



GOBIERNO
FEDERAL

SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

La Agencia Espacial Mexicana

Francisco Javier Mendieta Jiménez



AEM

- Ley de la AEM - Julio 2010
- Foros de Consulta - Noviembre 2010 a Junio 2011
- Líneas Generales de Política Espacial - Julio 2011
- Dirección de la AEM - Noviembre 2011
- Programa Nacional de Actividades Espaciales -
Abril 2012
- Estatuto Orgánico y Reglamento Interno – Abril
2012



Proceso Institucional

Ley de la
AEM

Foros y
Mesas de
Trabajo

Política
Espacial de
México

PNAE

Qué

Para
Qué

Para
Quién

Cómo



Gobierno
FEDERAL
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

Agencia Espacial Mexicana





Líneas Generales de Política Espacial

1. Rectoría del Estado en la materia

7. Desarrollo del sector productivo

2. Autonomía del país en la materia

8. Formación de recursos humanos

3. Protección a la soberanía y seguridad nacional

9. Coordinación, reglamentación y certificación

4. Protección de la población

10. Cooperación internacional

5. Sustentabilidad ambiental

11. Divulgación de actividades aeroespaciales

6. Investigación, desarrollo científico, tecnológico e innovación

12. Financiamiento

13. Organización y gestión



GOBIERNO
FEDERAL
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

PROGRAMA NACIONAL DE ACTIVIDADES ESPACIALES

- 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, Normativos y Seguridad en Materia Espacial
- Financiamiento, Organización y Tecnologías de la Información en Materia Espacial



GOBIERNO
FEDERAL
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

Un PNAE coordinado

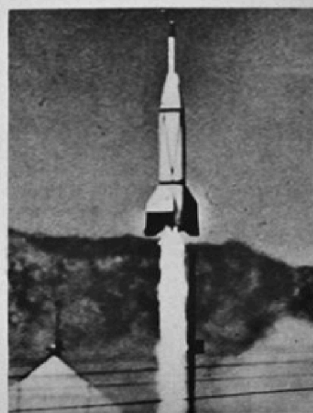
a plea for a coordinated **SPACE** program

by DR. WERNHER
VON BRAUN

The first Moon-expedition will be launched
within a quarter-century if this practical and economical
program is heeded by the Government.

HOW far in the future is the flight of man through space? There was a heated debate on this subject last year. It was echoed and re-echoed by the press on both sides of the Atlantic in considerable detail. We may all be well satisfied that most of the commentaries cast little or no doubt upon the ultimate feasibility of the project. The questions were: "When?" and "How?" rather than: "Can it be done at all?"

On the other hand it somewhat unfortunately began to appear that there existed two schools of thought among the proponents of space navigation, a disagreement which I believe to be fundamentally in error despite its reiteration in a series of articles. According to these articles the adherents of one school advocate extreme caution and a slow, step-by-step, almost organic developmental process (thus bringing us very gradually closer to space travel), while the other school wishes to rush in where angels presumably





GOBIERNO
FEDERAL
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

POTENCIALIDADES DEL ESPACIO

- **Transmisión de señales desde satélites a diferentes puntos de la Tierra para comunicaciones, posicionamiento y navegación**
- **Mejoramiento de diversos tipos de seguridad**
- **Visión de la Tierra en su conjunto, para el monitoreo de actividades físicas, naturales y humanas en regiones amplias y en una base global**
- **Observación y exploración del universo para expandir el conocimiento científico**
- **Uso del ambiente de microgravedad para investigación y para producción**
- **Transporte desde y hacia el medio ambiente espacial**



ESPACIO Y NECESIDADES SOCIALES

- Seguridad: comunicar, observar, localizar
- Acceso a la información: cobertura, convergencia, competitividad, seguridad en el ciberespacio
- Sustentabilidad ambiental: medio ambiente y manejo de recursos naturales
- Desastres causados por fenómenos naturales: prevención y atención
- Movilidad
- Economía de la información



GOBIERNO
FEDERAL
SCT

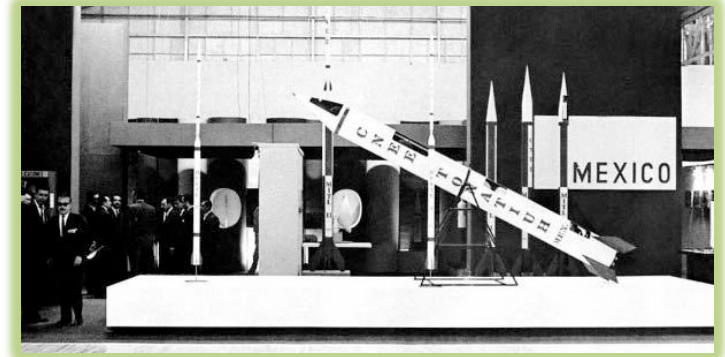
AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

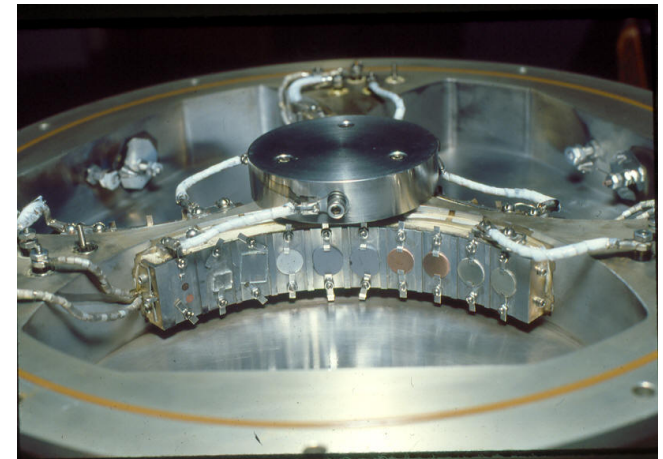
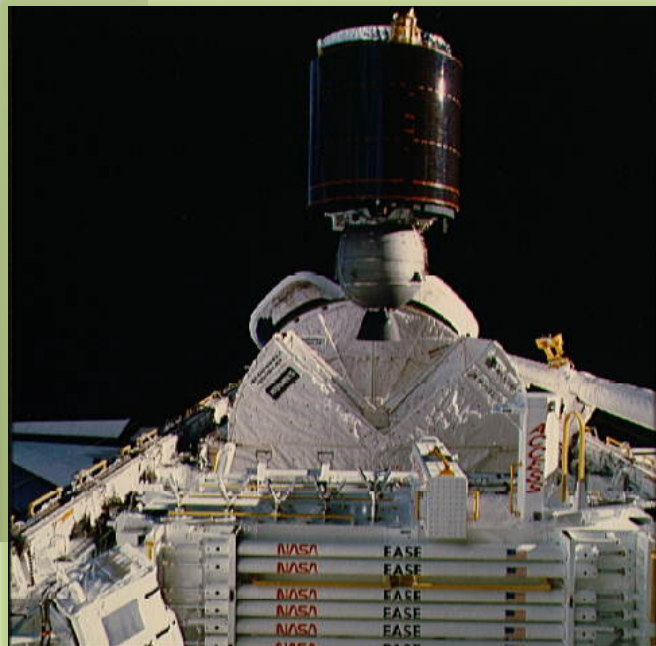
Actividades experimentales espaciales en México



1970s: Comisión Nacional del Espacio Exterior.
Misiones suborbitales



1980s: Sistema "Morelos" de Satélites, contratado con Hughes y NASA. Desarrollo de experimentos espaciales para el programa de contenedores del transbordador espacial de la NASA, en colaboración con la Universidad de Utah



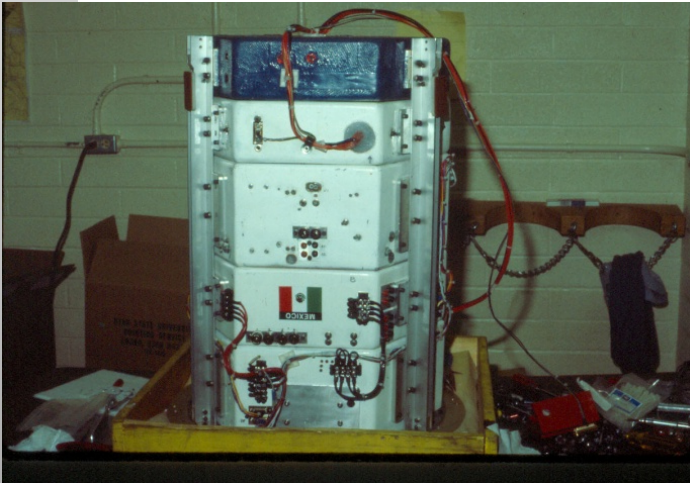


GOBIERNO
FEDERAL
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

Experimentos espaciales mexicanos





GOBIERNO
FEDERAL
SCT

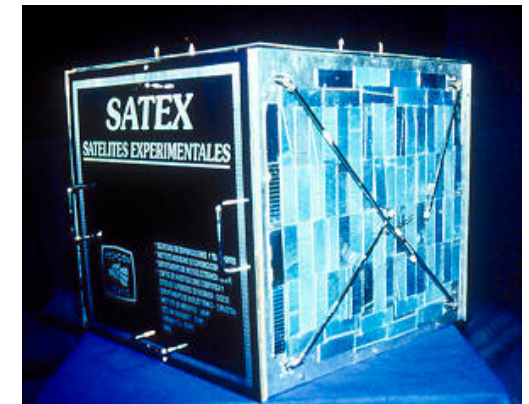
AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

Actividades experimentales espaciales en México



1990s: Sistema de Satélites “Solidaridad”, contratado con ESA y Hughes.
Desarrollo del microsatélite SATEX-1, con cargas útiles de percepción remota, banda Ka, comunicaciones ópticas.
Desarrollo de los microsatélites UNAMSAT.



2000s: Sistema de satélites SATMEX, contratado con Hughes, Boeing, Loral, ESA.
Diversos proyectos de satélites pequeños: SATEDU, CONDOR, SENSAT.





GOBIERNO
FEDERAL
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

SATEX-1



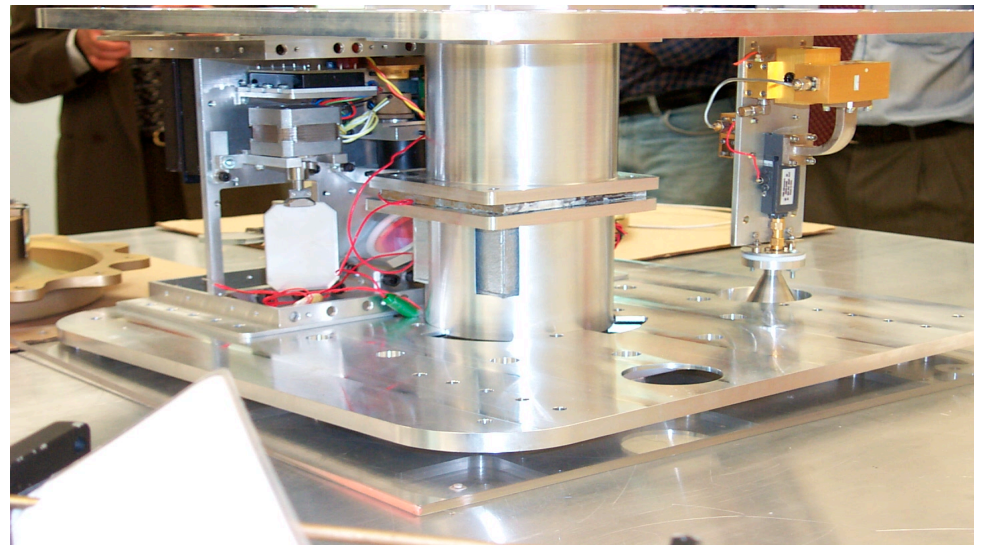


GOBIERNO
FEDERAL
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

Satex-1: cargas útiles de comunicaciones ópticas y de banda Ka





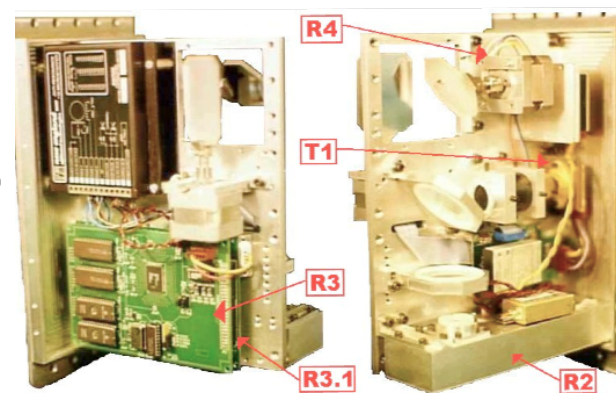
GOBIERNO
FEDERAL
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

Algunas Capacidades Espaciales Satélites de Comunicaciones

- Programa de Telefonía Rural por Satélite
- Tecnología de VSATs y aplicaciones
- Participación en Satélites SOLIDARIDAD
- Comunicaciones Móviles en Banda L
- Telefonía por Internet (VoIP) por Satélite
- Antenas Inteligentes a bordo de Satélites
- Calidad de Servicio en Telemedicina por Satélite
- Negocios en Comunicaciones Satelitales
- SATEX
- Altas frecuencias
- Banda ancha satelital



SATEX: carga útil de telecomunicaciones ópticas, CICESE



GOBIERNO
FEDERAL
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

Algunas Capacidades Espaciales Percepción Remota

- Oceanografía vía satélite (física, biológica)
- Meteorología y climatología vía satélite, especialmente eventos extremos
- Estudios geológicos y geofísicos del medio ambiente y recursos naturales
- Sensores: óptica, infrarroja, altimetría, radar de apertura sintética, radiometría, espectrometría, escaterometría, geolocalización de flotadores, GPS
- Sistemas integrados de información



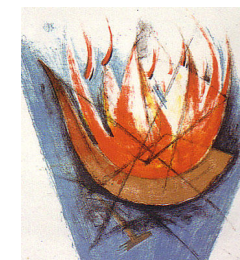
Agua



Aire



Tierra



Fuego



GOBIERNO
FEDERAL
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

Capacidades Espaciales (Otras TIC's)

- Redes de comunicaciones
- Fibras ópticas, optoelectrónica
- Inalámbricos
- Altas frecuencias
- Instrumentación y control
- Ciencias de la computación
- Procesado de imágenes
- E-Ciencia
 - I2, “grids”
 - OptIPuter, visualización
 - 10 Gbps al campus (en instalación)



*Comunicador laser en espacio libre: enlace entre CICESE y UABC campus
Ensenada*



Gobierno
Federal
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

Cambiando el Paradigma



Fuente: Adaptado de Surrey Space Centre



GOBIERNO
FEDERAL
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

Paradigma NASA

Ciencia



Misiones



Tecnología

Paradigma Tradicional

- ❖ Determinar las mediciones científicas que se requieren hacer
- ❖ Decidir que misiones se necesitan para realizar las mediciones
- ❖ Desarrollar la tecnología necesaria para realizar la misión

Ciencia



Tecnología



Misiones

Paradigma Nuevo

- ❖ Determinar las mediciones científicas que se requieren hacer
- ❖ Desarrollar o usar tecnología existente que permita tomar las mediciones
- ❖ Establecer y volar una misión cuando la tecnología este disponible



GOBIERNO FEDERAL
SCT

AEM

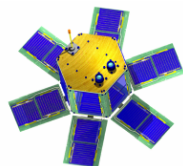
Agencia Espacial Mexicana

----- satélites



PCBSat

100 g



PalmSat

~1 kg



SNAP-1

6.5 kg



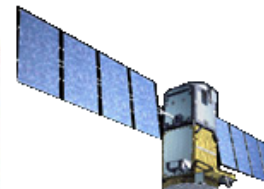
PICOSat

67 kg



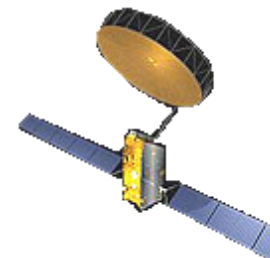
UK-DMC

166 kg



GIOVE-A

660 kg

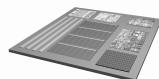


Inmarsat-4

5945 kg

1-100 g	0.1–1 kg	1-10 kg	10-100 kg	100-500 kg	500-1000 kg	>1000 kg
\$100-20000	\$20-200K	\$0.2-2M	\$2-10M	\$10-50M	\$50-100M	\$0.1-2B
Femtosatélite	Picosatélite	Nanosatélite	Microsatélite	Minisatélite	Mediano-satélite	Satélite

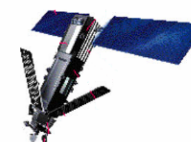
SpaceChip



CubeSats

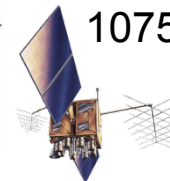


IRIDIUM



GPS

1075 kg



Fuente: Surrey Space Centre



Gobierno
Federal
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

Participantes Programa FORDECYT-SENSAT



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA
Educar para Trascender





Gobierno
FEDERAL
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

INDUSTRIA AEROESPACIAL

**REGIÓN
NOROESTE:**
Baja California (55)
Sonora (35)
Chihuahua (37)

REGIÓN OESTE:
Aguascalientes (2)
Jalisco (6)
Zacatecas (1)

**REGIÓN
NORESTE:**

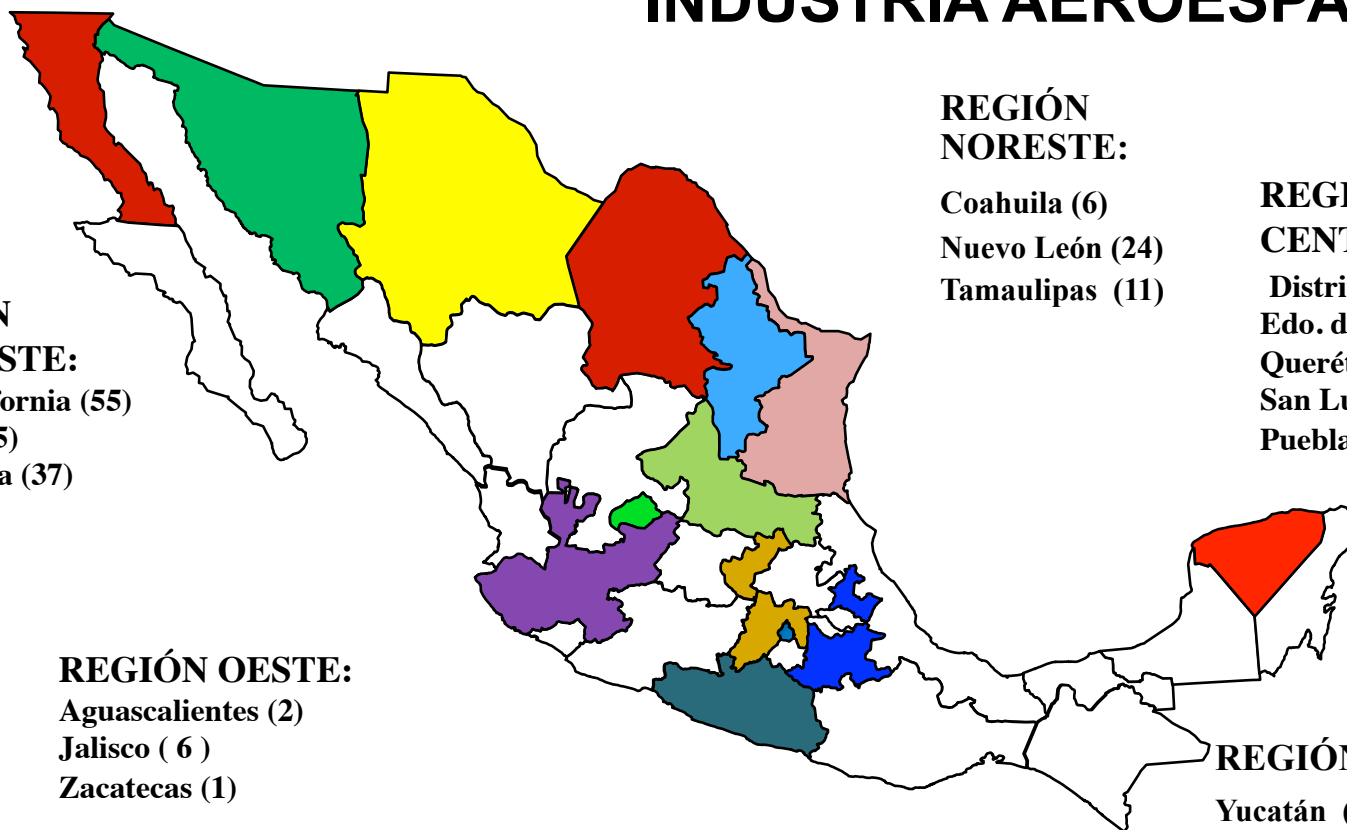
Coahuila (6)
Nuevo León (24)
Tamaulipas (11)

**REGIÓN
CENTRAL:**

Distrito Federal (8)
Edo. de México (7)
Querétaro (35)
San Luis Potosí (6)
Puebla (3)

REGIÓN SURESTE:

Yucatán (3)
Guerrero (1)



Empresas:	238
Estados:	16
Empleos:	29,000+

Fuente: Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología, SCT, ProMéxico y FEMIA



GOBIERNO
FEDERAL
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

INDUSTRIA AEROESPACIAL



- Corporaciones: **aproximadamente 238:**
 - 79% en manufactura
 - 11% en MRO
 - 10% en ingeniería y diseño.

- Empleos: **29,000 empleados en 16 estados de México**

- Exportaciones:
 - 2,728 millones USD en 2007
 - 3,127 millones USD en 2008
 - 2,700 millones USD en 2009 (recesión mundial)
 - 3,500 millones USD en 2010 (crecimiento de 14% en relación con 2009)

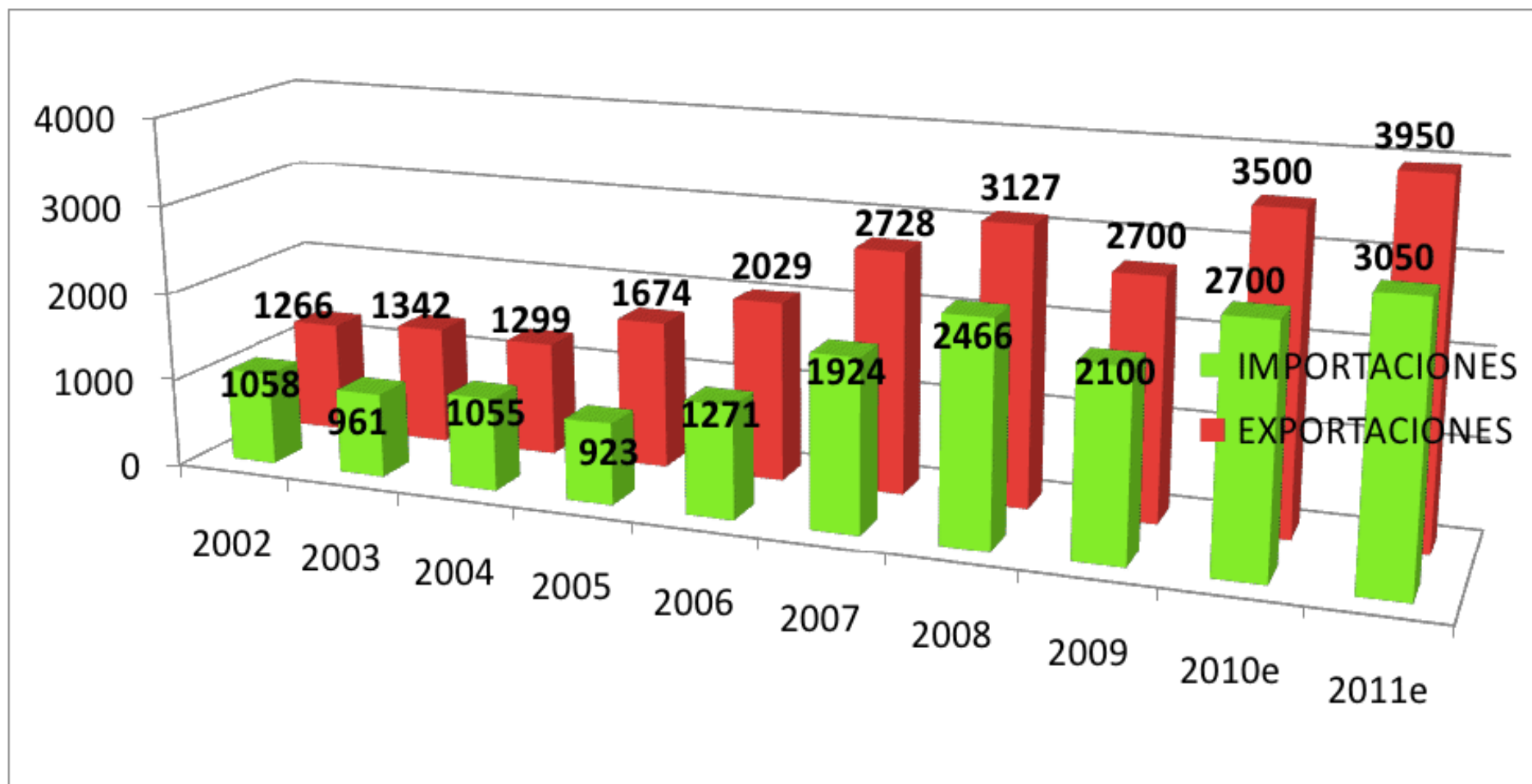


Gobierno
Federal
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

INDUSTRIA AEROESPACIAL



Fuente: DGIPAT con información de la DGCE,
FEMIA
Cifras en millones de USD.



Gobierno
Federal
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

INDUSTRIA AEROESPACIAL

1a Etapa



- ❑ Ensamblajes simples
- ❑ Manufactura de Aero-
partes
- ❑ Consolidación de la
industria y sus
programas educativos y
de capacitación

1

2a Etapa



- ❑ Manufactura de
Fuselajes
- ❑ Productos y partes
especiales

2

3a Etapa



- ❑ Ensamble de aeronaves
- ❑ Diseño
- ❑ Innovación

3



GOBIERNO
FEDERAL
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

Areas de Oportunidad

- Materiales de grado aeroespacial
- Materiales compuestos
- Maquinado de alta precision
- Procesos especiales
- Servicios de Ingeniería y Diseño
- Sensores
- Modelado y Simulación de Sistemas





GOBIERNO
FEDERAL
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

INDUSTRIA AEROESPACIAL

Principales Actividades de Ingeniería y Diseño

- Dinámica Aeroespacial
- Sistemas de Control
- Dinámicas de Proveduría Computacional (CFD)
- Instrumentación
- Simulación de Vuelos
- Técnicas de Pruebas no Destructivas (NDT)
- Instrumentación Virtual
- Procesamiento de la Información de Datos e Imágenes
- Sistemas de Información de Negocios Especializados
- Diseño de Equipo
- Sistemas Empotrados





Gobierno
Federal
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

Búsqueda de
Entendimiento
fundamental

AEM Y CyT



Consideraciones
de Uso



Gobierno Federal
SCT

AEM

Agencia Espacial Mexicana

AEM e Innovación

Fases de Crecimiento

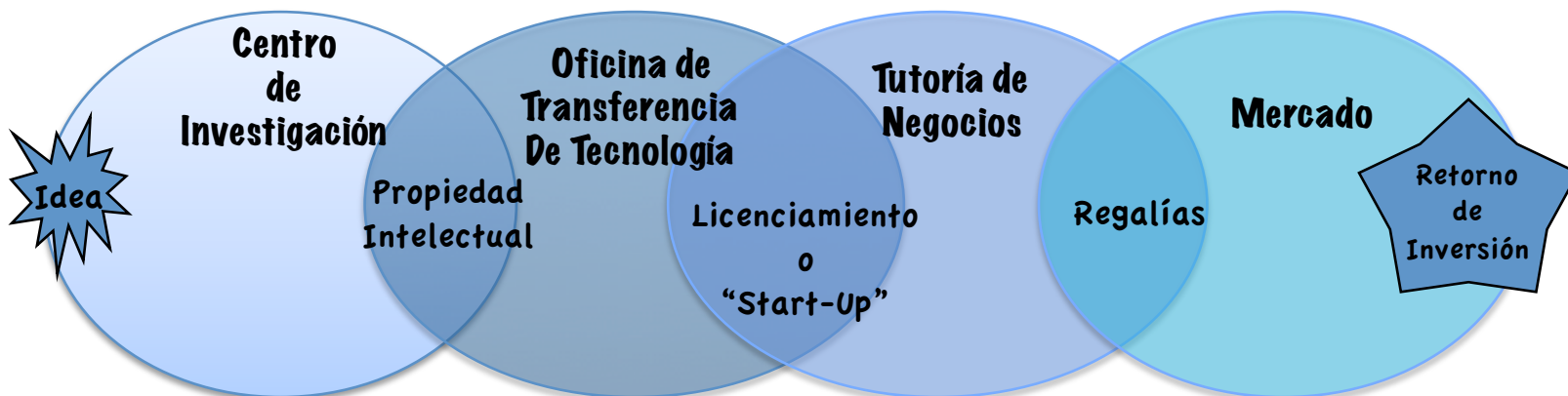
Descubrimiento

Investigación

Desarrollo Tecnológico

Incubación

Comercialización



Actividades

Investigación Científica Rigurosa

Anuncio de Invención. Patentamiento. Estudios de Prueba de Concepto. Licenciamiento.

Desarrollo del Plan de Negocios. Desarrollo de Producto. Mercadeo Inversión.

Producción y Ventas

Empleos. Ganancias. Impuestos.

Financiamiento

Fondos Gubernamentales. Investigación Básica. Fondos Privados.

Fondos Semilla o Apoyos Fiscales

Fondos Banca de Desarrollo

Inversiones Privadas



GOBIERNO
FEDERAL
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

AEM - INTERLOCUTOR

	CIENCIA	TECNOLOGÍA	ECONOMÍA	SEGURIDAD	AUTONOMÍA	FINANZAS
ACTORES	Científicos	Ingenieros	Empresas	Seguridad Nacional	Políticos	Hacienda
VALORES	Conocimiento compartido	Innovación, competitividad	Competitividad, ganancias	Estabilidad, predicibilidad	Seguridad Nacional, prosperidad	Disciplina fiscal, prioridades
VEN EL ESPACIO COMO	Objeto de exploración científica	Oportunidad de mejorar calidad y capacidades tecnológicas	Creciente oportunidad de negocios	Habilitador de estrategia e inteligencia	Prestigio nacional, herramienta de política exterior y negociación internacional, autonomía regional	En términos de costo-beneficio
TENDENCIAS FUTURAS	Ciencia global	Compartir costos y riesgos	Cadenas globales de suministro	Conciencia de la situación	Cooperación regional	Compartir costos



La Visión 2030 México y el Espacio

- El espacio como gran habilitador de soluciones a necesidades sociales (seguridad, conectividad, desastres, medio ambiente...)
- El espacio como oportunidad de desarrollo industrial
- Satélites de Com. y P.R. con alta integración nacional, nichos en GNSS
- Instrumentos espaciales para investigación científica: en satélites, ISS, experimentación en micro-g...
- Infraestructura de transporte suborbital
- Participación en proyectos espaciales internacionales
- Liderazgo espacial en América Latina
- “Apropiación” del espacio por la sociedad mexicana



Aprovechemos el espacio como habilitador de soluciones a las necesidades sociales de nuestro país, como motor de crecimiento económico, y como objeto y fuente de inspiración del conocimiento científico y tecnológico



GOBIERNO
FEDERAL
SCT

AEM

Agencia
Espacial
Mexicana

Gracias
Aem.gob.mx



Ensenada, Baja California, Rada Portuaria Vista desde el Cerro del Vigía