmente planteado para 10 años de duración y 3 fases de vuelos tripulados y no tripulados. Contempla el lanzamiento del primer satélite ecuatoriano y un alunizaje tripulado al final del programa.



La agencia está organizada en las siguientes divisiones:

1. División de Administración
2. División de Operaciones Espaciales
 1. Subdivisión de Planificación y control de misiones
 2. Cuerpo de Astronautas
 3. Subdivisión de Ingeniería
3. División de Ciencias
 1. Subdivisión de Ciencias Planetarias
 2. Subdivisión de Ciencias Espaciales
 3. Subdivisión de Ciencias de la información
4. División de Relaciones Internacionales
5. División de Relaciones Corporativas
6. División de Relaciones Académicas

C.1 Agencias Espaciales en Asia.

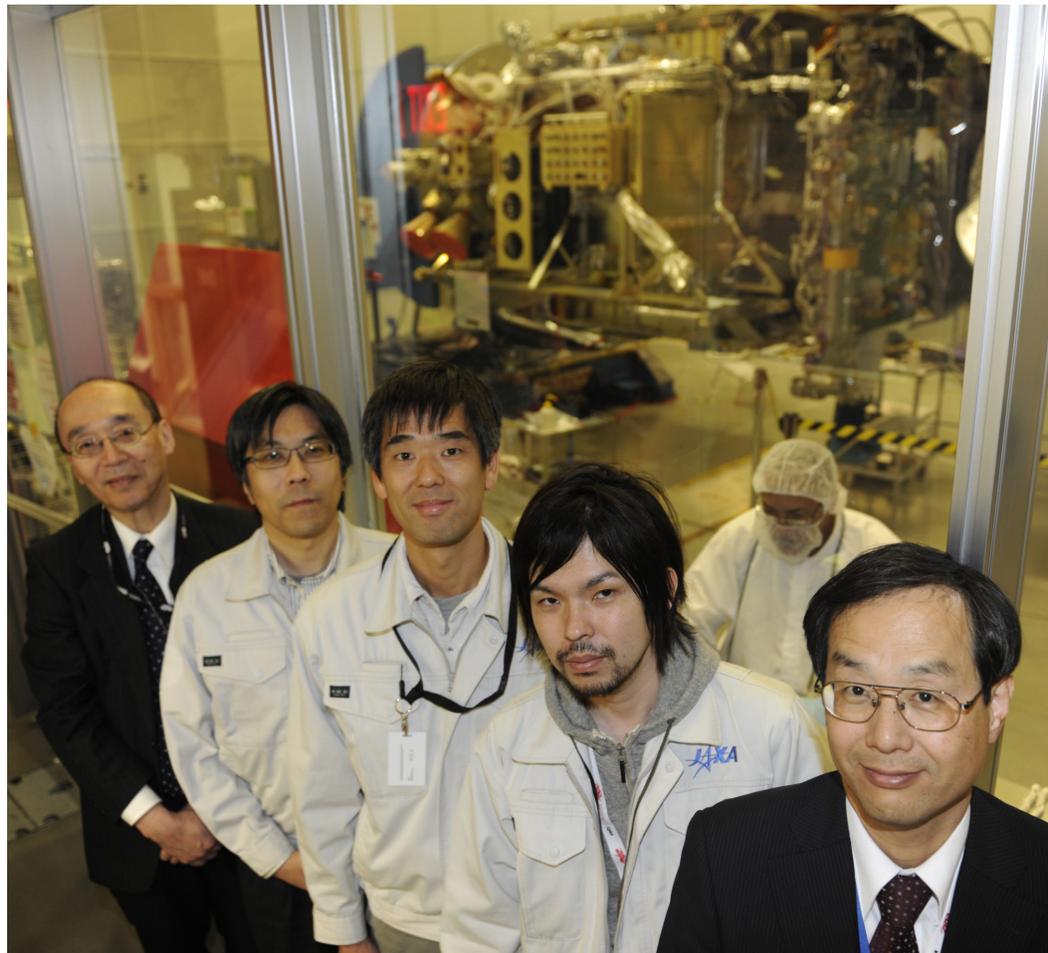
C.1 Agencia Japonesa de Exploración Espacial [65]

El 1 de octubre de 2003, el Instituto de Ciencia Espacial y Astronáutica (ISAS), el Laboratorio Nacional Aeroespacial de Japón (NAL) y la Agencia Nacional de Desarrollo Espacial de Japón (NASDA) se fusionaron en una institución administrativa independiente para poder llevar a cabo todas las sus actividades en el sector aeroespacial como una organización, desde la investigación básica y el desarrollo de la utilización.



La institución administrativa independiente es la Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial (JAXA.)

Como el desarrollo y utilización del espacio, y la aviación son los pasos para lograr los objetivos políticos de la nación, JAXA está llevando a cabo grandes posibilidades en diversos campos aeroespaciales y se esfuerza por tener éxito con varias misiones de investigación y desarrollo con el fin de contribuir a la paz y la felicidad de la humanidad.



IMÁGEN: www.jaxa.jp

C.2 Consejo de Investigación Científica y Tecnológica de Turquía ^[66]

El Consejo de Investigación Científica y Tecnológica de Turquía (TÜBİTAK) es la agencia líder para la gestión, la financiación y la realización de investigaciones en Turquía. Fue establecido en 1963 con la misión de promover la ciencia y la tecnología, llevar a cabo la investigación y el apoyo a los investigadores turcos. El Consejo es una institución autónoma y se rige por un Consejo Científico, cuyos miembros se eligen entre los eruditos prominentes de las universidades, la industria y las instituciones de investigación.

TÜBİTAK se encarga de promover, desarrollar, organizar, dirigir y coordinar la investigación y el desarrollo en línea con los objetivos y prioridades nacionales.

TÜBİTAK actúa como organismo asesor del Gobierno turco sobre la ciencia y los temas de investigación, y es la secretaria del Consejo Superior de Ciencia y Tecnología (SCST), la más alta de S & T la formulación de políticas del cuerpo en Turquía.



IMAGEN: www.tubitak.gov.tr

C.3 Agencia Espacial Iraní ^[67]



Agencia Espacial Iraní (ISA) se creó en 2004 de acuerdo con el artículo 9 de la Ley de Tareas y Autorizaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Tecnología de la Información aprobados el 10 de diciembre de 2003 por el Parlamento de Irán. Basado en el Estatuto aprobado ISA mandato de cubrir y apoyar todas las actividades en Irán (Irán Remote Sensing Center & Telecommunication Company de Irán) en relación con las aplicaciones pacíficas de la ciencia y la tecnología espaciales , bajo la dirección de un Consejo Supremo de espacio presidido por el presidente de Irán .

C.4 Comisión de Investigación de la Alta Atmósfera y Espacio. Pakistan [68]



La Comisión de Investigación de la Alta Atmósfera y Espacio (SUPARCO), es una Agencia Espacial del Gobierno de Pakistán, responsable del programa espacial, aeronáutico y aeroespacial. Su objetivo es llevar a cabo investigación pacífica de la tecnología espacial y la promoción de la tecnología para la elevación socio-económica del país.

Fue Establecida el 16 de septiembre 1961 por una orden ejecutiva del presidente de Pakistán y tiene su sede en Karachi, en la provincia de Sindh de Pakistán. Desde su creación en 1961, el SUPARCO ha alcanzado numerosos logros, incluyendo el primer vuelo con éxito del primer cohete de lanzamiento. El primer satélite del país, Badr-I, fue construido por el SUPARCO y lanzado por la República Popular de China en 1990.

Con los años, SUPARCO se ha ampliado y tiene varias instalaciones por todo el país, coopera en el uso pacífico de la tecnología espacial con la comunidad internacional como parte de varios acuerdos bilaterales y multilaterales. La investigación de SUPARCO está principalmente enfocada y concentrada en una mejor comprensión del sistema solar, El clima espacial, la astrofísica, la observación astronómica, Los estudios climáticos, el espacio y telemedicina, teledetección y observación de la Tierra

C.5 Agencia Nacional Aeroespacial de Azerbaiyán

La Agencia Nacional Aeroespacial de Azerbaiyán (ANASA; Azerbaiyán: Azərbaycan Milli Aero Kosmik Agentliyi) es un organismo gubernamental que coordina todos los programas de investigación espacial de Azerbaiyán con objetivos científicos y comerciales. Se estableció en 1992 en lugar del centro de investigación científica Kaspiy de la Academia Nacional de Ciencias de Azerbaiyán y en la actualidad es dirigido por el Dr. Aflatun Hasanov.

El programa espacial de Azerbaiyán se lleva a cabo principalmente a través de la cooperación internacional como en la época soviética, algunas plantas de Azerbaiyán producen equipos para proyectos espaciales de la Unión Soviética, pero sus instalaciones están fuera de fecha. El programa ha incluido una secuencia de misiones de satélites, tanto nacionales como en cooperación con otras naciones.

C.6 Agencia Espacial de Israel ^[69]



La Agencia Espacial de Israel (ISA, por sus siglas en inglés) es la institución de Israel encargada del programa espacial de ese país. Fundada en 1983, tiene la capacidad de construir satélites, lanzarlos y seguirlos con estaciones propias de seguimiento. Su primer satélite fue lanzado en 1988.

Los objetivos de la Agencia Espacial de Israel incluyen avanzar en la investigación de infraestructura en las instituciones académicas y de investigación, apoyar el desarrollo de las tecnologías espaciales innovadoras y únicas por Israel Aerospace Industries, el cultivo de una nueva generación de científicos del espacio a través de la educación espacial y proyectos de la comunidad, y fomentar la expansión y el crecimiento de la industria espacial de Israel.

El principio rector del ISA es que la actividad espacial civil contribuye a la economía de Israel, a la condición global del país, y para el bienestar de sus ciudadanos a través de las aplicaciones agrícolas y de la comunicaciones, el control de la contaminación ambiental y la investigación. La investigación y la exploración espacial también inspirar y motivar a los jóvenes a participar en las actividades científicas.



C.7 Agencia Espacial Nacional de Turkmenistán

Agencia Espacial Nacional de Turkmenistán (TnsA; Turkmenistán: Türkmenistanyň prezidentiň ýanynda Milli kosmos agentligi), es un organismo gubernamental establecido en 2011 que coordina todos los programas de investigación espacial de Turkmenistán con los objetivos científicos y comerciales.

C.8 Comité Coreano de Tecnología Espacial

El Comité Coreano de Tecnología Espacial (KCST) es la agencia del gobierno de la República Popular Democrática de Corea (Corea del Norte), responsable del programa espacial del país .

C.9 Administración Nacional Espacial China [70]



La Administración Nacional Espacial China (CNSA por sus siglas en inglés) se estableció como una institución del gobierno para desarrollar y cumplir con las obligaciones internacionales de China en el ámbito espacial.

La CNSA asume las siguientes responsabilidades principales: la firma de acuerdos gubernamentales en el área de espacio por parte de las organizaciones, los intercambios científicos y técnicos intergubernamentales, y ejecutar de las políticas nacionales sobre el espacio y la gestión de la ciencia espacial nacional, la tecnología y la industria.

El CNSA está dividido en cuatro departamentos:

- Departamento de Planificación General
- Departamento de Ingeniería de Sistemas
- Departamento de Ciencia, Tecnología y Control de Calidad
- Departamento de Asuntos Exteriores



C.10 Agencia India de Investigación Espacial ^[71]



La Agencia India de Investigación Espacial (ISRO, por sus siglas en inglés) es la agencia espacial de la India. Fue fundada en 1972 y tiene su sede en la ciudad de Bangalore.

El programa espacial de la India se concentró en lograr la autosuficiencia y desarrollar las capacidades para construir y lanzar satélites de comunicaciones para la transmisión de televisión, telecomunicaciones y aplicaciones meteorológicas, y satélites de teledetección para la gestión de los recursos naturales.

El objetivo de la ISRO es el desarrollo de la tecnología espacial y su aplicación a diversas tareas nacionales.

D.1 Agencias Espaciales en África

D.1 Agencia Nacional de Desarrollo e Investigación Espacial de Nigeria [72]



La Agencia Nacional de Desarrollo e Investigación Espacial (NASRDA por sus siglas en inglés) es la agencia nacional espacial de Nigeria. Es una parte del Ministerio Federal de Ciencia y Tecnología y está supervisada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Espacial. La NASRDA tiene su sede en Abuja, capital del país, así como la estación receptora terrestre. Nigeria mantiene cooperación en tecnología espacial con el Reino Unido, China, Ucrania y Rusia. NASRDA se estableció el 1 de agosto 2001.

El Programa Espacial de Nigeria debe incluir:

- Ciencias Básicas y Tecnología Espacial para lograr un entendimiento de cómo funciona el universo y cuál es su impacto en el mundo. Esto permitirá sentar las bases para derivar el máximo beneficio de la participación de la nación en la empresa espacial.
- Teledetección para ayudar a los nigerianos a comprender y gestionar el medio ambiente y los recursos naturales con la información adquirida del espacio. Esta tecnología permitirá comprender mejor a nuestros recursos de la tierra, el aire y el agua y sus problemas asociados.
- Meteorología por satélite para estudiar ciencias de la atmósfera y el clima a partir de datos de satélite para facilitar la gestión eficaz del medio ambiente.
- Comunicación y Tecnología de la Información para prestar servicios de telecomunicaciones eficientes y fiables para Nigeria con el fin de mejorar el crecimiento de los sectores industrial, comercial y administrativo de la economía.
- Defensa y Seguridad.



IMAGEN: www.nasrda.gov.ng



IMAGEN: www.nasrda.gov.ng

D.2 Agencia Espacial de Argelia [73]



La Agencia Espacial de Argelia (ASAL) fue establecido mediante el Decreto Presidencial N° 02-48, el 16 de Enero de 2002, para diseñar y ejecutar el Programa Nacional Espacial trazado para aportar al desarrollo sostenible del país.

Las actividades de la Agencia Espacial de Argelia se enfocan en la promoción, funcionamiento y uso pacífico del espacio ultraterrestre, así como el fortalecimiento de las capacidades nacionales para garantizar la seguridad y el bienestar de la comunidad, además de contribuir al desarrollo económico, social, cultural, la protección del medio ambiente; además del conocimiento y la gestión de los recursos naturales del país.

Promueve el desarrollo de actividades en el espacio destinado a contribuir al desarrollo económico, social y cultural de Argelia.

ASAL implementa el programa argelino espacio nacional para 2006-2020, que se revisa y actualiza cada cinco años.

En 2010, el satélite argelino de teleobservación Alsat-2A fue el segundo satélite de teleobservación lanzado por Argelia. Alsat-1 se puso en marcha en 2002

PROGRAMAS DE BECAS E INTERCAMBIO ACADÉMICO

1. Programa de Becas para Estudios de Posgrado CONACYT



IMAGEN: www.mx1.cetys.mx

Es el Programa de Becas para Estudios de Posgrado más importante de México, con casi 40 años de existencia; es conocido y reconocido a nivel nacional e internacional.

El Programa brinda acceso a la población a realizar estudios de alto nivel en instituciones académicas de excelencia, tanto en el país y como en el extranjero.

A través de las distintas modalidades del Programa, se otorgan becas para realizar estudios de posgrado a nivel de maestría y doctorado, además de apoyarse las especialidades técnicas y académicas.

El objetivo del Programa es coadyuvar a la formación de científicos y tecnólogos del más alto nivel e incrementar la capacidad científica y tecnológica de México mediante el otorgamiento de becas para realizar estudios de Alto Nivel.

Lo anterior en el ámbito de las atribuciones que confieren al CONACYT la Ley de Ciencia y Tecnología, la Ley Orgánica del CONACYT, su Estatuto Orgánico, el Programa Especial de Ciencia y Tecnología y el Reglamento de Becas del CONACYT.

2. Estancias Posdoctorales Y Sabáticas en el Extranjero CONACYT



Del Programa de Apoyos para el Fomento, la Formación, el Desarrollo y la Consolidación de Científicos y Tecnólogos y de Recursos Humanos de Alto Nivel y de conformidad con lo dispuesto en las atribuciones que le confiere la Ley de Ciencia y Tecnología y su Ley Orgánica.

¿A quién va dirigido?

A Doctores graduados de un Programa de Posgrado de Calidad en el país o en el extranjero; a investigadores de tiempo completo adscritos en una Institución de Educación Superior o Centro de Investigación del país.

¿Qué modalidades comprende?

- a) Estancias Posdoctorales en el Extranjero
- b) Estancias Sabáticas en el Extranjero
- c) Estancias Académicas para Investigadores Residentes en el Extranjero

¿Cuál es la finalidad de cada modalidad?

a) Estancias Posdoctorales en el Extranjero:

Su finalidad es coadyuvar a la formación integral de Doctores para la investigación. Serán elegibles los Doctores en Ciencias, de nacionalidad mexicana, con residencia en México, graduados en un período no mayor a tres años anteriores a la publicación de la convocatoria, egresados de un Programa de Posgrado de Calidad, nacional o del extranjero.

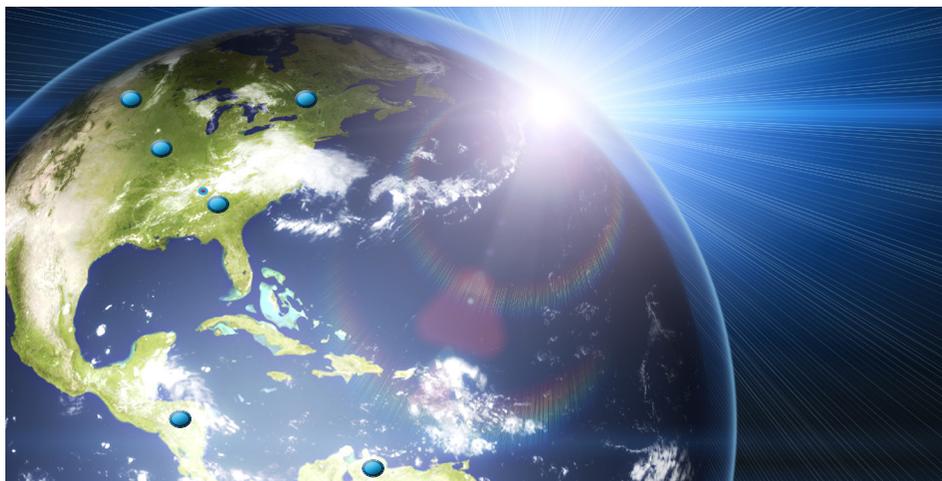
b) Estancias Sabáticas en el Extranjero:

Su objetivo es consolidar investigadores y fortalecer los grupos y redes en las líneas de generación, innovación y aplicación del conocimiento. Serán elegibles los Doctores en Ciencias adscritos como profesores o investigadores de tiempo completo en una Institución de Educación Superior o Centro de Investigación del país, inscritos en el RENIECyT, con la antigüedad necesaria para tener derecho a un año sabático y en los términos de las disposiciones que rijan a cada Institución. Para realizar la Estancia, deberá elegirse una Institución de reconocido prestigio en la línea de investigación del solicitante.

c) Estancias Académicas para Investigadores Residentes en el Extranjero:

Su propósito es fortalecer y consolidar los grupos y redes en las líneas de generación, innovación y aplicación del conocimiento. Las instituciones nacionales solicitantes, a través de un investigador adscrito de tiempo completo a la misma, deberán proponer candidatos que:

- Sean investigadores de alto nivel,
- Residan en el extranjero,
- No tengan plaza laboral en alguna institución mexicana,
- Que estén en posibilidades de colaborar en la institución solicitante durante los períodos comprometidos
- Como se establezcan en su plan de trabajo y con un máximo de hasta 12 meses.
- Estén dispuestos a contribuir, a fortalecer y consolidar los grupos y redes en México en las líneas de desarrollo tecnológico, innovación y aplicación del conocimiento.



Posgrados en Universidades en Convenio con CONACYT

| No. | CENTRO EDUCATIVO | PAÍS | CIUDAD o ESTADO | POSGRADO | NIVEL |
|-----|--|----------------|----------------------|---|-----------|
| 1 | University ULM | Alemania | ULM | Materiales Avanzados | Maestría |
| 2 | University of Duisburg-Essen | Alemania | Duisburg | International Studies in Engineering (ISE) | Maestría |
| 3 | Technische Universität München(University) | Alemania | Múnich | Master of Science in Aerospace Engineering | Maestría |
| 4 | University of Freiburg | Alemania | Freiburg im Breisgau | Master of Science in Microsystems Engineering | Maestría |
| 5 | University of Applied Sciences Jena | Alemania | Jena | Master of Science in Scientific Instrumentation | Maestría |
| 6 | Hamburg University of Technology | Alemania | Hamburgo | Microelectronics and Microsystems | Maestría |
| 7 | Karlsruhe University of Applied Sciences | Alemania | Karlsruhe | Sensor Systems Technology (ST/M) | Maestría |
| 8 | University of Osnabrück | Alemania | Osnabrück | Advanced Materials (PhD Programme) | Doctorado |
| 9 | University of Ottawa | Canadá | Ottawa | Advanced Materials And Manufacturing (MAsc / Meng) | Maestría |
| 10 | University of Ottawa | Canadá | Ottawa | Engineering Management (MEng) | Maestría |
| 11 | University of Ottawa | Canadá | Ottawa | Advanced Materials and Manufacturing (PhD) | Doctorado |
| 12 | University of Ottawa | Canadá | Ottawa | Mechanical Engineering (PhD) | Doctorado |
| 13 | University of Toronto | Canadá | Toronto | Master of Applied Science | Maestría |
| 14 | Western University | Canadá | Ontario | Master of Science (M.Sc. Astronomy) | Maestría |
| 15 | Western University | Canadá | Ontario | Electrical and Computer Engineering | Doctorado |
| 16 | Western University | Canadá | Ontario | Doctor of Philosophy (Ph.D. Astronomy) | Doctorado |
| 17 | Universidad Politécnica de Catalunya | España | Barcelona | Master's degree in Aerospace Science and Technology. MAST | Maestría |
| 18 | Columbia University (GSAS) | Estados Unidos | New York | PhD Astronomy | Doctorado |

| | | | | | |
|----|--|----------------|------------|---|-----------|
| 19 | University of Southern California (Escuela de Ingeniería Viterbi) | Estados Unidos | California | Aerospace and Mechanical Engineering | Maestría |
| 20 | University of Southern California | Estados Unidos | California | Astronautical Engineering | Maestría |
| 21 | University of Southern California | Estados Unidos | California | Systems Architecting and Engineering | Maestría |
| 22 | University of Southern California | Estados Unidos | California | Aerospace and Mechanical Engineering | Doctorado |
| 23 | University of Southern California | Estados Unidos | California | Astronautical Engineering | Doctorado |
| 24 | University of Stanford | Estados Unidos | California | Master in Science Management Science & Engineering | Maestría |
| 25 | Université Toulouse III Paul Sabatier | Francia | Toulouse | Master Sciences, Technologies, Santé. Mention Génie Mécanique en Aéronautique (GMA) | Maestría |
| 26 | Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace | Francia | Toulouse | Master in Aeronautical Engineering | Maestría |
| 27 | Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace | Francia | Toulouse | Master in Space Engineering System | Maestría |
| 28 | Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace | Francia | Toulouse | Master in Embedded Systems | Maestría |
| 28 | Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace | Francia | Toulouse | System Engineering | Maestría |
| 30 | Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace | Francia | Toulouse | Master of Science in Aeronautical and Space Systems | Maestría |
| 31 | Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace | Francia | Toulouse | Master of Science in Aerospace Mechanics And Avionics | Maestría |
| 32 | Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace | Francia | Toulouse | Master of Science in Global Navigation Satellite System (ISAE-ENAC) | Maestría |
| 33 | Escuela Nacional Superior de Ingenieros en Artes Químicas y Tecnológicas (INPENSIACET) | Francia | Toulouse | Matériaux et Structures pour l'Aéronautique Et le Spatial | Maestría |
| 34 | l'Ecole Nationale de l'Aviation Civile (ENAC) | Francia | Toulouse | The Master of Science in Global Navigation Satellite System | Maestría |
| 35 | l'Ecole Nationale de l'Aviation Civile (ENAC) | Francia | Toulouse | Aviation Safety-Aircraft Airworthiness | Maestría |
| 36 | l'Ecole Nationale de l'Aviation Civile (ENAC) | Francia | Toulouse | Master in Aeronautical Maintenance and Support | Maestría |

| | | | | | |
|----|--|-------------|------------------|---|----------|
| 37 | l'Ecole Nationale de l'Aviation Civile (ENAC) | Francia | Toulouse | Master in Communication, Navigation, Surveillance and Satellite Applications for Aviation | Maestría |
| 38 | Queen's University Of Belfast | Reino Unido | Northern Ireland | MSc in Advanced Aerospace Engineering | Maestría |
| 39 | University of Bristol | Reino Unido | Bristol | MSc in Robotics | Maestría |
| 40 | University of Liverpool | Reino Unido | Liverpool | Simulation in Aerospace Engineering | Maestría |
| 41 | University of Manchester (Facultad de Ingeniería y Ciencias Físicas) | Reino Unido | Manchester | Mechanical, Aerospace and Civil Engineering | Maestría |
| 42 | University of Sheffield | Reino Unido | Sheffield | MSc(Res) Aerodynamics and Aerostructures | Maestría |
| 43 | University of Sheffield | Reino Unido | Sheffield | MSc(Eng) Aerospace Materials | Maestría |
| 44 | University of Sheffield | Reino Unido | Sheffield | MSc Computational Intelligence and Robotics | Maestría |
| 45 | University of Sussex | Reino Unido | Brighton | MSc in Astronomy | Maestría |
| 46 | University of Sussex | Reino Unido | Brighton | MSc in Cosmology | Maestría |
| 47 | University of Sussex | Reino Unido | Brighton | MSc in Satellite Communication Systems | Maestría |

Otros Posgrados en Universidades Extranjeras

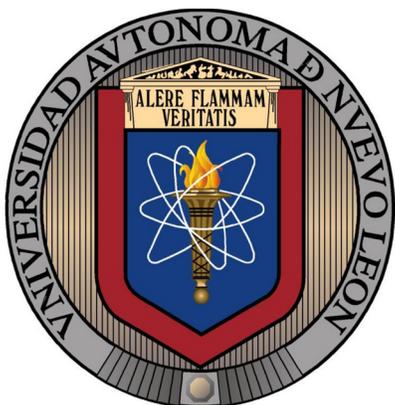
| No. | CENTRO EDUCATIVO | PAÍS | CIUDAD o ESTADO | POSGRADO | NIVEL |
|-----|---|-----------|-----------------|--|----------|
| 1 | Aerospace Engineering Universities | Australia | Sidney | Professional Engineering (Aerospace) (2010) | Maestría |
| 2 | Nortwestern Polytechnical University | China | xi'an shaanxi | School of Aeronautics postgraduate | Maestría |
| 3 | Universidad de Santiago de Chile | Chile | Santiago | Magíster en Geomática | Maestría |
| 4 | Universidad Técnica Federico Sta. María | Chile | Valparaíso | Magister en Ciencias de la Ingeniería Telemática | Maestría |
| 5 | Universidad Técnica Federico Sta. María | Chile | Valparaíso | Magíster en Ingeniería Aeronáutica | Maestría |
| 6 | Academia de Ciencias Aeronáuticas | Chile | Vitacura | Magíster en Ingeniería Aeronáutica | Maestría |

| | | | | | |
|----|--|----------------|------------------|--|----------------------|
| 7 | Academia Politécnica Aeronáutica | Chile | Santiago | Magíster En Ingeniería Aeronáutica | Maestría |
| 8 | Nortwestern Polytechnical University | China | xi'an shaanxi | School of Astronautics Masters Program | Maestría |
| 9 | Clarkson University | Estados Unidos | New York | Master of Engineering Program | Maestría |
| 10 | California Institute of Technology | Estados Unidos | California | Master's Degree in Space Engineering (GALCIT) | Maestría |
| 11 | California Institute of Technology | Estados Unidos | California | Degree of Aerospace Engineer (GALCIT) | Degree |
| 12 | California Institute of Technology | Estados Unidos | California | Degree of Doctor of Philosophy (GALCIT) | Degree |
| 13 | Toulouse Business School | Francia | Toulouse | Aerospace MBA | Maestría |
| 14 | Centre National D'Etudies Spatiales CNES | Francia | ----- | Sistemas Orbitales | Doctorado |
| 15 | Centre National D'Etudies Spatiales CNES | Francia | ----- | Ciencia en el Universo | Post-Doctorado |
| 16 | Delft University of Technolgy | Holanda | Delft | Master in Aeroespace Engineering | Maestría |
| 17 | Delft University of Technolgy | Holanda | Delft | Aerospace Engineering | Maestría |
| 18 | Delft University of Technolgy | Holanda | Delft | Aerospace Structure & Materials | Maestría |
| 19 | Delft University of Technolgy | Holanda | Delft | Control and Operations | Maestría |
| 20 | University of Surrey | Reino Unido | Guildford Surrey | Satellite Communications Engineering MSc | Maestría |
| 21 | National Aerospace University | Ucrania | ----- | Aeronautical Engineering in English | Maestría y Doctorado |
| 22 | National Aerospace University | Ucrania | ----- | Aircraft Engines and Power Plant | Maestría y Doctorado |
| 23 | National Aerospace University | Ucrania | ----- | Control Systems of Flying Machines and Their Complexes | Maestría y Doctorado |
| 24 | National Aerospace University | Ucrania | ----- | Aircraft Engine Manufacturing | Maestría y Doctorado |
| 25 | National Aerospace University | Ucrania | ----- | Aerospace Heat Engineering | Maestría y Doctorado |
| 26 | National Aerospace University | Ucrania | ----- | Spacecraft Engines and Power Plant | Maestría y Doctorado |
| 27 | National Aerospace University | Ucrania | ----- | Rocket and Space Complexes | Maestría y Doctorado |
| 28 | National Aerospace University | Ucrania | ----- | Robotic Systems and Complexes | Maestría |
| 29 | National Aerospace University | Ucrania | ----- | Radio Electronic Devices, Systems and Complexes | Maestría y Doctorado |

Posgrados en Universidades Extranjeras Space System Engineering

| No. | CENTRO EDUCATIVO | PAÍS | CIUDAD o ESTADO | POSGRADO | NIVEL |
|-----|--|----------------|-----------------|--------------------------|----------|
| 1 | Escuela Nacional Superior de Ingenieros en Artes Químicas y Tecnológicas (INPENSIACET) | Francia | Toulouse | Space System Engineering | Maestría |
| 2 | University of Glasgow | Reino Unido | Glasgow | Space System Engineering | Maestría |
| 3 | Delft University of Technology | Holanda | Delft | Space System Engineering | Maestría |
| 4 | University College London | Reino Unido | Londres | Space System Engineering | Maestría |
| 5 | University of Southampton | Reino Unido | Southampton | Space System Engineering | Maestría |
| 6 | Cal Poly San Luis Obispo | Estados Unidos | California | Space System Engineering | Maestría |
| 7 | Stevens Institute of Technology | Estados Unidos | New Jersey | Space System Engineering | Maestría |
| 8 | Grandfield University | Reino Unido | Wharley | Space System Engineering | Maestría |
| 9 | University of Toronto Institute for Aerospace Studies | Canadá | Toronto | Space System Engineering | Maestría |

3. Dirección de Intercambio Académico de la UANL



Entre las principales funciones de esta dirección están; proporcionar a la comunidad universitaria la oportunidad de obtener apoyo para realizar estancias de intercambio y estudios de posgrado a nivel local, nacional e internacional. Ser un mecanismo ágil de información institucional. Apoyar el mejoramiento del perfil del profesorado, del estudiante y del egresado. Contribuir el fortalecimiento de los planes y programas de estudios. Fortalecer el desarrollo académico del personal docente.

Misión

Participar en la formación y desarrollo de los cuerpos académicos de las dependencias de la UANL con base en las necesidades de los estudiantes, otorgando apoyo para la realización de estudios académicos o de especialización a nivel de posgrado. Asimismo, fortalecer la movilidad y cooperación de académicos y estudiantes, contribuir a la formación de talentos en beneficio de las personas, de la Universidad y de la sociedad en general.

Visión

Para el año 2012, la Dirección de Intercambio Académico (DIA) proyecta ser líder a nivel nacional e internacional entre los Departamentos de Intercambio Académico de las IES de la República y del extranjero con la mejor organización, servicio y calidad. Para el 2012 por lo menos mil personas participarán activamente, al menos una vez, en alguno de los programas de intercambio en cualquiera de sus modalidades en el ámbito regional, nacional o internacional durante el desarrollo de su carrera. Para el 2012 todos los cuerpos académicos cumplirán con el perfil requerido en cuanto a su formación de posgrado.

Todas las dependencias de la UANL participan de forma activa en acciones diversas de colaboración académica con sus contrapartes nacionales e internacionales.

4. Coordinación de Cooperación Académica Instituto Politécnico Nacional



Es la dependencia encargada de impulsar la política de internacionalización para incorporar una dimensión internacional en las funciones de docencia, investigación y extensión del Instituto Politécnico Nacional. Es responsable de fomentar, en coordinación con las diversas instancias del IPN, el desarrollo de actividades académicas de cooperación e internacionalización

entre esta casa de estudios y otras organizaciones educativas, científicas y culturales del país y del extranjero. Entre estas actividades se encuentran la movilidad académica de estudiantes, profesores, investigadores y personal administrativo; el desarrollo de proyectos de investigación en colaboración; la creación o consolidación de redes; el desarrollo de programas educativos conjuntos; el aprendizaje de idiomas extranjeros, entre otras.

6. Dirección de Cooperación Académica de la Universidad Nacional Autónoma de México.



La Dirección de Cooperación Académica (DCA) contribuye al fortalecimiento del proyecto institucional de internacionalización de la UNAM. A través de las coordinaciones de cooperación académica para África, Asia-Pacífico y Medio Oriente; Europa; España, Portugal, América Latina y El Caribe, así como la Subdirección de América del Norte; gestiona y desarrolla actividades de cooperación académica: suscripción de acuerdos y convenios, representación de la UNAM ante delegaciones diplomáticas, instituciones de educación superior, redes de cooperación académica, programas de cooperación, consorcios, asociaciones y organismos nacionales e internacionales.

Es la dependencia encargada de impulsar la política de internacionalización para incorporar una dimensión internacional en las funciones de docencia, investigación y extensión del Instituto Politécnico Nacional. Es responsable de fomentar, en coordinación con las diversas instancias del IPN, el desarrollo de actividades académicas de cooperación e internacionalización entre esta casa de estudios y otras organizaciones educativas, científicas y culturales del país y del extranjero. Entre estas actividades se encuentran la movilidad académica de estudiantes, profesores, investigadores y personal administrativo; el desarrollo de proyectos de investigación en colaboración; la creación o consolidación de redes; el desarrollo de programas educativos conjuntos; el aprendizaje de idiomas extranjeros, entre otras.

5. Servicio Alemán de Intercambio Académico

DAAD

Deutscher Akademischer Austauschdienst
German Academic Exchange Service



El servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD por sus siglas en alemán) es el organismo nacional alemán dedicado a promover el intercambio académico entre universidades alemanas con universidades de otros países. Creado en 1925, fue disuelto en 1945 y refundado en el año 1950. Su oficina central está ubicada en Bonn, Alemania.

El organismo ofrece becas basadas en mérito a estudiantes universitarios y científicos, a través de convenios con distintas universidades del mundo.

Becas de investigación DLR-DAAD en los campos del Espacio, Aeronáutica, Energía y Transporte de investigación 'DLR - becas

de investigación del DAAD' es un nuevo programa implementado por el "Deutsches Zentrum für Luft-und Raumfahrt" (DLR) y el "German Academic Exchange Service '(DAAD).

DLR es el centro de investigación nacional de Alemania para la aeronáutica y el espacio. Su extensa labor de investigación y desarrollo en Aeronáutica, Espacio, Transporte y Energía está integrado en empresas cooperativas nacionales e internacionales. Como agencia espacial alemana DLR se le ha dado la responsabilidad de la planificación y de la ejecución del programa espacial alemán por el gobierno federal alemán, así como de la representación internacional de los intereses alemanes. Aproximadamente 7.400 personas trabajan en 33 institutos y centros de DLR en 16 ubicaciones en Alemania.

Este programa especial está dirigido a estudiantes de doctorado y posdoctorado extranjeros altamente calificados, así como científicos de alto nivel. Becas DLR-DAAD ofrece a científicos e investigadores sobresalientes la oportunidad de realizar una investigación especial en los institutos de la DLR en Alemania.



IMÁGENES: www.daad.de



Becas DLR-DAAD se definen y se adjudican de forma individual. Cada convocatoria de Becas indicará los requisitos de calificación específicos y las condiciones de la visita. Las ofertas actuales se publican en 'Becas DLR-DAAD - Ofertas actuales' en las páginas web del DAAD y el DLR.

7. Universidad Espacial Internacional



La Universidad Espacial Internacional proporciona financiación de las agencias de la industria y el gobierno para ayudar a apoyar a los estudiantes de maestría que no pueden cubrir todos sus gastos de matrícula. Esta ayuda está disponible para los candidatos seleccionados, y cubre una parte de sus honorarios. Se paga directamente al ISU por la organización patrocinadora.

IMÁGENES: www.isu.org

La ayuda financiera está disponible para:

- Los solicitantes de Europa (los países que figuran a continuación tienen prioridad *)
- Los solicitantes de los Estados Unidos y Canadá
- Los solicitantes de países en desarrollo
- Los solicitantes de otros países (dentro de los límites de los fondos disponibles)

(* Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Noruega, Polonia, Portugal, Rumania, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Reino Unido)

La ayuda financiera se concede sobre la base de:

- El mérito académico y profesional
- Los esfuerzos demostrados en personal de recaudación de fondos
- Necesidad económica



8. Comisión México- Estados Unidos para el Intercambio Educativo y Cultural (COMEXUS)



La Comisión México-Estados Unidos para el Intercambio Educativo y Cultural (COMEXUS), constituida el 27 de noviembre de 1990 por un convenio firmado entre los gobiernos de México y los Estados Unidos de América, administra los programas de becas denominados Fulbright-García Robles en

honor del Senador J. William Fulbright, por cuya iniciativa nació el mundialmente reconocido Programa Fulbright en 1946 y del embajador emérito de México, Alfonso García Robles, Premio Nóbel de la Paz. Estas becas son financiadas por los gobiernos de ambos países. El Programa Fulbright es un programa de ayudas de estudio para intercambio de titulados superiores estadounidenses y de los países miembros del Programa que pueden investigar, estudiar o enseñar en los países del programa o en los Estados Unidos.

La Comisión es administrada por un Consejo Directivo integrado por diez personas. Cuatro de ellas representan a los gobiernos de México y de los Estados Unidos de América; los seis restantes, a los sectores empresarial y académico.

De 1948, año en que nace el programa de becas Fulbright en México, a 1990 año en que se establece la Comisión, fueron otorgadas aproximadamente 700 becas. A partir de 1991, la Comisión ha trabajado intensamente para mejorar los programas de intercambio que ambos países ofrecían en forma unilateral para promover estas actividades entre mexicanos y estadounidenses.

Los más de 4000 becarios apoyados durante los primeros 20 años de vida de la Comisión, han asistido a los mejores programas de las más destacadas universidades e institutos de educación de ambos países.



9. Programa Erasmus Mundus

Erasmus Mundus es un programa de cooperación y movilidad en el ámbito de la educación superior que tiene como objetivo mejorar la calidad de la educación superior europea y promover el diálogo y el entendimiento entre pueblos y culturas a través de la cooperación con terceros países. Además, contribuye al desarrollo de los recursos humanos y la capacidad de cooperación internacional de las instituciones de educación superior en terceros países mediante el aumento de la movilidad entre la Unión Europea y estos países.



El programa Erasmus Mundus ofrece apoyo a:

- Instituciones de educación superior que deseen implementar programas conjuntos a nivel de postgrado, o de configurar asociaciones de cooperación interinstitucional entre universidades de Europa y de terceros países seleccionados.
- Estudiantes individuales, investigadores y personal universitario que deseen hacer un estudio / investigación / periodo docente en el contexto de uno de los programas conjuntos mencionados o alianzas de cooperación.
- Cualquier organización activa en el campo de la educación superior que desea desarrollar proyectos dirigidos a la mejora de la atracción, el perfil, la visibilidad y la imagen de la enseñanza superior europea en todo el mundo.

10. Institut Aéronautique et Spatial (IAS) Francia



El “Institut Aéronautique et Spatial” de Francia fue creado en 1980 por la “GIFAS (French Aerospace Industries Association)” Ubicado en Toulouse (suroeste de Francia), funciona como una asociación independiente sin fines de lucro, con la

misión de desarrollar una red de socios internacionales, específicamente los principales actores en el campo aeronáutico y del espacio en sus respectivos países, mediante el uso de 3 ejes principales:

- > *La formación académica con la graduación*
- > *La educación continua y cursos de formación profesional*
- > *Apoyo a la cooperación en la investigación*

El “Institut Aéronautique et Spatial” implementa sus programas de cooperación prácticamente en todos los continentes. Asia es un socio geográfico importante, especialmente China y la India. Aunque los países de Europa no están tan interesados por la actividad en conjunto con el “IAS”.

En el ámbito aeronáutico, los socios de la IAS son:

- > *Aerolíneas*
- > *Fuerzas aéreas*
- > *Industrias aeronáuticas*
- > *Autoridades de Aviación Civil*
- > *Laboratorios de Investigación*
- > *Universidades*

En el ramo espacial, los socios IAS son principalmente:

- > *Agencias Espaciales*
- > *Y la Industria Espacial*

El IAS sostiene actividades conjuntas con 30 países diferentes, y casi 90 instituciones y compañías privadas:

| PAÍS | SECTOR | Socios |
|----------------|----------------------|--|
| Argelia | Aereolínea | Air Argelia- ENNA |
| | Universidad | Universidad de Blida |
| | Agencia Espacial | ASAL |
| Arabia Saudita | Aviación Civil | Saoudi Arabian Airlines |
| | Universidad | Prince Sultan Academy |
| Argentina | Aviación Civil | Aviación Civil de Argentina |
| Azerbaijan | Spatial | National Azerbaijan Academy |
| | Aviación Civil | AZERAERONAVIGASIYA |
| | Academia de Ciencias | Azerbaijan National Academy of Sciences |
| Bangladesh | Aerolínea | Biman Bangladesh Airlines |
| Botswana | Aviación Civil | Air Bostwana |
| | | Civil Aviation of Bostwana |
| Brasil | Aviación Civil | TAM - INFRAERO |
| | Industria | EMBRAER |
| | Fuerzas Armadas | HELIBRAS |
| | Sector Espacial | CTA |
| | Universidades | INPE |
| | Agencia Espacial | AEB (Agência Espacial Brasileira) |
| | | Itajuba University- UNIFEI |
| Cape Verde | Aviación Civil | Autoridad de Aviación Civil de Costa Verde |
| Chile | Aviación Civil | LAN CHILE- ENAER |
| | Industria | Eurocopter Chile |
| | Fuerzas Armadas | FACH ARMADA |
| | Universidades | USACH UT Federico Santa Maria |
| | | Academia Ciencias Aeronauticas APA Academia Politécnica Aeronáutica |
| China | Aviación Civil | China Southern Airlines CAAC (CAUC) |
| | Industria | CAFUC AVIC |
| | Agencia Espacial | CATIC CAST |
| Colombia | Aviación Civil | Avianca- Aeronautica civil de Colombia |
| | Industria | Instituto Geográfico Agustín Codazzi |
| | Fuerzas Armadas | Fuerza Aérea Colombiana |
| | Universidades | Centro de Estudios Aeronáuticos Universidad de Los Andes |
| | | |

| | | | | | |
|--|------------------|-----------------------------|---------------|------------------------------------|---|
| Cuba | Aerolínea | Cubana de Aviacion | Marruecos | Fuerzas Armadas | Forces Royales Air Marroco GIMAS |
| Egipto | Aerolínea | Egypt Air | México | Aerolíneas | Aero-México |
| Grecia | Fuerzas Armadas | Hellenic Air Force | | Universidades | Operadora Mexicana de aeropuertos |
| India | Aerolínea | Air Deccan | | | IPN (ESIME) |
| | Industria | Pawan Hans | | | UNAM |
| | Universidades | HAL | | | Universidad Técnica de Monterrey |
| | | IIS Bangalore | | | Gobierno del Estado de Chihuahua |
| Indonesia | Industria | IAE | | | |
| | Universidad | ITB | | | |
| Iran | Aviación Civil | Civil Aviation Organization | Namibia | Aviación Civil | Civil Aviation of Namibia |
| Japan | Agencia Espacial | SJAC- JAXA | Nepal | Fuerzas Armadas | Air Force |
| Jordan | Aerolínea | Jordanian Airlines- JAT | Oman | Aerolíneas | Oman Air |
| | Fuerzas Armadas | Royal Jordanian Air Force | | Fuerza Aérea | Royal Air Force of Oman |
| Kazakhstan | Agencia Espacial | National Space Agency | Universidades | Sultan Qaboos University | |
| | Industrias | Kazakhstan Gharysh Sapary | | | |
| | Aviación Civil | KazNTU | Pakistan | Aerolíneas | Pakistan International Airlines- SUPARCO |
| | | Civil Aviation Academy | Philippines | Aviación Civil | Philippines Civil Aviation |
| Kazeraeronavigatsia | | | | | |
| | | | | | |
| Líbano | Aerolínea | Middle East Airlines | Poland | Industria | PZL Swidnik |
| Malasia | Fuerzas Armadas | RMAF | Romania | Aviación Civil | TAROM- CAAR |
| | Universidades | Kuala Lumpur University | | Fuerzas Armadas | ROMATSA |
| | | Sains University | | | Bucarest Airport |
| | Agencias | MARA | | Romanian Civil Aviation Academy | |
| | | MIGHT | | Romanian Air Force | |
| - AAPA (Association of Asia Pacific Airlines) | | | | | |

| | | |
|---------------|-----------------------|--|
| Russia | Investigación Militar | MIG – Russian Aircraft Corporation |
| | Industria | CIAM – Central Institute of Aviation Motors |
| | Universidades | United Aircraft Consortium Moscow Aviation Institute Moscow State Technical University of Civil Aviation |
| | Sector Espacial | Rosaviakosmos / SAMARA center IPK Mashpribor |
| Singapore | Aerolíneas | Singapore Airlines- RSAF |
| | Fuerzas Armadas | Singapore Technologies Aerospace Engineering |
| Sudafrica | Aviación Civil | DST- DTI |
| | Fuerza Armadas | NACOE |
| | Industria | CSIR (DST) |
| | Sector Espacial | ARMSCOR |
| | | DENEL |
| | | South African Technical Airways ISSA (CSIR) |
| Korea del Sur | Industrias | Korean Aerospace Industry Association |
| | | Korea Civil Aviation |

| | | |
|-----------------|--------------------------------|--|
| Taiwan | Aerolíneas | China Airlines- ROCAF |
| | Agencia | CASID |
| Thailandia | Universidad de la Fuerza Aérea | Royal Thai Army Kasetsart University |
| | Sector Espacial | GISTDA |
| Tanzania | Aviación Civil | Precision Air |
| | | Civil Aviation Authority |
| Turquía | Aerolíneas | Turkish Airlines- IZTECH |
| | Aerolíneas | ITU |
| | | Anadolu University |
| Tunez | Aviación Civil | -Sevenair- GITAS |
| | Universidad | ATFP (Agence Tunisienne de la Formation Professionnelle) |
| Ukraine | Industria | Antonov |
| Vietnam | Aerolíneas Civil Aviation | Vietnam Airlines |
| | Fuerzas Armadas | Civil Aviation Authority of Vietnam |
| | Universidades | Air Force Academy |
| | | Hanoi University |
| Sector Espacial | VAST | |

UNIVERSIDADES ESPACIALES DE OTROS PAÍSES

1. Universidad Espacial Internacional



La Universidad Espacial Internacional es una institución sin fines de lucro, oficialmente reconocido como una institución de educación superior en Francia por el Ministerio de Educación. Se especializa en la capacitación a nivel de posgrado a los futuros líderes de la comunidad espacial mundial emergente en su campus central en Estrasburgo, Francia, y en los lugares de todo el mundo.

ISU ofrece a sus estudiantes un plan de estudios principal que abarca todas las disciplinas relacionadas con los programas espaciales y de las empresas, la ciencia espacial, la ingeniería espacial, la ingeniería de sistemas, la política espacial y el derecho, los negocios y la gestión en el espacio y la sociedad.

Ambos programas también implican un intenso proyecto de investigación de los estudiantes, ofreciendo a los aspirantes internacionales de posgrado y jóvenes profesionales del espacio, la oportunidad de resolver problemas complejos, trabajando juntos en un ambiente intercultural.

Desde su fundación en 1987, la ISU ha graduado a más de 3.500 estudiantes de más de 100 países. Junto a cientos de maestros y profesores de todo el mundo ISU, alumnos ISU comprenden una red muy eficaz de profesionales y líderes que faciliten activamente el crecimiento profesional individual, actividades profesionales y la cooperación internacional espacial.

2. Instituto de Tecnología Espacial de Vietnam (Escuela)

Las principales funciones de los ITS son la investigación de los problemas básicos de la ciencia y la tecnología, la investigación y el desarrollo de satélites de observación de la Tierra, planificar y llevar a cabo programas científico-tecnológicos independientes de la tecnología espacial y sus aplicaciones en la percepción remota, SIG y GPS para los recursos naturales, medio ambiente y gestión de desastres.

3. Instituto Internacional de Tecnologías Aeroespaciales Avanzadas. Rusia.

El Instituto Internacional de Tecnologías Aeroespaciales Avanzadas (IIAAT por sus siglas en inglés) fue creado en septiembre de 1998, dentro de la estructura de SUAI (dependiente del Ministerio de Educación y Ciencia de la Federación de Rusia) para crear sinergia de Investigación y Desarrollo (I + D) en tecnologías aeroespaciales avanzadas, así como llenar adecuadamente el vacío y crear del puente adecuado entre la academia y la industria.

El objetivo principal del Instituto es la administración de I + D en tecnologías aeroespaciales de última generación, con su propia infraestructura moderna, así como ayudar en la formación de especialistas de postgrado y la investigación en este campo. IIAAT también se dedica a estimular el desarrollo y la transferencia de tecnologías de alta calidad sobre la base de proyectos internacionales conjuntamente con sus otros socios industriales y colaboradores procedentes de Rusia.

Durante los años de su existencia, IIAAT ha convertido con éxito una serie de tecnologías desde la etapa conceptualización hasta la etapa producción. IIAAT y sus especialistas han recibido un gran número de patentes, derechos de propiedad intelectual y licencias de exportación de la misma.

Se ha llevado también hacia la creación y el nacimiento de nuevas empresas aeroespaciales para la comercialización de diversas tecnologías desarrolladas por IIAAT, de acuerdo con la Ley Federal N° 217 dt.02.08.2009 aprobado por el Presidente de la Federación de Rusia.

IIAAT se ha convertido recientemente en parte de la Fundación Skolkovo (bajo su Espacio Tecnología / Aerospace Cluster).

Fundación Skolkovo es ampliamente considerada como una tecnología e innovación Powerhouse, así como entre las más ambiciosas, de innovación y centrada en iniciativas de Rusia (se configura con una infusión de fondos de cerca de mil millones de dólares E.E.U.U.).

4. Instituto de Altos Estudios Espaciales Argentina.



El Instituto de Altos Estudios Espaciales “Mario Gulich” (IG) se encuentra ubicado dentro del predio del Centro Espacial Teófilo Tabanera (CETT) de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), ubicado en la Localidad de Falda del Carmen, Provincia de Córdoba – República Argentina. Es un centro de investigación, desarrollo y formación de recursos humanos en el campo de la ciencia y tecnología espacial.

Dicho instituto es esencial para el desarrollo del Plan Espacial Nacional de la República Argentina, cuya ejecución es responsabilidad de la CONAE. El IG fue creado en 2001 por acuerdo entre la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y la CONAE. La UNC otorga los títulos y designa el plantel docente, y la CONAE aporta las instalaciones y los recursos necesarios para el funcionamiento del Instituto.



Una característica primordial del IG es que se trata de un centro que funciona con fuerte apoyo del gobierno Italiano y de su agencia espacial, la Agenzia Spaziale Italiana (ASI). El objetivo de esta cooperación es que en el mediano plazo el IG sea un centro de excelencia ítalo-argentino para todos los países de la región latinoamericana, dedicado a la formación de recursos humanos en el campo de las aplicaciones de la información espacial, particularmente preparados para participar en desarrollos científicos y tecnológicos de avanzada.

Una de las principales herramientas con que cuenta el Instituto Gulich para el logro de sus objetivos es el SIASGE: Sistema Ítalo Argentino de satélites para beneficio de la sociedad, gestión de emergencias y desarrollo económico. El SIASGE está formado por seis satélites equipados con radares de apertura sintética, de los cuales ya hay cuatro en órbita, y será completado hacia 2014.

5. La Universidad Politécnica de Madrid. UPM España.



La Universidad Politécnica de Madrid (UPM) se fundó en 1971 con la integración de las Escuelas Técnicas Superiores que hasta entonces constituían el Instituto Politécnico Superior. Al año siguiente se sumaron las Escuelas Universitarias.

En el siglo XX nacieron tres Escuelas Superiores: la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos (las dos ubicadas en la Ciudad Universitaria), y la actual Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía que se localiza en el Campus Sur.

En cuanto a las Escuelas Universitarias de Ingeniería Técnica, en la mayoría de los casos nacieron casi simultáneamente con las Escuelas Superiores como centros docentes para la formación de ayudantes o peritos, nombre que fue desapareciendo hasta llegar a la denominación y titulación actual.

En la Ciudad Universitaria se encuentran las de Ingeniería Técnica Forestal, Agrícola, Aeronáutica y de Arquitectura Técnica. En el centro de Madrid, las de Obras Públicas y de Ingeniería Técnica Industrial; y en el Campus Sur, las Escuelas Universitarias de Informática y de Telecomunicación.

Como se recoge en sus Estatutos, la Universidad Politécnica de Madrid tiene entre sus objetivos la creación, desarrollo, transmisión y crítica de la ciencia, de la técnica y de la cultura.

Con ese fin, trabaja también desde sus Institutos y Centros de Investigación, asimilando los cambios producidos en nuestra sociedad y manteniendo su vocación de excelencia, por lo que cuenta con el reconocimiento nacional e internacional.

La Universidad Politécnica de Madrid tiene doble sello de Campus de Excelencia Internacional, una distinción que refrenda la calidad de su actividad docente e investigadora.





CAPITULO

6

REFERENCIAS

REFERENCIAS

- [1] Decreto por el que se expide la Ley que crea la Agencia Espacial Mexicana. Diario Oficial de la Federación. 30 de julio de 2010.
- [2] Líneas Generales de la Política Espacial de México. Diario Oficial de la Federación. 13 de julio de 2011.
- [3] Globos aerostáticos como un elemento clave para el desarrollo de tecnología espacial en el país. Gustavo Medina-Tanco. Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM. Artículo publicado por la Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Aeroespacial. Ciencia y Tecnología Aeroespacial en América Latina. 2012. Pags. 267 – 270.
- [4] El futuro de la formación de capital humano en la industria aeroespacial en México. Carlos Duarte Muñoz. Agencia Espacial Mexicana. Artículo publicado por la Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Aeroespacial. Ciencia y Tecnología Aeroespacial en América Latina. 2012. Pags. 299 - 302.
- [5] Space Foundation. The Space Report 2012. The Authoritative Guide to Global Space Activity.
- [6] Mesas de trabajo con representantes del gobierno federal bajo el marco de la VI Conferencia Espacial de las Américas en el Foro denominado “Uso del Espacio para la Seguridad Humana y Ambiental en las Américas: Política Espacial, Sostenibilidad a Largo Plazo y Ciber-Salud” que se realizó en la Secretaría de Relaciones Exteriores del 23 al 25 de abril de 2012.
- [7] Presentación. Programa de Desarrollo Humano Oportunidades. MESA 4. IMPLICACIONES DEL ESPACIO EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA SEGURIDAD SOCIO-ECONÓMICA. Foro: “Uso del Espacio para la Seguridad Humana y Ambiental en las Américas: Política Espacial, Sostenibilidad a Largo Plazo y Ciber-Salud”. VI Conferencia Espacial de las Américas realizada en la Secretaría de Relaciones Exteriores del 23 al 25 de abril de 2012. Act. José P. Solís Franco. Director de Información Geoestadística. Coordinación Nacional del Programa de Desarrollo Humano Oportunidades. México, Distrito Federal, 24 de Abril de 2012.
- [8] Presentación: Uso del espacio en la seguridad energética y ante efectos del cambio climático. Uso del Espacio para la Seguridad Humana y Ambiental en las Américas: Política Espacial, Sostenibilidad a Largo Plazo y Ciber-Salud. VI Conferencia Espacial de las Américas realizada en la Secretaría de Relaciones Exteriores del 23 al 25 de abril de 2012. M. C. Francisco Xavier Salazar Diez de Sollano. Comisionado Presidente, CRE. 24 de abril de 2011

REFERENCIAS

[9] Presentación: Uso del espacio y la Política para la Gestión del Riesgo de Desastre en México. Uso del Espacio para la Seguridad Humana y Ambiental en las Américas: Política Espacial, Sostenibilidad a Largo Plazo y Ciber-Salud. VI Conferencia Espacial de las Américas realizada en la Secretaría de Relaciones Exteriores del 23 al 25 de abril de 2012. Ing. Luis Eduardo Pérez-Ortiz Cancino. Director de Análisis y Gestión de Riesgos. CENAPRED.

[10] Secretaría de Gobernación (SEGOB). CENAPRED. Atlas Nacional de Riesgos. <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/> (Accesado el 1° de octubre de 2012)

[11] CENAPRED. Comités Científicos Asesores del Sistema Nacional de Protección Civil. <http://www.cenapred.unam.mx/es/QuienesSomos/Comites/> (Accesado el 1° de octubre de 2012)

[12] Presentación Uso del Espacio en la Seguridad Energética y ante efectos del Cambio Climático. Foro: “Uso del Espacio para la Seguridad Humana y Ambiental en las Américas: Política Espacial, Sostenibilidad a Largo Plazo y Ciber-Salud. VI Conferencia Espacial de las Américas realizada en la Secretaría de Relaciones Exteriores del 23 al 25 de abril de 2012. Dr. Antonio Díaz de León. Dirección General de Planeación Ambiental e Integración Regional y Sectorial. SEMARNAT. Abril 24, 2012.

[13] LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. Diario Oficial de la Federación. 6 de junio de 2012

[14] Uso del Espacio para la Seguridad Humana y Ambiental en las Américas: Política Espacial, Sostenibilidad a Largo Plazo y Ciber-Salud”. Mesa Redonda 7: Espacio y Seguridad Nacional. VI Conferencia Espacial de las Américas realizada en la Secretaría de Relaciones Exteriores del 23 al 25 de abril de 2012. Ing. Javier Lizárraga Galindo. Director General de Telecommm.

[15] Presentación en la VI Conferencia Espacial realizada en la Secretaría de Relaciones Exteriores del 23 al 25 de abril de 2012. Uso del Espacio para la Seguridad Humana y Ambiental en las Américas: Política Espacial, Sostenibilidad a Largo Plazo y Ciber-Salud”. Mesa Redonda 7: Espacio y Seguridad Nacional. GRAL. DE DIV. P.A.D.E.M.A. Roberto B. Huicochea Alonso. Comandante de la Región Aérea del Centro. Abril 2012

[16] Presentación. “Aplicaciones geoespaciales para la gestión agroalimentaria, una poderosa herramienta para el diseño y ejecución de políticas públicas”. SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN.

REFERENCIAS

SAGARPA. MESA 4. IMPLICACIONES DEL ESPACIO EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA SEGURIDAD SOCIO-ECONÓMICA. Foro: “Uso del Espacio para la Seguridad Humana y Ambiental en las Américas: Política Espacial, Sostenibilidad a Largo Plazo y Ciber-Salud”. VI Conferencia Espacial de las Américas realizada en la Secretaría de Relaciones Exteriores del 23 al 25 de abril de 2012.

Soc. Pedro Díaz de la Vega, Director General del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA.

[17] DVD Centro de Mando Geoespacial del SNIDRUS. SIAP. SAGARPA. Abril de 2012.

[18] <http://www.fciencias.unam.mx/licenciatura/1439/Index> (Accesado el 5 de octubre de 2102)

[19] http://www.astroscu.unam.mx/posgrado/Indice_Posgrado.html (Accesado el 6 de octubre de 2012)

[20] <http://www.pctierra.unam.mx/> (Accesado el 6 de octubre de 2012)

[21] <http://www.atmosfera.unam.mx/> (Accesado el 6 de octubre de 2012)

[22] <http://www.geociencias.unam.mx/geociencias/index.html> (Accesado el 6 de octubre de 2012)

[23] <http://www.fciencias.unam.mx/> (Accesado el 6 de octubre de 2012)

[24] <http://www.ingenieria.unam.mx/> (Accesado el 6 de octubre de 2012)

[25] <http://www.geofisica.unam.mx/> (Accesado el 6 de octubre de 2012)

[26] <http://www.igeograf.unam.mx/> (Accesado el 6 de octubre de 2012)

[27] <http://www.geologia.unam.mx/> (Accesado el 6 de octubre de 2012)

[28] <http://www.iimas.unam.mx/iimas/pagina/es/70/quienes-somos> (Accesado el 6 de octubre de 2012)

[29] Juan de Dios Ocampo Díaz, Omar Alejandro Mata Lucero, Marco Antonio Félix Lozano, Daniel Hernández Balbuena, Héctor Muñiz Valdez. La Profesionalización de la Ingeniería Aeroespacial en Baja California. Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología

REFERENCIAS

Aeroespacial, A.C. CIENCIA Y TECNOLOGÍA AEROESPACIAL EN AMERICA LATINA. San Luis Potosí, S.L.P., México 2012.

[30] Esteban Báez Villarreal, Patricia del C. Zambrano Robledo y José de J. Villalobos Luna. Educación en Posgrado en Ciencias de la Ingeniería Aeroespacial: una nueva oferta académica. Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Aeroespacial, A.C. CIENCIA Y TECNOLOGÍA AEROESPACIAL EN AMERICA LATINA. San Luis Potosí, S.L.P., México 2012.

[31] “Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética”, Diario Oficial de la Federación. 28 de noviembre de 2008.

[32] http://xilonen.inaoep.mx/crectcal/acerca_de/ (Accesado el 6 de octubre de 2012)

[33] Tendencias de la Educación Superior en América Latina y el Caribe IESALC. Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. UNESCO. Editado por Ana Lúcia Gazzola, Axel Didriksson. Caracas 2008. ISBN: 978-958-98546-2-4

[34] www.cenni.sep.gob.mx/index.php (Accesado el 16 de octubre de 2012)

[35] http://www.ses.sep.gob.mx/wb/ses/programa_integral_de_fortalecimiento_instituci
(Accesado el 17 de octubre de 2012)

[36] <http://promep.sep.gob.mx/presentacion.html>
(Accesado el 17 de octubre de 2012)

[37] <http://www.copaes.org.mx/home/Antecedentes.php> (Accesado el 18 de octubre de 2012)

[38] <http://www.copaes.org.mx/home/Origen.php> (Accesado el 18 de octubre de 2012)

[39] <http://www.copaes.org.mx/home/docs/marcos/mcacei.pdf> (Accesado el 18 de octubre de 2012)

REFERENCIAS

[40] David Hopkins, Elpida Ahtaridou, Peter Matthews, Charles Posner and Diana Toledo Figueroa. OECD. "REFLECTIONS ON THE PERFORMANCE OF THE MEXICAN EDUCATION SYSTEM". LONDON CENTRE FOR LEADERSHIP IN LEARNING, INSTITUTE OF EDUCATION, UNIVERSITY OF LONDON. November 2007.

[41] Ana Lúcia Gazzola, Axel Didriksson. Tendencias de la Educación Superior en América Latina y el Caribe. Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC). Caracas 2008

[42] Gustavo Medina-Tanco. Globos aerostáticos como un elemento clave para el desarrollo de tecnología espacial en el país. Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Aeroespacial, A.C. CIENCIA Y TECNOLOGÍA AEROESPACIAL EN AMERICA LATINA. San Luis Potosí, S.L.P., México 2012.

[43] Brunner, J. J. Educación Superior, Investigación Científica y Transformaciones Culturales en América Latina. En: BID-SECAB-CINDA. Vinculación Universidad Sector Productivo. Colección Ciencia y Tecnología No. 24, Santiago de Chile, 1990, p. 83.

[44] Foros de consulta para la integración del programa de actividades de la agencia espacial mexicana. Participación del Dr. Ramiro Iglesias Leal. Primer Foro "DESARROLLO INDUSTRIAL": 28 y 29 de Octubre de 2010, Querétaro, Qro. Tema: Beneficios sociales de la industria espacial: Sus contribuciones a las ciencias médicas.

[45] www.esa.int Agencia Espacial Europea (Accesado el 28 de Diciembre de 2014)

[46] www.dlr.de Centro Aeroespacial Alemán (Accesado el 28 de Diciembre de 2014)

[47] www.aeronomie.be Instituto Belga de Aeronomía Espacial (Accesado el 28 de Diciembre de 2014)

[48] www.inta.es Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (Accesado el 28 de Diciembre de 2014)

[49] www.cnes.fr Centro Nacional de Estudios Espaciales Francia. (Accesado el 29 de Diciembre de 2014)

[50] www.sron.nl SRON Netherlands Institute for Space Research. (Accesado el 29 de Diciembre de 2014)

REFERENCIAS

- [51] www.asi.it Agencia Espacial Italiana. (Accesado el 30 de Diciembre de 2014)
- [52] www.bis.gov.uk Agencia Espacial del Reino Unido. (Accesado el 30 de Diciembre de 2014)
- [53] www.federal.space.ru Agencia Espacial Federal Rusa. (Accesado el 30 de Diciembre de 2014)
- [54] www.snsb.se The Swedish National Space Board (Accesado el 20 de Enero de 2014)
- [55] www.space.epfl.ch The Swiss Space Center's. (Accesado el 20 de Enero de 2014)
- [56] www.nkau.gov.ua La Agencia Estatal Espacial de Ucrania. (Accesado el 20 de Enero de 2014)
- [57] www.nasa.gov Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio. (Accesado el 20 de Enero de 2014)
- [58] www.conae.gov.ar Comisión Nacional de Actividades Espaciales. (Accesado el 20 de Enero de 2014)
- [59] www.aeb.gov.br Agencia Espacial Brasileña. (Accesado el 20 de Enero de 2014)
- [60] www.asc-csa.gc.ca Agencia Espacial Canadiense (Accesado 23 de Enero de 2014)
- [61] www.abae.gob.ve Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales de Venezuela. (Accesado 23 de Enero de 2014)
- [62] www.cce.gov.co Comisión Colombiana del Espacio. (Accesado 23 de Enero de 2014)
- [63] www.conida.gob.pe Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial. (Accesado 23 de Enero de 2014)
- [64] www.exa.ec Agencia Espacial Civil Ecuatoriana. (Accesado 23 de Enero de 2014)

REFERENCIAS

[65] www.jaxa.jp Agencia Japonesa de Exploración Espacial. (Accesado 23 de Enero de 2014)

[66] www.tubitak.gov.tr Consejo de Investigación Científica y Tecnológica de Turquía. (Accesado 23 de Enero de 2014)

[67] www.isa.ir Agencia Espacial Iraní. (Accesado 23 de Enero de 2014)

[68] www.suparco.gov.pk Comisión de Investigación de la Alta Atmósfera y Espacio de Pakistan. (Accesado 23 de Enero de 2014)

[69] www.most.gov.il Agencia Espacial de Israel. (Accesado 23 de Enero de 2014)

[70] www.cnsa.gov.cn Administración Nacional Espacial China. (Accesado 23 de Enero de 2014)

[71] <http://www.isro.org/> Agencia India de Investigación Espacial (Accesado 14 de Marzo de 2014)

[72] www.nasrda.gov.ng Agencia Nacional de Desarrollo e Investigación Espacial de Nigeria. (Accesado 23 de Enero de 2014)

[73] www.asal.dz Agencia Espacial de Argelia. (Accesado 23 de Enero de 2014)

Autores



M. en C. Carlos Duarte Muñoz.
*Coordinador General de Formación de Capital Humano
Especializado en el Campo Espacial.
Agencia Espacial Mexicana.*

Cuenta con más de 30 años de experiencia en el área de desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología en los sectores privado, gubernamental y académico.

Es ingeniero mecánico electricista por la UNAM, y Maestro en Ciencias por la Universidad de California, Santa Bárbara, UCSB.



Ing. Blanca Rebollar Trejo.
*Directora de Formación de Capital Humano
Especializado en el Campo Espacial.
Agencia Espacial Mexicana.*

Ingeniera en Electrónica con Especialidad en Dirección y Desarrollo de Negocios y en Administración de Proyectos. Cuenta con más de 20 años de experiencia en la planeación, puesta en marcha y operación de diversos proyectos nacionales de comunicación vía satélite en la iniciativa privada y en el gobierno.

Entre estos proyectos se incluyen, SKY (Sistema de TV directa al hogar vía satélite) del Grupo Televisa. la red de televisión educativa RED EDUSAT, el Sistema Nacional e-México y la conexión de las Redes Estatales de Educación, Salud y Gobierno de la SCT a la Red Nacional de Impulso a la Banda Ancha.

Autores



M.I. Isai Fajardo Tapia.
Gerente de Estrategia Educativa.
Agencia Espacial Mexicana.

Ingeniero en Eléctrica-Electrónica con maestría en Instrumentación en aplicaciones espaciales por la Universidad Nacional Autónoma de México, graduado con mención honorífica en tesis de maestría en proyecto de la colaboración internacional JEM-EUSO.

Experiencia en el área de Métodos de Instrumentación Nuclear (NIM) aplicados a detectores de partículas, óptica aplicada, desarrollo de hardware en dispositivos FPGA, telescopios, trabajo de laboratorio y mediciones de parámetros físicos. Lenguajes de programación de alto nivel como Java, C++ y de descripción de hardware en VHDL.



Lic. en D.G. Octavio García Arellano:
Subgerente de Integración y Seguimiento de Proyectos Educativos.
Agencia Espacial Mexicana.

Licenciado en Diseño Gráfico, titulado con mención honorífica, ha colaborado con la Agencia Espacial Mexicana desde Octubre de 2013. Ha participado en la realización de diferentes proyectos, como la elaboración de 3 manuales de dispositivos CanSat, el diseño de instruccional del curso “Ingeniería de Sistema Espaciales: Aplicado a una misión CanSat” impartido por la Agencia Espacial Mexicana, a profesores de nivel superior, diseño objetos de aprendizaje en línea, coordinación de lanzamientos CanSat utilizando drones y cohetes propulsados por agua, ha colaborado con la organización del Certamen Nacional “Misiones Espaciales México” de la Agencia Espacial Mexicana.