



SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

AEM

AGENCIA ESPACIAL
MEXICANA

EL ESPACIO EN EL GOBIERNO MEXICANO: TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN SATELITAL

Reunión CUDI 2017

Francisco Javier Mendieta Jiménez
Agencia Espacial Mexicana



EL ESPACIO EN LOS EJES DE GOBIERNO



Eje de Gobierno	Estrategia AEM
	Infraestructura espacial para comunicaciones satelitales y monitoreo del territorio nacional desde el espacio, para seguridad nacional y protección de la población
	Comunicaciones por satélite para programas sociales de inclusión digital y reducción de la brecha digital en la población, en las PYMES, ...
	Capacidades nacionales en comunicaciones satelitales para tele-educación . Capital humano especializado en el sector espacial Carácter inspiracional del espacio
	Desarrollo industrial basado en investigación, desarrollo e innovación para impulsar competitividad del sector espacial
	Infraestructura espacial de para la prevención y manejo de desastres Capacidades espaciales para monitorear cambio climático Alianzas internacionales. Rol en América Latina

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO



- ❑ Desarrollar e implementar la **infraestructura espacial de banda ancha**, incorporando nuevas tecnologías satelitales y propiciando la construcción de capacidades nacionales para las siguientes generaciones satelitales.
(línea de acción 4.5.1.12 del PND)

- ❑ Desarrollar e implementar un **sistema espacial de alerta temprana** que ayude en la prevención, mitigación y respuesta rápida a emergencias y desastres naturales.
(línea de acción 4.5.1.11 del PND)

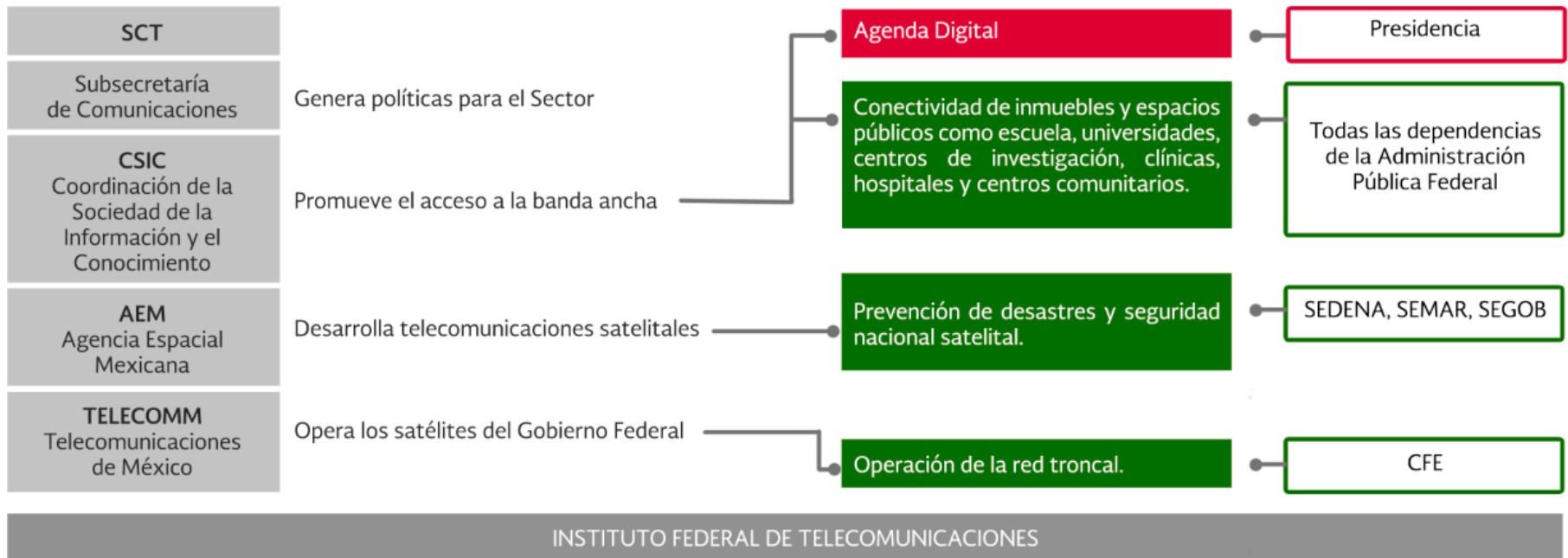
- ❑ Implementar un **sistema espacial basado en tecnología satelital de navegación global** para contribuir a la modernización del transporte terrestre, aéreo y marítimo.
(línea de acción 4.5.1.13 del PND)

INFRAESTRUCTURA ESPACIAL Y EL PLAN SECTORIAL DE LA SCT



SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

EJECUTIVO FEDERAL



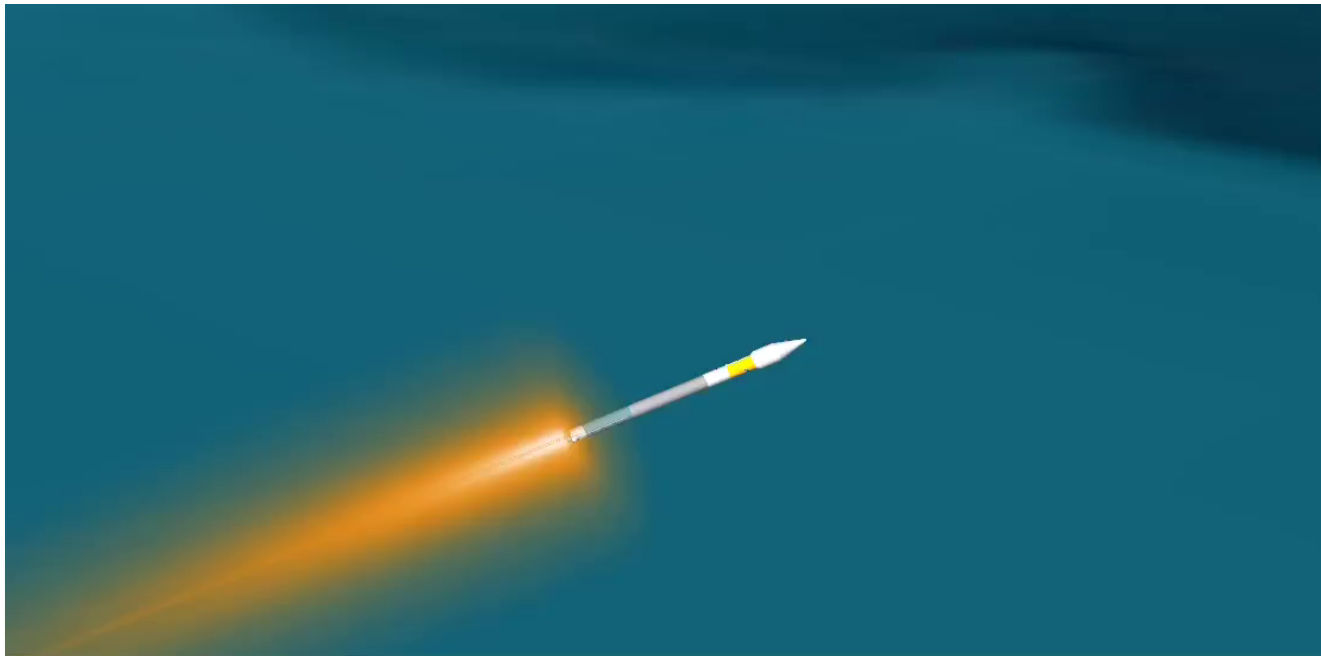
PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

INFRAESTRUCTURA ESPACIAL

“... infraestructura de acceso al espacio... desarrollar un **sistema de alerta temprana para los desastres naturales** que afronta México”.

ESTRATEGIA 1.3 INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES ...

“... buscar la soberanía nacional con la construcción de **plataformas de lanzamiento espacial de tecnología mexicana**, que reduzcan el costo de acceso de México al espacio”.



RECOMENDACIONES OCDE



BLOQUE I Implementar una infraestructura espacial sostenible

Pilar 1 Implementar una infraestructura espacial sostenible orientada al usuario.

Pilar 2 Desarrollar y mantener una infraestructura de transporte espacial y servicio eficiente en costo.

BLOQUE II Incitar el uso público

Pilar 3 Incitar el uso público a nivel nacional.

Pilar 4 Incitar el uso público a nivel internacional.

BLOQUE III Incitar el uso privado

Pilar 5 Crear un “medio ambiente” legal y regulatorio para actividades comerciales.

Pilar 6 Reforzar la provisión privada de bienes y servicios.

Pilar 7 Impulsar un “medio ambiente” internacional de negocios y finanzas.

Fuente: OECD Space 2030, Tackling Society Challenges

PROGRAMA NACIONAL DE ACTIVIDADES ESPACIALES

Objetivo 1

Impulsar el desarrollo de **infraestructura espacial que atienda las necesidades sociales** de seguridad, protección de la población, atención de desastres, banda ancha y cuidado del medio ambiente.

Objetivo 2

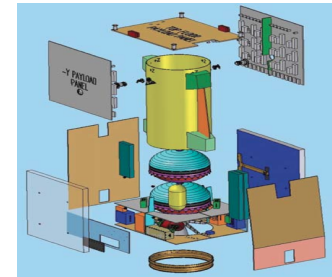
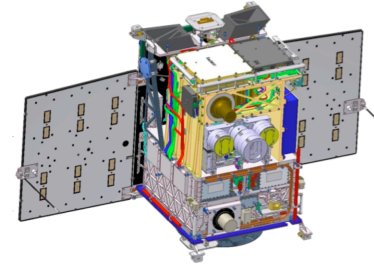
Impulsar el **desarrollo del sector espacial nacional**, promoviendo la innovación, la inversión pública y privada, la creación de empresas, la generación de empleos y el aumento de la competitividad.

Objetivo 3

Impulsar la **construcción de capacidades y competencias** estratégicas nacionales, en el campo espacial impulsando la educación, fortaleciendo la investigación y articulando a los diferentes actores en el desarrollo y la aplicación de ciencias y tecnologías espaciales.

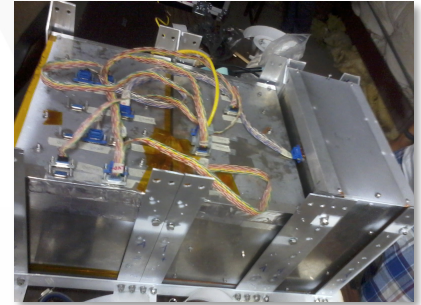
Objetivo 4

Impulsar el **posicionamiento de México en la comunidad internacional** en el uso libre, pacífico, eficaz y sustentable del espacio, tanto en los retos globales de la sociedad y del planeta, en la economía y en la exploración del espacio a través de la cooperación multinacional.



INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO ESPACIAL EN MÉXICO

- ✈️ Astronomía, Astrofísica,
- ✈️ Geofísica
- ✈️ Astrobiología
- ✈️ Observación de la Tierra
- ✈️ Desastres naturales
- ✈️ Comunicaciones espaciales
- ✈️ Medicina espacial
- ✈️ GNSS
- ✈️ Exploración
- ✈️ ...

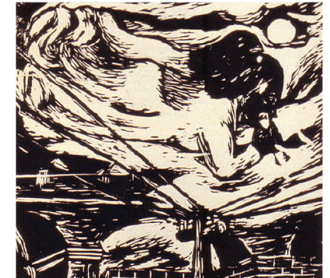


CAPACIDADES DE MONITOREO DEL TERRITORIO DESDE EL ESPACIO

- ✦ Oceanografía vía satélite (física, biológica)
- ✦ Meteorología y climatología vía satélite, especialmente **desastres naturales**
- ✦ 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

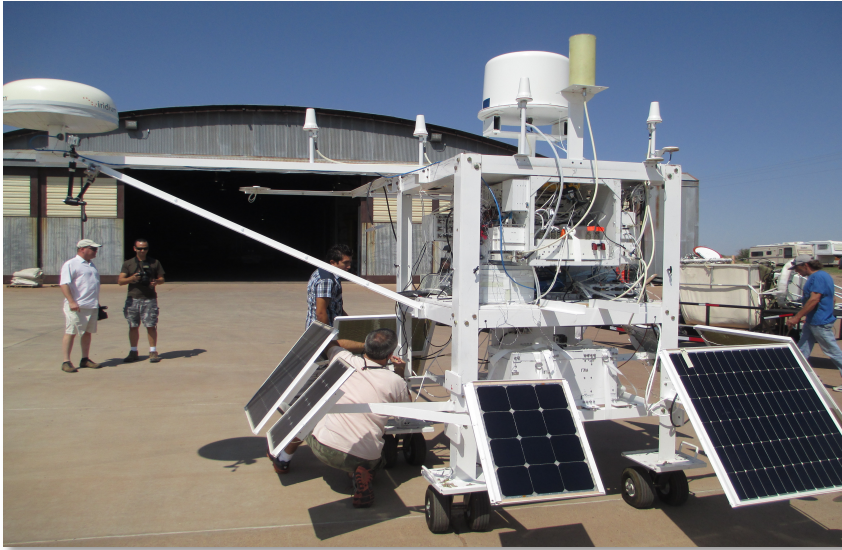
Rufino Tamayo, Elementos, Xilografías.

CAPACIDADES ESPACIALES (OTRAS TIC'S)

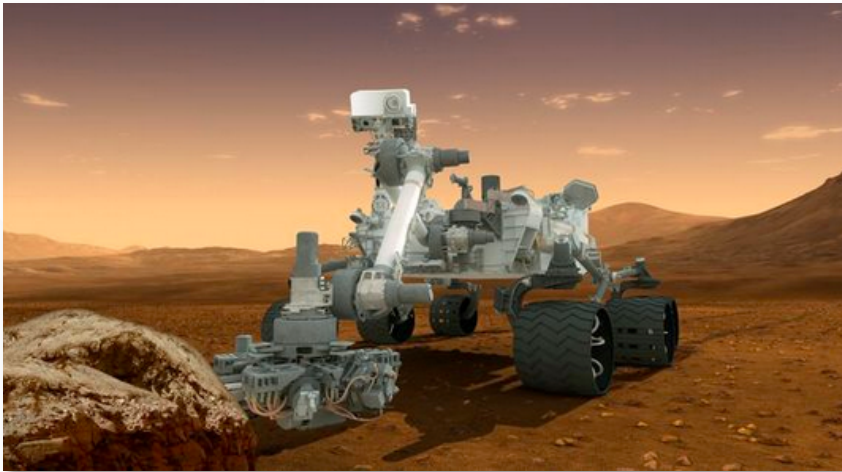
- Redes de comunicaciones
- Fibras ópticas, optoelectrónica
- Inalámbricos
- Altas frecuencias
- Instrumentación y control
- Ciencias de la computación
- Procesado de imágenes
- E-Ciencia



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



TECNOLOGÍA ESPACIAL MEXICANA

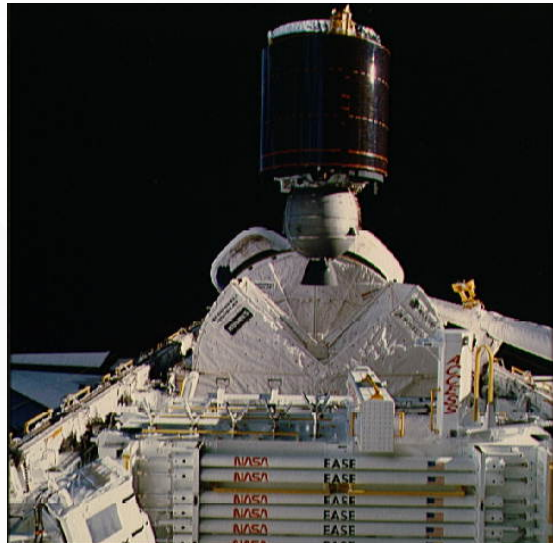
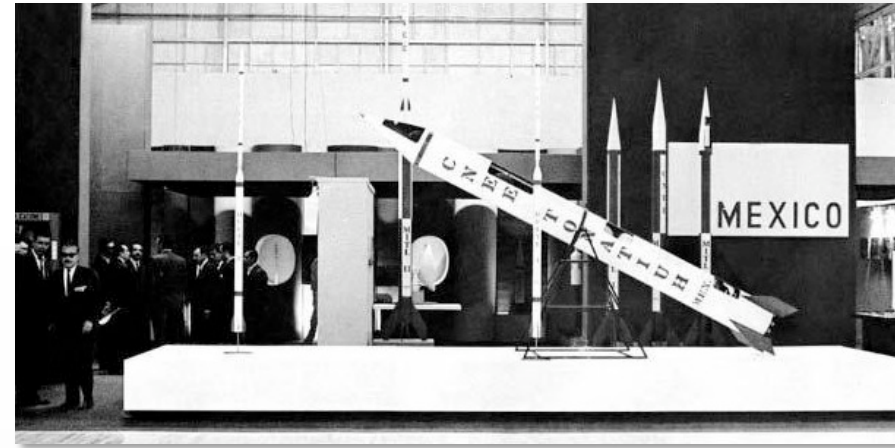


ACTIVIDADES EXPERIMENTALES ESPACIALES EN MÉXICO



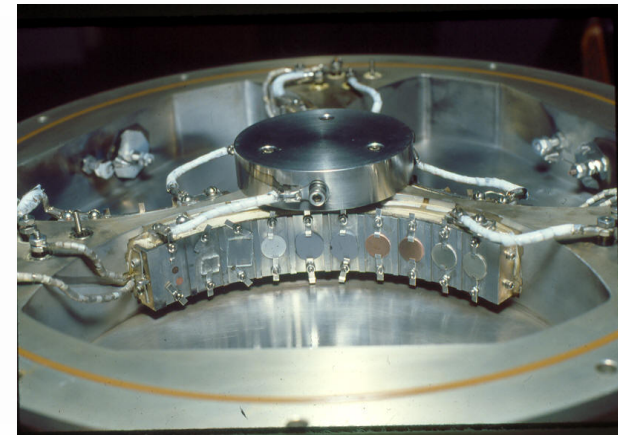
1970

Comisión Nacional del
Espacio Exterior
Misiones suborbitales

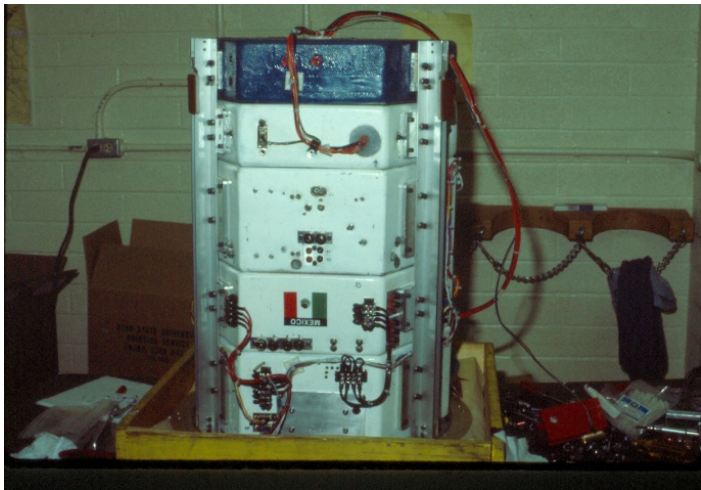


1980

Sistema “Morelos” de Satélites
Experimentos espaciales para
el transbordador espacial



EXPERIMENTOS ESPACIALES MEXICANOS



ACTIVIDADES EXPERIMENTALES ESPACIALES EN MÉXICO



1990s

Satélites “Solidaridad”

Microsatélite SATEX-1 con cargas útiles de percepción remota, banda Ka, comunicaciones ópticas

Microsatélites UNAMSAT



2000s

Satélites SATMEX

Satélites pequeños: SATEDU, CONDOR, SENSAT, ...



CAPITAL HUMANO ESPACIAL MEXICANO



**1er Congreso Nacional de
Ciencia y Tecnología
Aeroespacial**

Hotel Real de Naturales
San Pedro Cholula, Puebla,
México

7 y 8 de Julio de 2011

foto /01735/ 35 64875

SECTOR AEROESPACIAL EN MÉXICO



New Industry in Mexico with an outstanding growth 2004 – 2016 (+15% avg annual)

312 Industrial Facilities

- 80% MFG
- 11% MRO
- 9% D&E

Jobs: +50,000 in 19 of the 32 states in Mexico

Exports: \$7,178 (2016)

- Moved from 10th to 6th place as exporting country to the USA Aerospace Industry in less than 10 years.

Expectation for 2017:

- Close to 60,000 jobs
- 330+ industrial facilities
- Exports over 8,000 million USD
- 23% superavit in trade balance

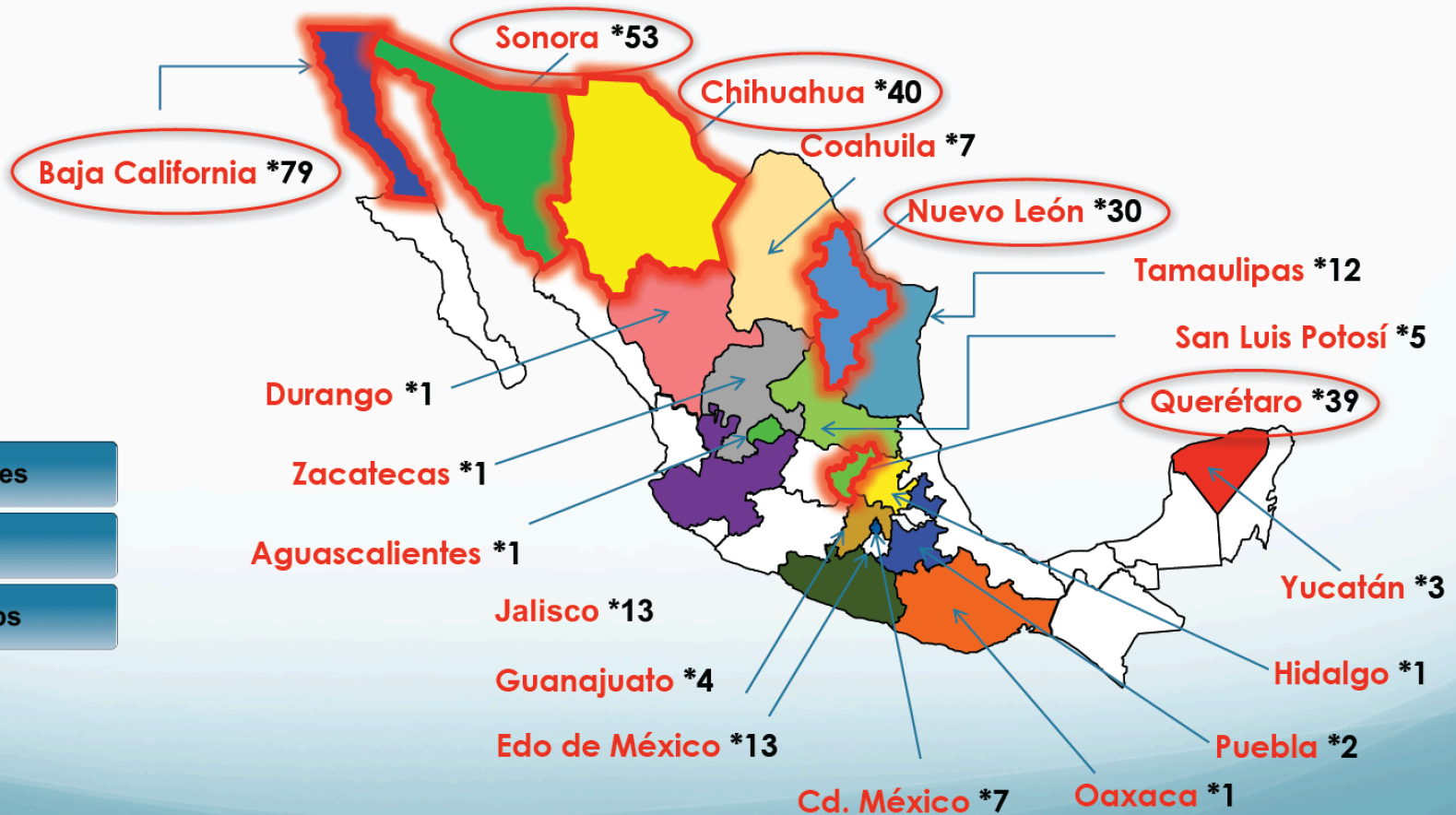
Competitive manufacturing platform in less than 10 years

- Mexico's global ranking in the Industry is 14th

INDUSTRIA AEROSPACIAL MEXICANA



Geographic Location 2016



-  312 Facilities
-  19 States
-  +48,000 jobs

SECTOR AEROESPACIAL EN MÉXICO



Mexico's Aerospace Trade Balance (Millions of USD)

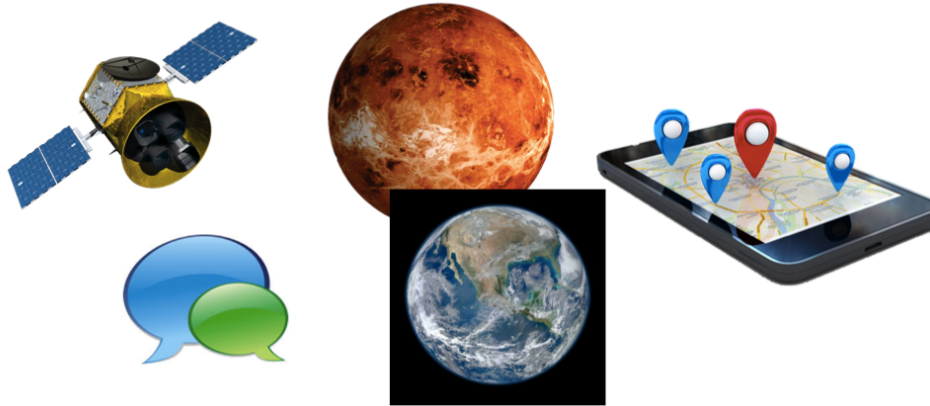
**Average Annual Exports Growth:
15.2%**



Source: Secretaría de Economía – Mexico's Federal Government

■ Imports ■ Exports ■ Balance

POTENCIALIDADES DEL ESPACIO



Comunicar

Observar

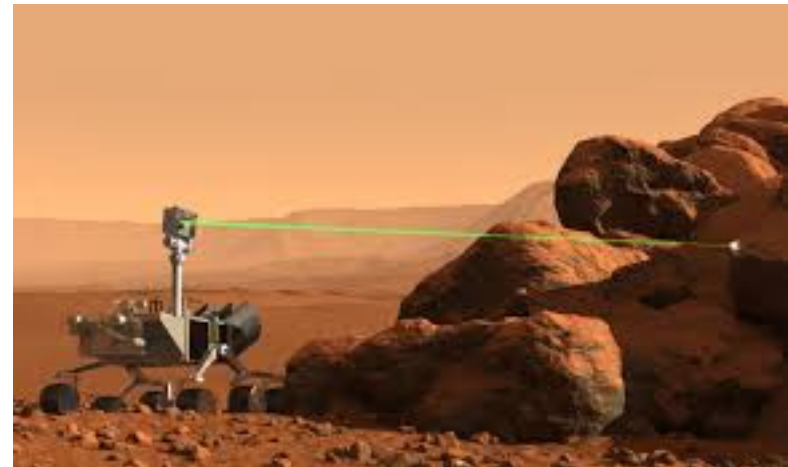
Navegar



Microgravedad



Transporte espacial

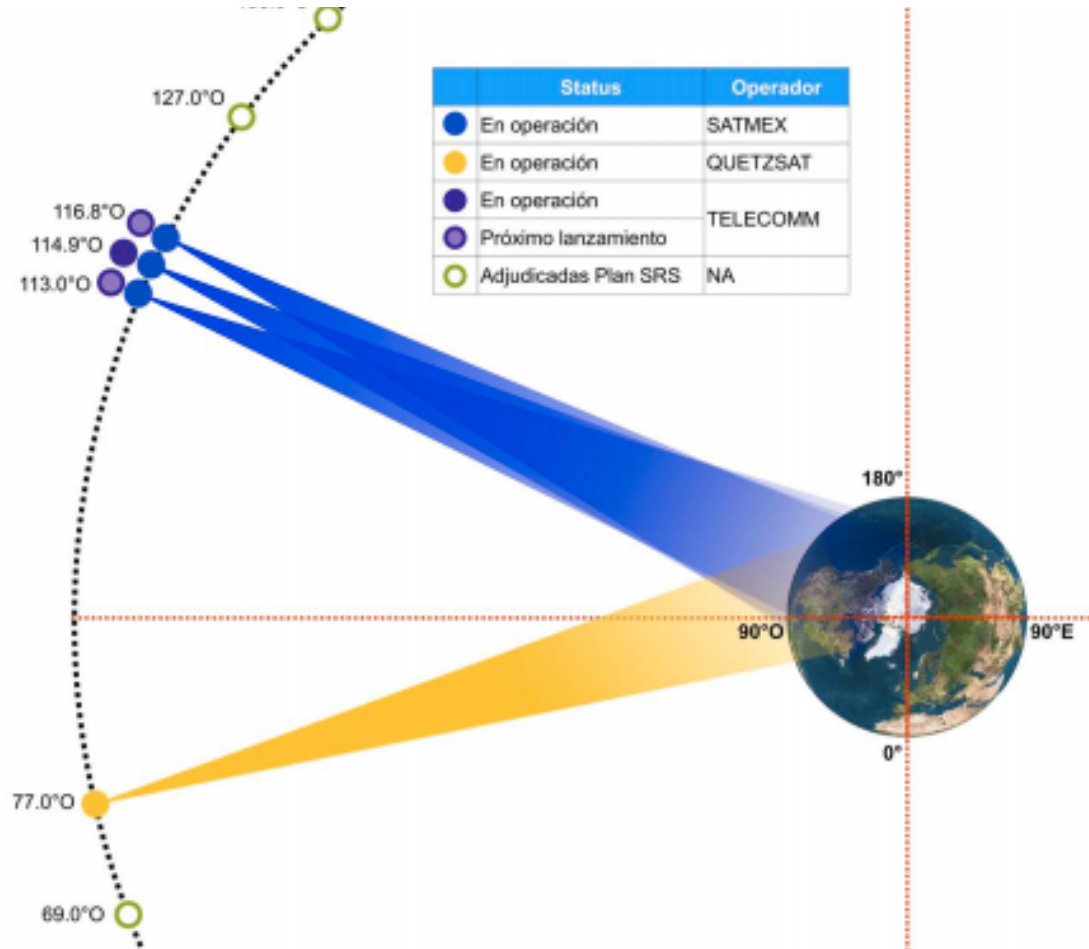


Exploración espacial

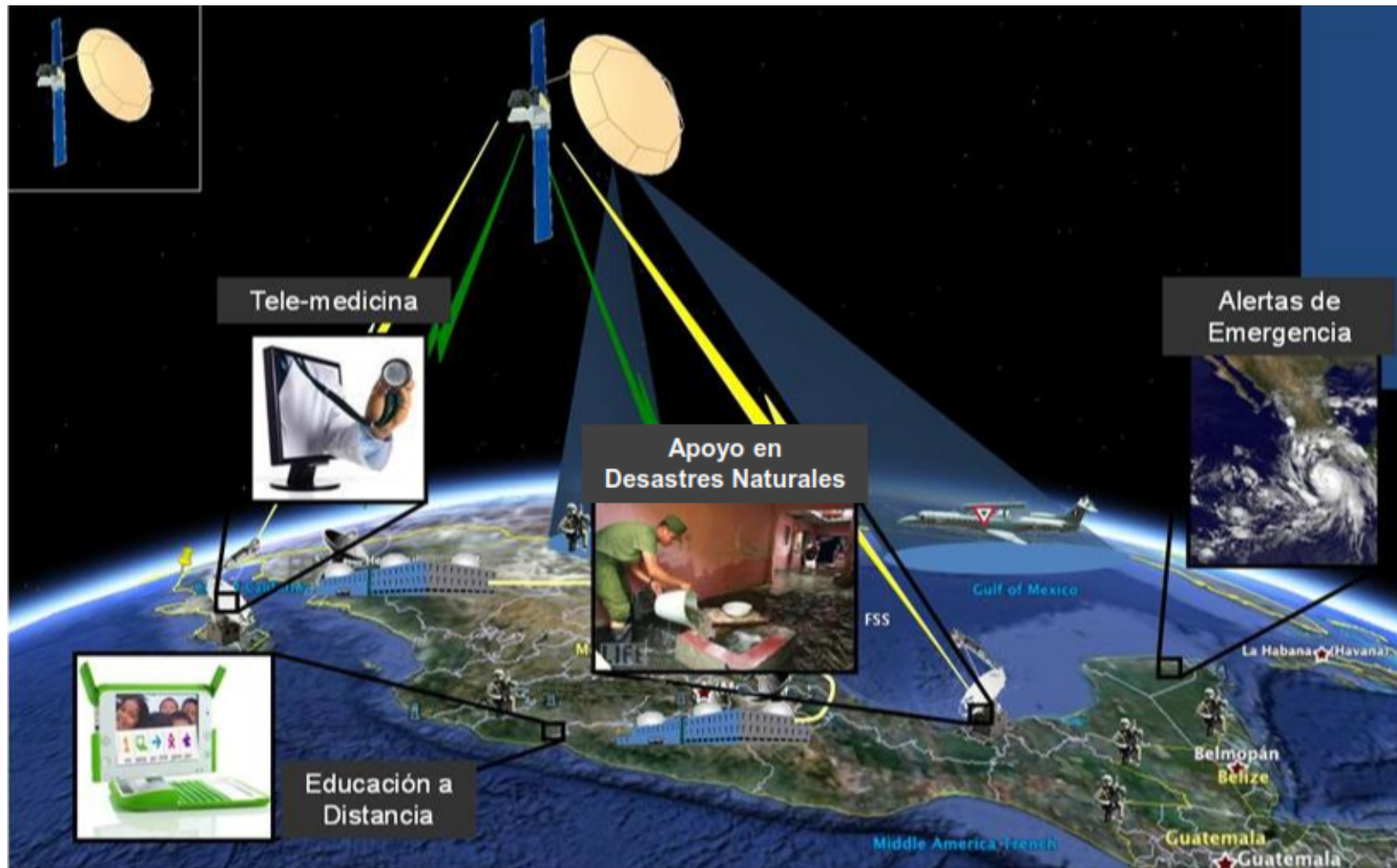
Prioridades para México



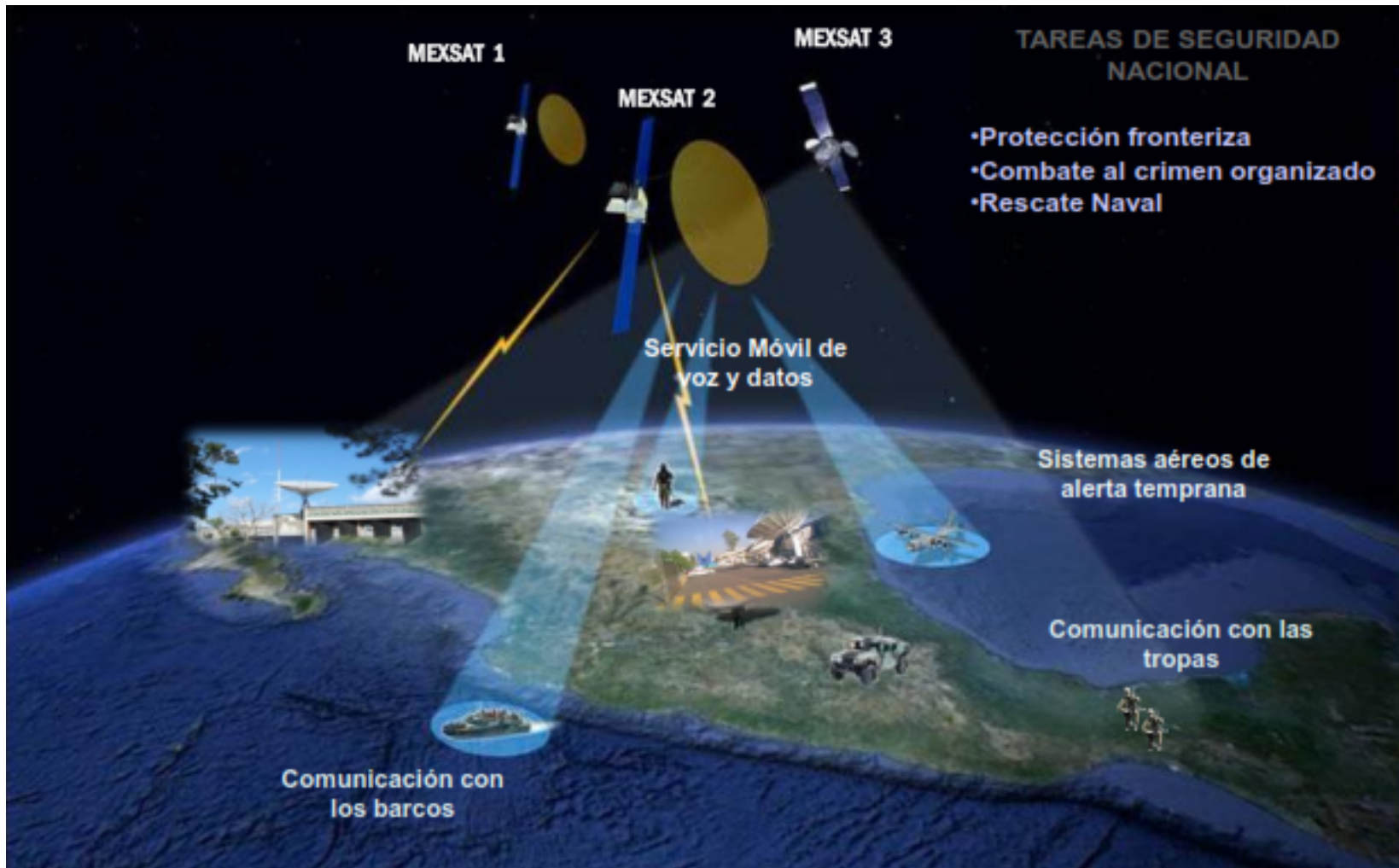
Resumen de posiciones orbitales mexicanas



México: Reforma en Telecomunicaciones



Los satélites mexicanos: satélites del gobierno Federal (Mexsat).



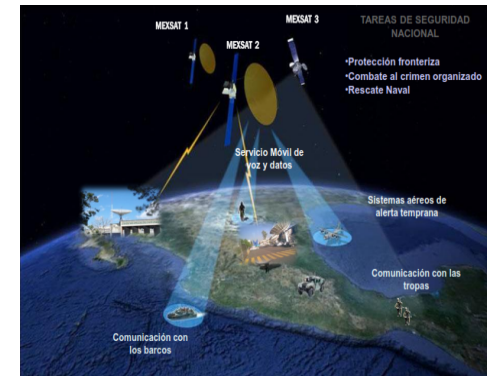
PROLONGACIÓN DEL SISTEMA MEXSAT

Entrenamiento espacial y transferencia de conocimiento:

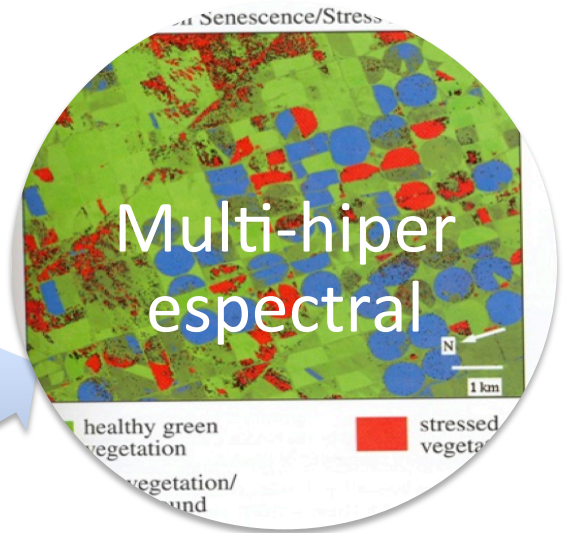
- **Entrenamiento in-situ**
- **Apoyo a la academia mexicana**
- **Apoyo a las actividades de I+D mexicanas**
- **Divulgación**

Transferencia de tecnología espacial:

- **Participación de la industria mexicana**
- **Carga útil hospedada mexicana**
- **Otros**



Monitoreo del territorio

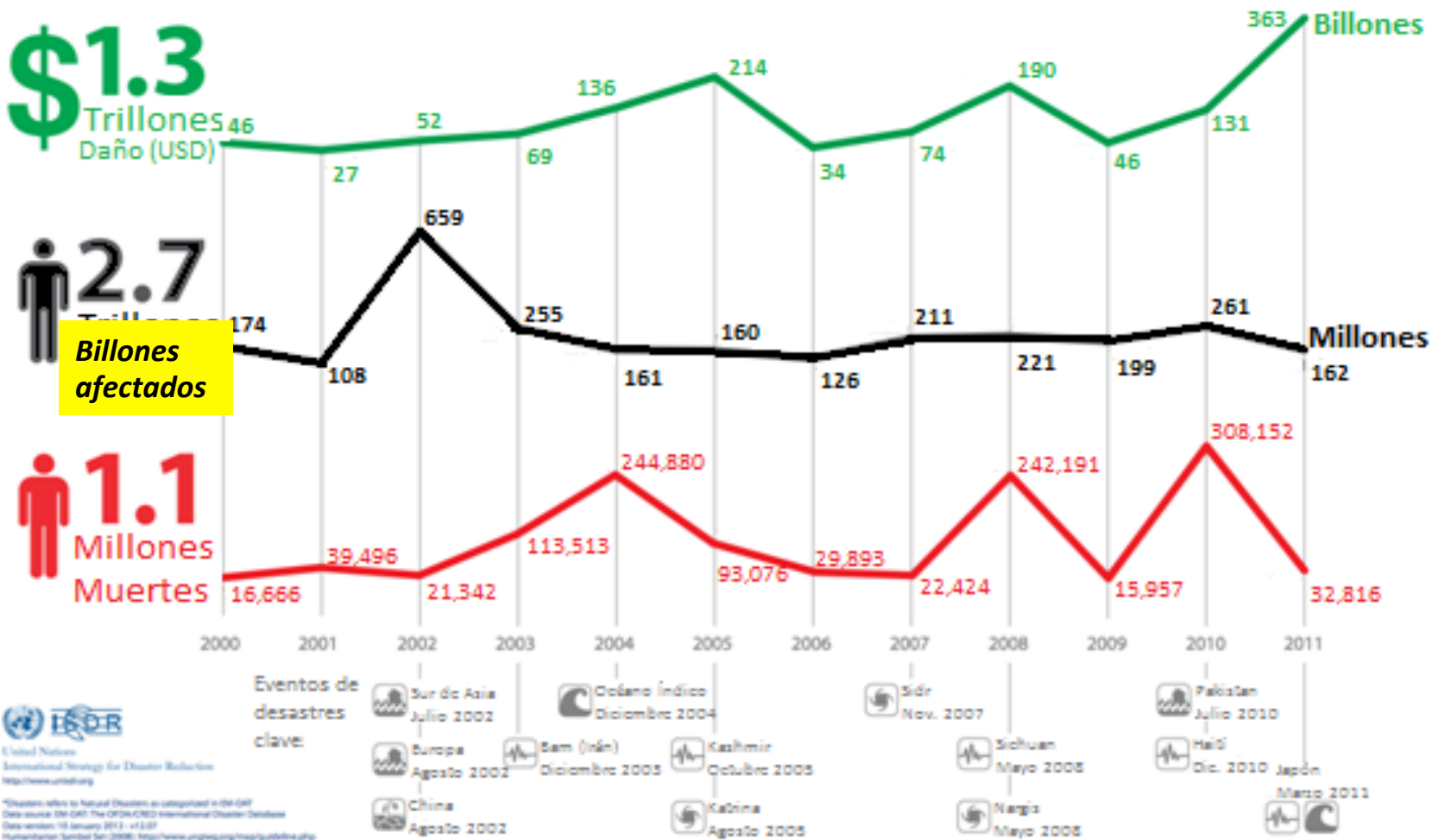


Necesidades
De
Observación
de la Tierra



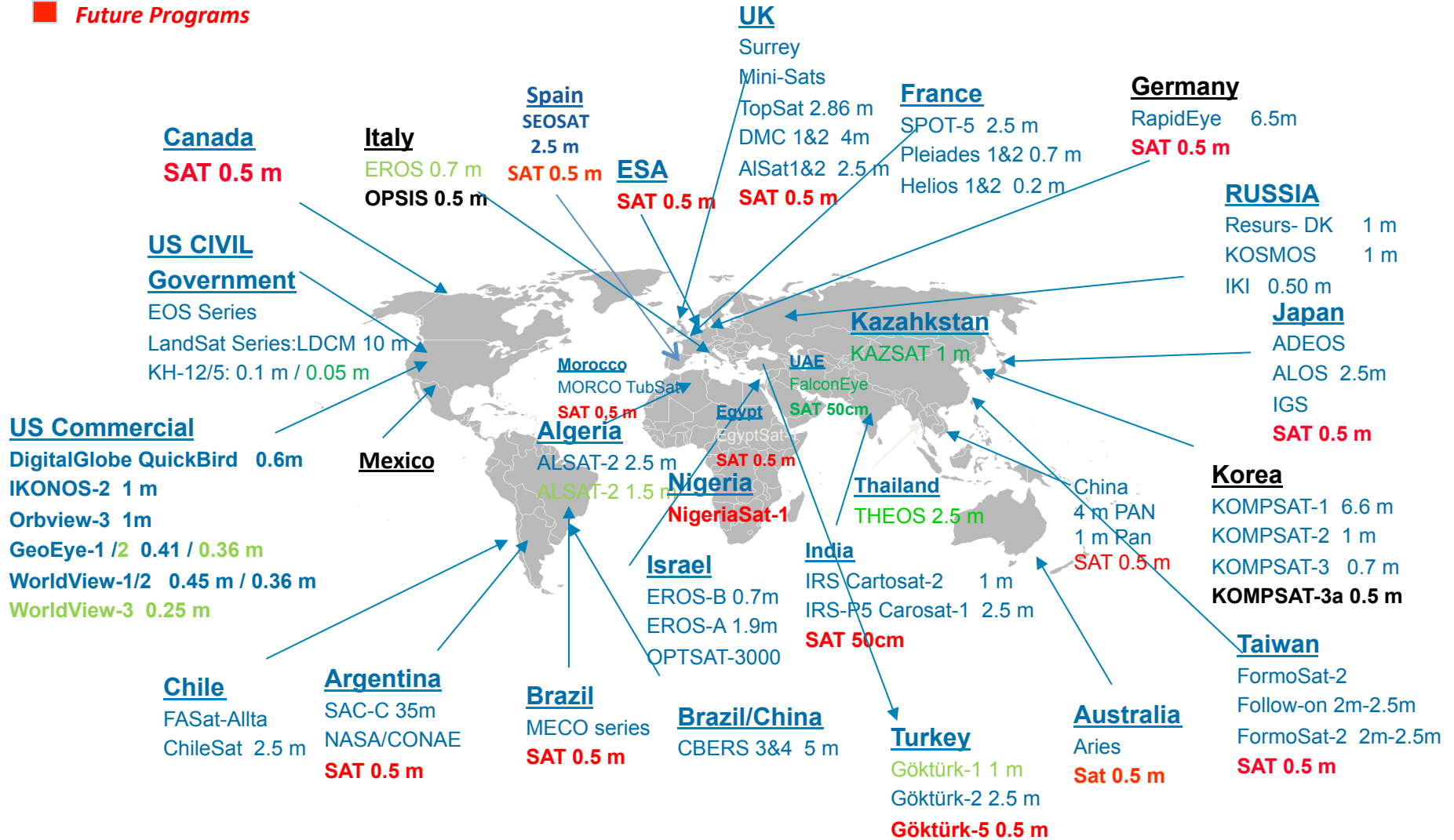
SISTEMA ESPACIAL DE ALERTA TEMPRANA

Impacto económico y humano en los últimos 12 años por desastres

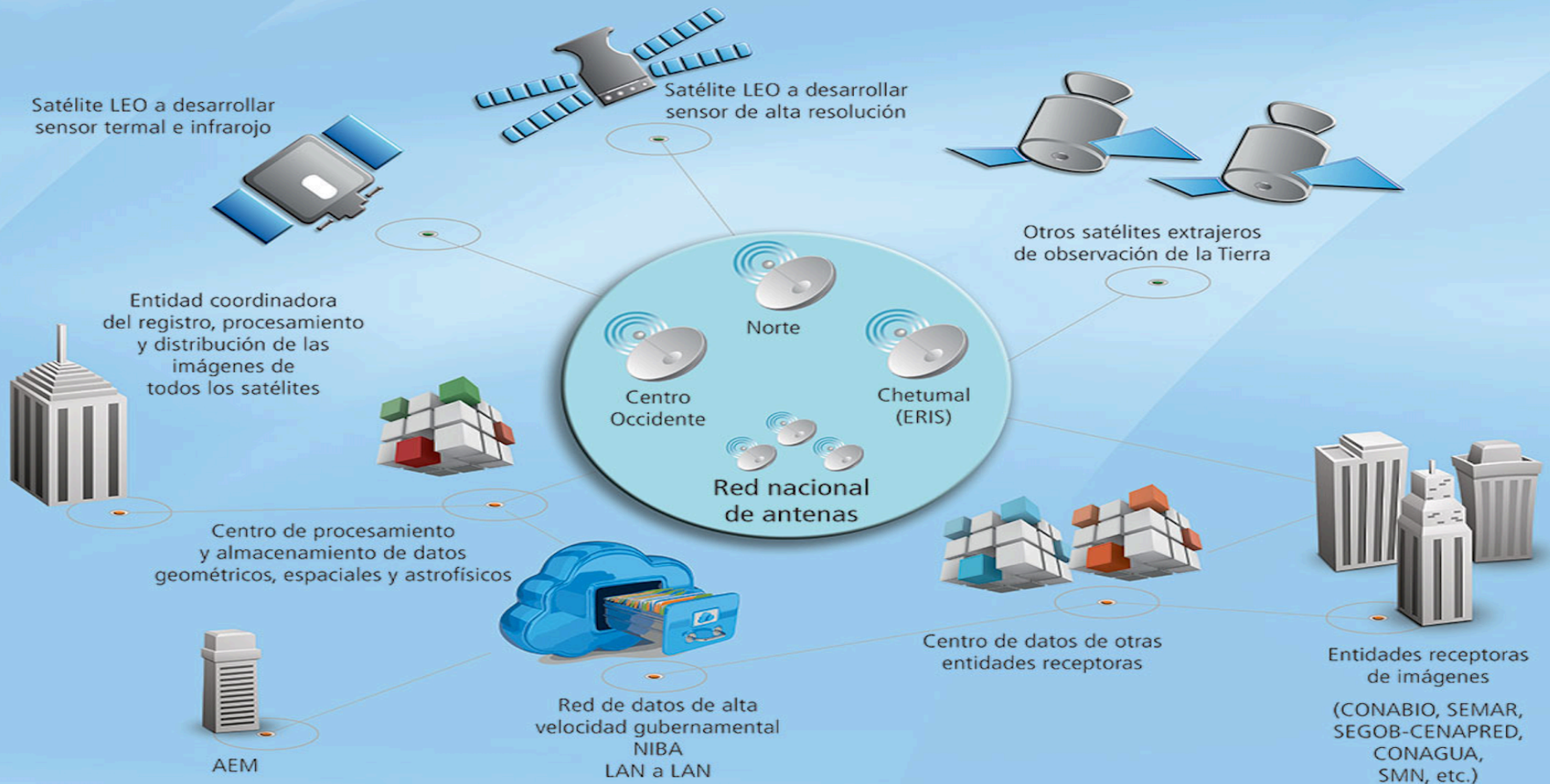


- **Current Status**
- **Future Programs**
- **Future Programs**

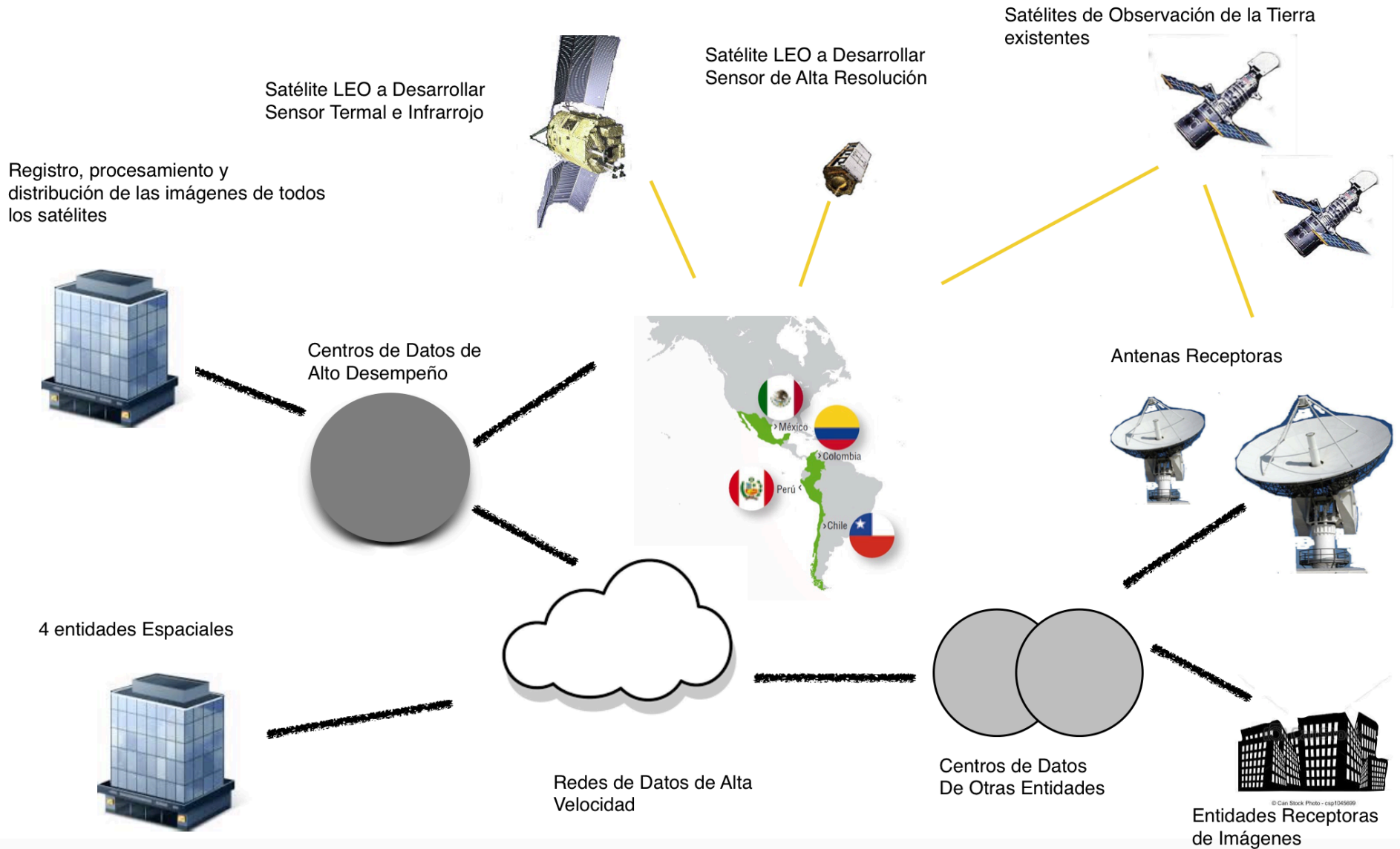
VHR-O Programs

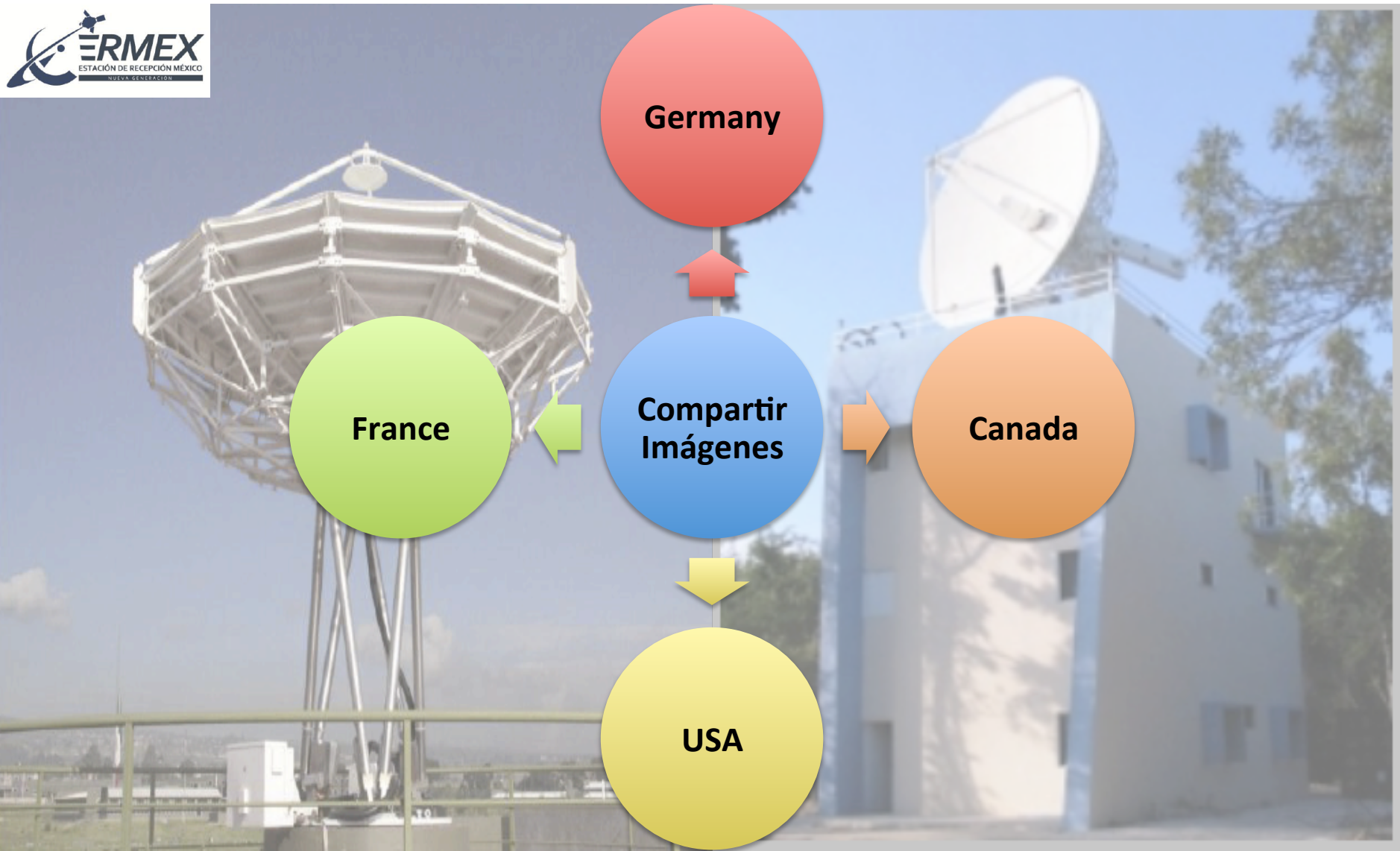


Infraestructura espacial para observación de la tierra

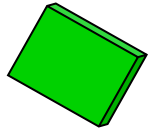


OBSERVACIÓN DE LA TIERRA: PROGRAMA ESPACIAL COMPARTIDO



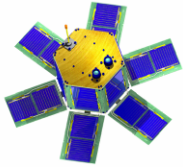


----- SATÉLITES



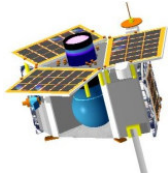
PCBSat

100 g



PalmSat

~1 kg



SNAP-1

6.5 kg



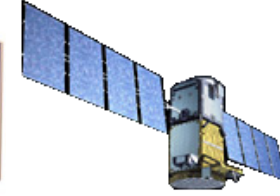
PICOSat

67 kg



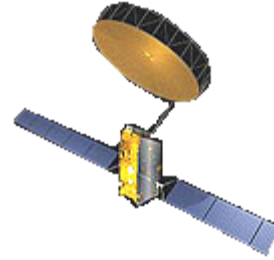
UK-DMC

166 kg



GIOVE-A

660 kg

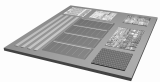


Inmarsat-4

5945 kg

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

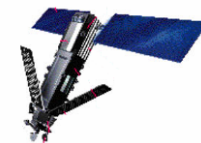
SpaceChip



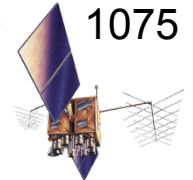
CubeSats



IRIDIUM



GPS



1075 kg

La Revolución de los Satélites Pequeños



Artist's concept of ESA's Proba-1 during an image capture run

HOME · BRIEFING ROOM · STATEMENTS & RELEASES

Briefing Room

- Your Weekly Address
- Speeches & Remarks
- Press Briefings
- Statements & Releases**
- White House Schedule
- Presidential Actions
 - Executive Orders
 - Presidential Memoranda
 - Proclamations
- Legislation
 - Pending Legislation
 - Signed Legislation
 - Vetoed Legislation
- Nominations & Appointments
- Disclosures

The White House
Office of the Press Secretary

For Immediate Release

October 21, 2016

SHARE THIS:

- TWITTER
- FACEBOOK
- EMAIL

FACT SHEET: Harnessing the Small Satellite Revolution to Promote Innovation and Entrepreneurship in Space

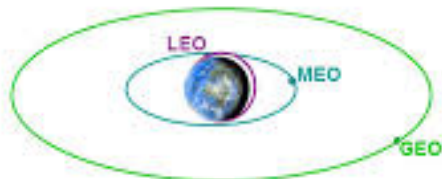
Last week, President Obama **wrote** about the progress we as a Nation have made over the past 8 years to ensure our space program continues to inspire generations of students and serve as a leading source of innovation in our country. Central to this work has been developing new, innovative technologies that continue to pioneer new frontiers in space and test the bounds of knowledge and discovery.

Today, astronauts Scott and Mark Kelly are visiting the White House to talk to the President about just these types of advances. One critical area for technology development is making satellites more affordable, adaptable, and adept at providing the sorts of real-time information that will help advance knowledge out in space and right here at home.

Over the past several years, commercial companies, government

Satélites LEO para Banda Ancha

Satellite orbits



- LEO: Low Elliptical Orbit (Height: 200 - 2000 km)
- MEO: Midium Elliptical Orbit (Height: 2.000-GEO, normally 10.000-20.000 km)
- GEO: Geostationary Orbit (Height: 35.786 km)



9/14/2016

El siguiente paso de Salinas Pliego es el internet satelital | Expansión

Inicio **Empresas** Economía Nacional Mundo Tecnología Estilo Más

A REVOLUTION IN SATELLITE MANUFACTURING
No one has ever built a satellite in one day... we will build several every day!

TOTAL COVERAGE
Internet to everyone, everywhere on Earth

GLOBAL LOW EARTH ORBIT CONSTELLATION
Providing high-speed internet connectivity equivalent to terrestrial fiber-optic networks

FORO MEXICO 4.0 ECONOMÍA DIGITAL EXPANSIÓN

EMPRESAS

RICARDO SALINAS APUESTA POR UN PROYECTO DE 4,000 MDD EN INTERNET SATELITAL

Con 900 satélites a baja altura, el empresario mexicano participa en un proyecto global de red de banda ancha, con posibilidad de brindar el servicio en un punto fijo o en movimiento.

Lunes, 12 de septiembre de 2016 a las 5:16 PM



En todas partes Ricardo Salinas quiere llevar banda ancha con satélite a los sitios donde no llega la fibra óptica. (Foto: Jesús Almazán)

Por: LILIANA CORONA

CIUDAD DE MÉXICO (Expansión) - El empresario mexicano



SCT
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



AEM

AGENCIA ESPACIAL MEXICANA

SCT, OneWeb, AEM, AGENCIA ESPACIAL MEXICANA

2016 MISIONES ESPACIALES MEXICO

Recapta el reto para mover a México hacia el espacio

La Agencia Espacial Mexicana con fundamento en la Ley que crea la Agencia Espacial Mexicana, la cual establece en su Artículo 4, "Para el cumplimiento de su objeto, la Agencia tendrá la siguientes funciones:

- 1) Establecer y desarrollar actividades de vinculación con Instituciones nacionales de carácter académico, tecnológico y profesional dedicadas a estudios de especialidades relacionadas con la materia.
- 2) Desarrollar estrategias e instrumentos para el desarrollo del conocimiento, difusión y aplicación de las ciencias y tecnologías involucradas a la investigación espacial en coordinación con universidades de los tres niveles de gobierno, así como con las instancias de la academia, industria y organizaciones de la sociedad civil interesadas.
- 3) Impulsar la formación de especialistas en materia espacial y sus disciplinas afines, mediante la vinculación de estudiantes y programas de grado de posgrado, diplomados y cursos de especialización, maestrías y licenciaturas.

Con fundamento en lo anterior:

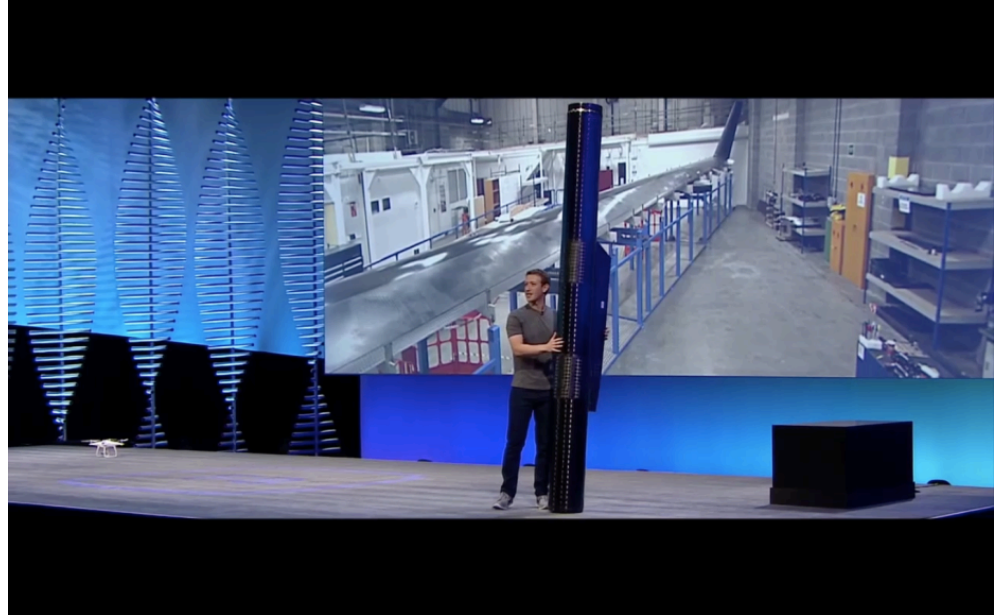
La Agencia Espacial Mexicana y la empresa OneWeb convocan a estudiantes mexicanos pertenecientes a Instituciones de Educación Superior de México al Tercer Certamen Nacional "Misiones Espaciales México: Acepta el reto para mover a México hacia el espacio" 2016

Google, Facebook

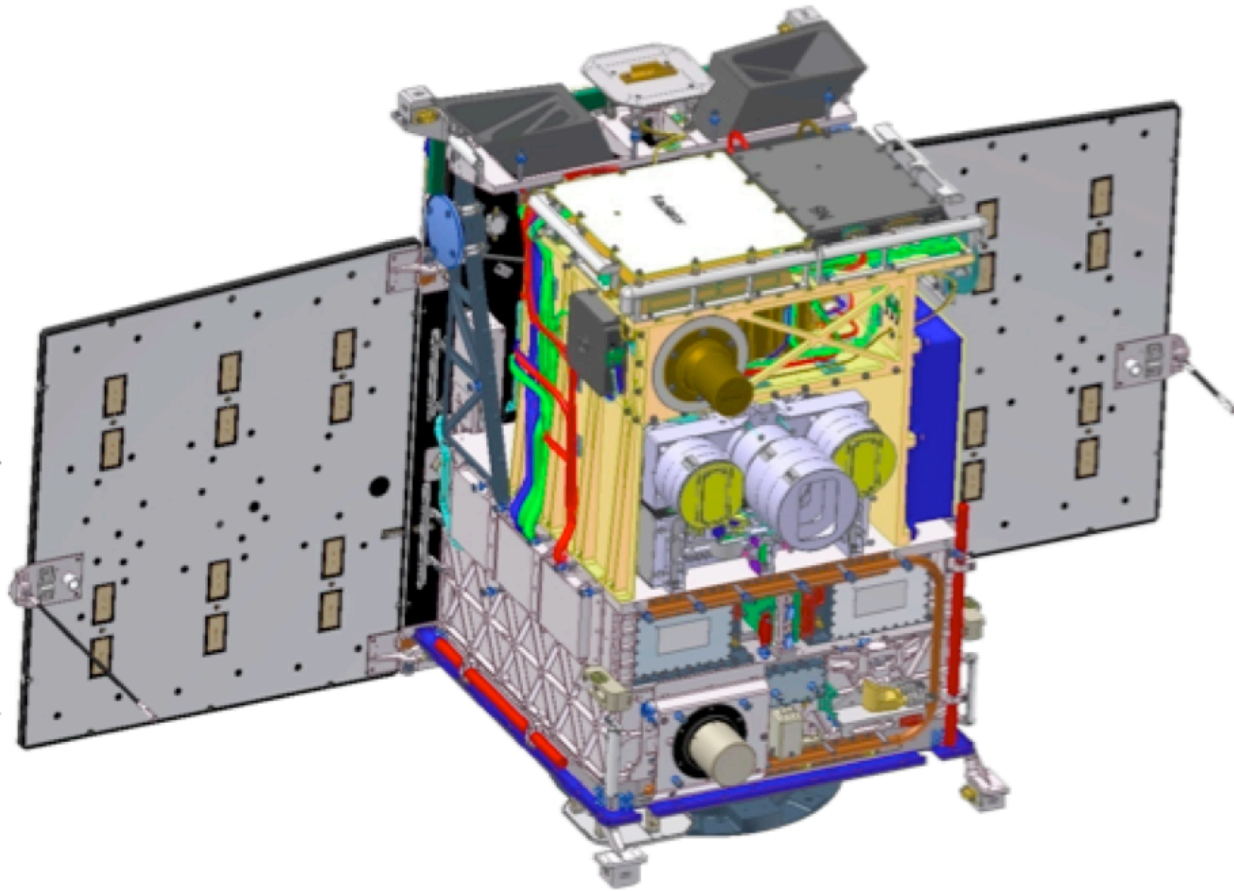


Google

facebook



SATÉLITES MEXICANOS PARA OBSERVACIÓN DE LA TIERRA



AEM

AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA











FONDO SECTORIAL AEM – CONACYT



- ✈ **DEMANDAS 1ª convocatoria**
- ✈ **Ciencia espacial**
- ✈ **Tecnología espacial**
- ✈ **Infraestructura espacial para servicios logísticos**
- ✈ **Infraestructura espacial para telecomunicaciones**
- ✈ **Innovación y desarrollo regional en el campo espacial**
- ✈ **Contenidos digitales espaciales**
- ✈ **Divulgación de las actividades espaciales**

FONDO SECTORIAL AEM – CONACYT

DEMANDAS 2^a convocatoria

-  **1) Espacio y riesgos ambientales**
-  **2) Tecnología Segmento Terrestre**
-  **3) Aplicaciones para desarrollo**
-  **4) Carga Util para misión a la Luna**
-  **5) Infraestructura Centros Regionales**
-  **6) Cargas Utiles para Satélites Pequeños**
-  **7) Aplicaciones basadas en GNSS**
-  **8) Herramientas tecnológicas para divulgación**



AEM

AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA



FONDO SECTORIAL AEM – CONACYT

DEMANDAS 3ª convocatoria

1. **Formación de especialistas en el sector espacial**, la generación de contenidos construcción y operación de sistemas espaciales
2. **Desarrollo de infraestructura espacial** mediante esquemas de APP, con la finalidad de impactar en la mejora de sistemas logísticos.
3. **Desarrollo de infraestructura espacial** para el diseño y construcción de lanzadores y plataformas de lanzamientos
4. **Construcción de capacidades nacionales** en: observación y monitoreo, clima espacial, astrofísica, astronomía, medicina espacial, astrobiología, experimentación biológica, y aplicaciones en salud.
5. **Diseño y construcción de sistemas satelitales** para percepción remota y telecomunicaciones
6. **Propuestas generales** atendiendo a una línea de acción del Programa Nacional de Actividades Espaciales

Desarrollo Regional (CREDEs)



Centros Regionales de Desarrollo Espacial



Atlacomulco, EdoMex

ATLACOMULCO: PRIMER CENTRO DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO ESPACIAL

Zacatecas, Zac.



Ecosistema Radioastronómico del Estado de Hidalgo



SCT
SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

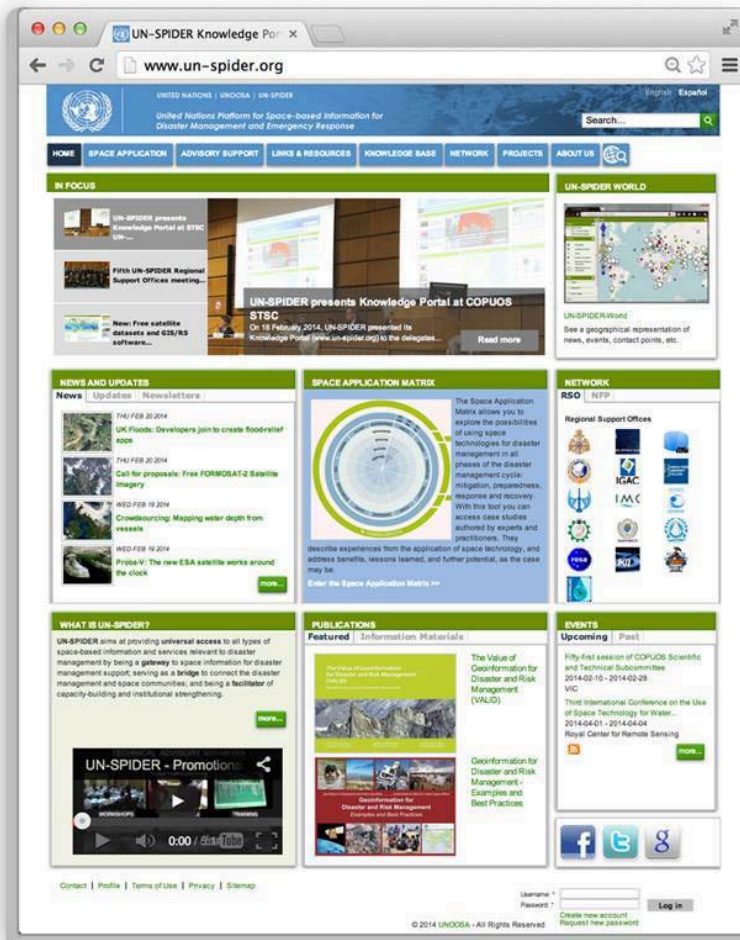
AEM
AGENCIA ESPACIAL
MEXICANA



Universidad
de Guanajuato



ACTIVIDADES CON ONU



COPUOS

- ✎ Long Term Sustainability of Space
- ✎ Co-Chair Expert Group A
- ✎ Legal and Technical Subcommittee

UN-Mexico BSTI

UN-Spider

NEOS

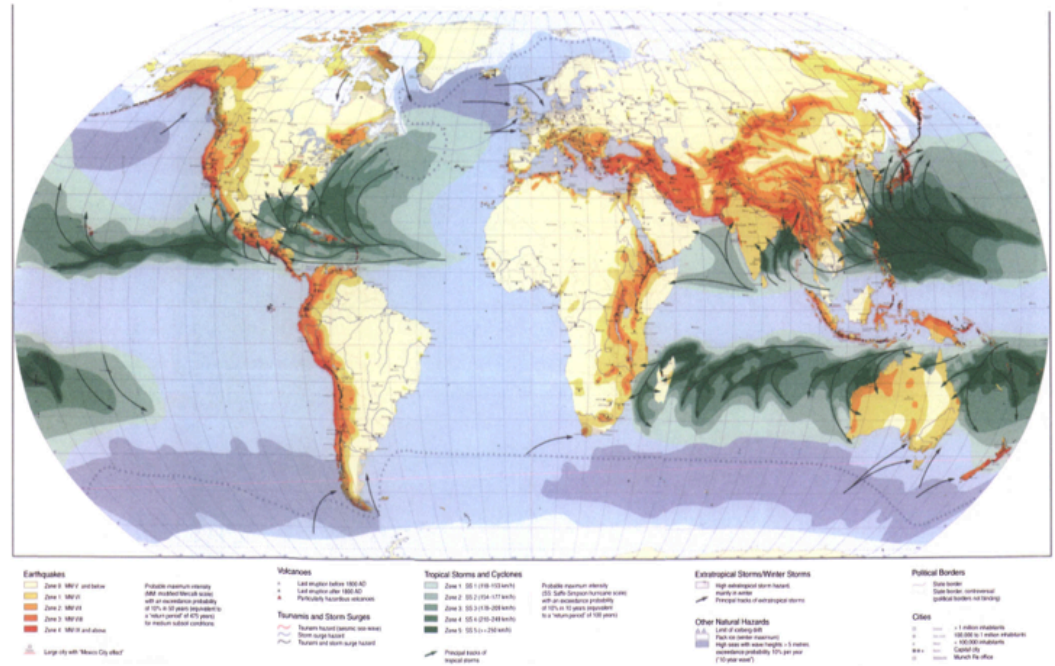
Simposio ONU-México

UNITED NATIONS/MÉXICO SYMPOSIUM ON BASIC SPACE TECHNOLOGY
20 - 23 October 2014, Ensenada, Baja California, México



El Espacio en los Retos Globales

- Medio ambiente
- Cambio global
- Brecha digital
- Seguridad
- Ciberseguridad
- Desastres
- Basura espacial
- Clima espacial



Cambio climático CNES

LESSONS FROM HEADS OF AGENCY SUMMIT: DECLARATION OF MEXICO ON CLIMATE CHANGE

- ENORMOUS CONTRIBUTION OF SPACE OBSERVATIONS
- E.O. SATELLITES CONTRIBUTION TO UNDERSTANDING AND STRATEGIES
- E.O. FROM SPACE REDUCE VULNERABILITIES IN NATURAL DISASTERS
- E.O., SATCOM AND GNSS REDUCE CARBON FOOTPRINT
- INTERNATIONAL COORDINATION NECESSARY



LESSONS FROM HEADS OF AGENCY SUMMIT: DECLARATION OF DELHI ON CLIMATE CHANGE

- LEO AND GEO FOR MEASUREMENTS OF GREENHOUSE GASES
- NEED OF HYPERSPECTRAL IN MID-TROPOSPHERE
- SPACE AGENCIES INVEST IN SPACIFIC RESEARCH SATELLITES
- NEED NEW TECHNOLOGIES IN SPACE AND IN SITU MEASUREMENTS
- COORDINATION BETWEEN SPACE AGENCIES FOR CALIBRATION AND UNIVERSALLY ACCEPTED DATA



Lessons from Bogota Declaration

- Academic cooperation
- Access to satellite data
- Information on national programs
- Regional space infrastructure
- Capacity building



 UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

TALLER PREPARATORIO CUMBRE I AA 2014
OCTUBRE 29 - 30 DE 2013

LESSONS FROM VII AMERICAS SPACE CONFERENCE, MANAGUA

- Timely access to information from space
- Assist monitoring for environmental protection
- Natural disasters prevention and mitigation
- Cooperation for climate change monitoring
- Capacity building in space applications



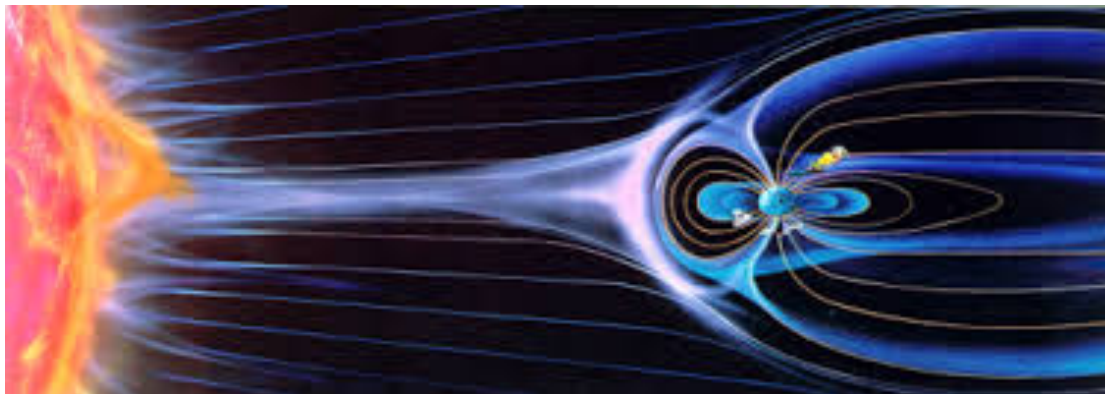
FENÓMENO ASTRONÓMICO EN LA LEY DE PROTECCIÓN CIVIL



Basura espacial (“debris”)



Meteorito, asteroide, NEOS



Clima espacial

Clima Espacial



Executive Order -- Coordinating Efforts to Prepare the Nation for Space Weather Events

EXECUTIVE ORDER

COORDINATING EFFORTS TO PREPARE
THE NATION FOR SPACE WEATHER EVENTS

El Centro Nacional de Prevención de Desastres, la Agencia Espacial Mexicana y el Servicio de Clima Espacial de México, te invitan a participar en la

6^{ta} Reunión del Grupo de Trabajo "CLIMA ESPACIAL EN MÉXICO"

La cual se llevará a cabo en la Sala de Videoconferencias del Centro Nacional de Prevención de Desastres, el próximo Jueves 28 de Julio de 2016 de las 12:00 a las 14:00 horas

Le solicitamos confirmar su asistencia a través del correo electrónico ldargumedo@cenapred.unam.mx, y/o a los teléfonos 54246103, 54246100 ext. 17044 y 17017 con la Lic. Leasley Argumedo Rosalino

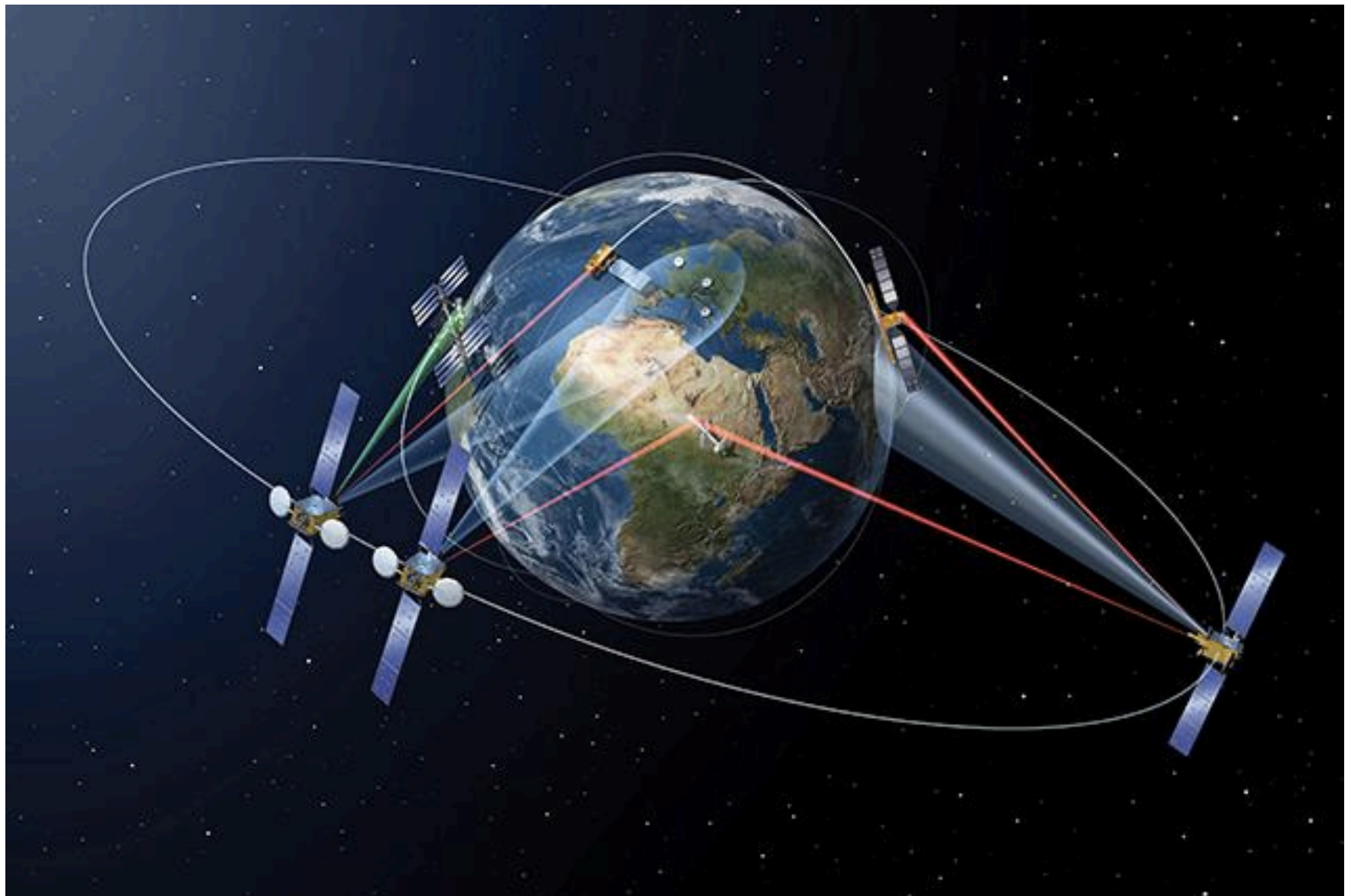
SEGOB SECRETARÍA DE GOBIERNO INTERIORES Y PROTECCIÓN CIVIL

SECRETARÍA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL CENAPRED

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: empleo**.
- ✎ 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, en observatorios terrestres
- ✎ Actor espacial, cooperando con América Latina.
- ✎ Participación en proyectos espaciales internacionales.
- ✎ Infraestructura de transporte espacial.
- ✎ “Apropiación” del espacio por la sociedad mexicana.

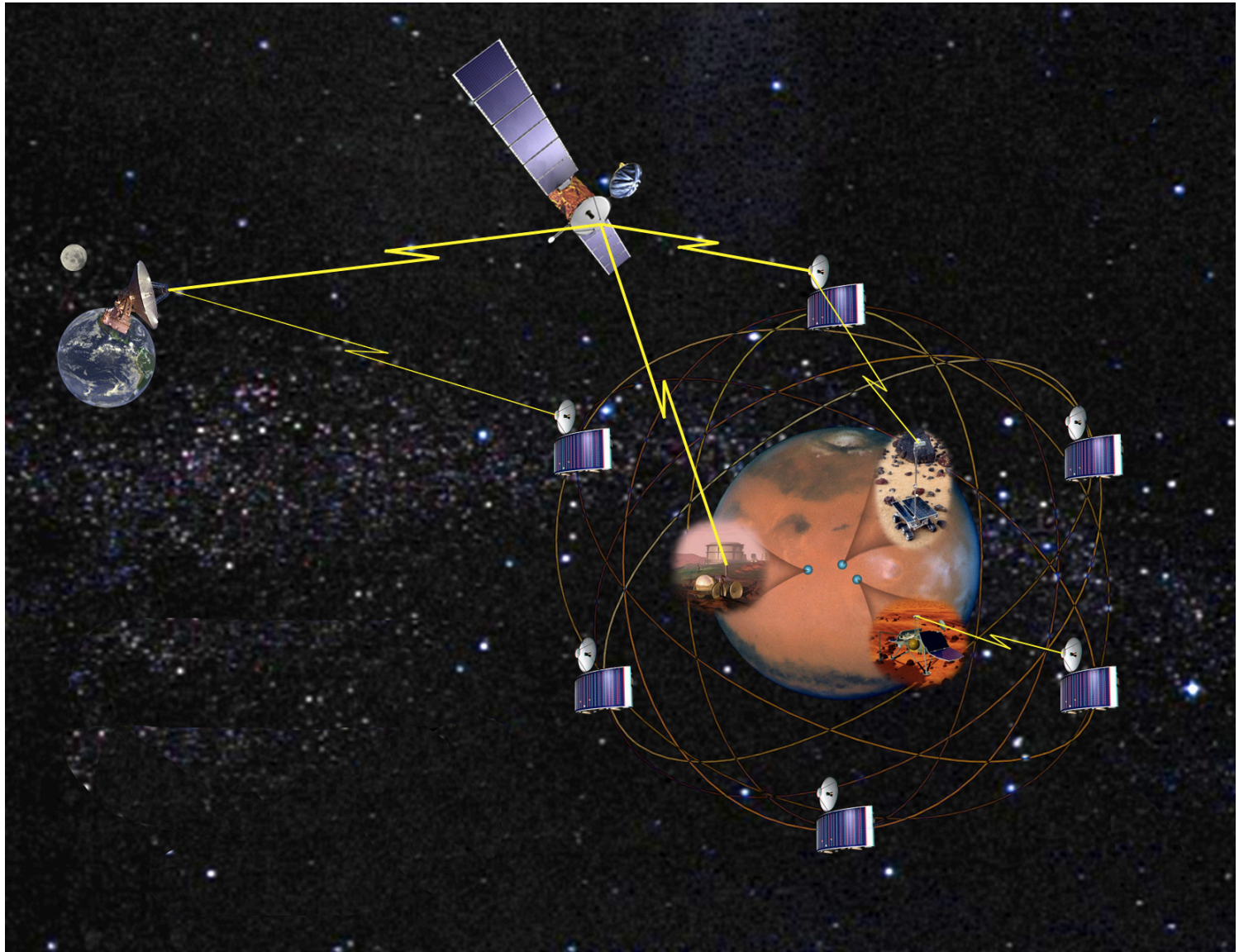
Supercarretera Espacial de Datos



Congreso Internacional de Astronáutica 2016 Guadalajara

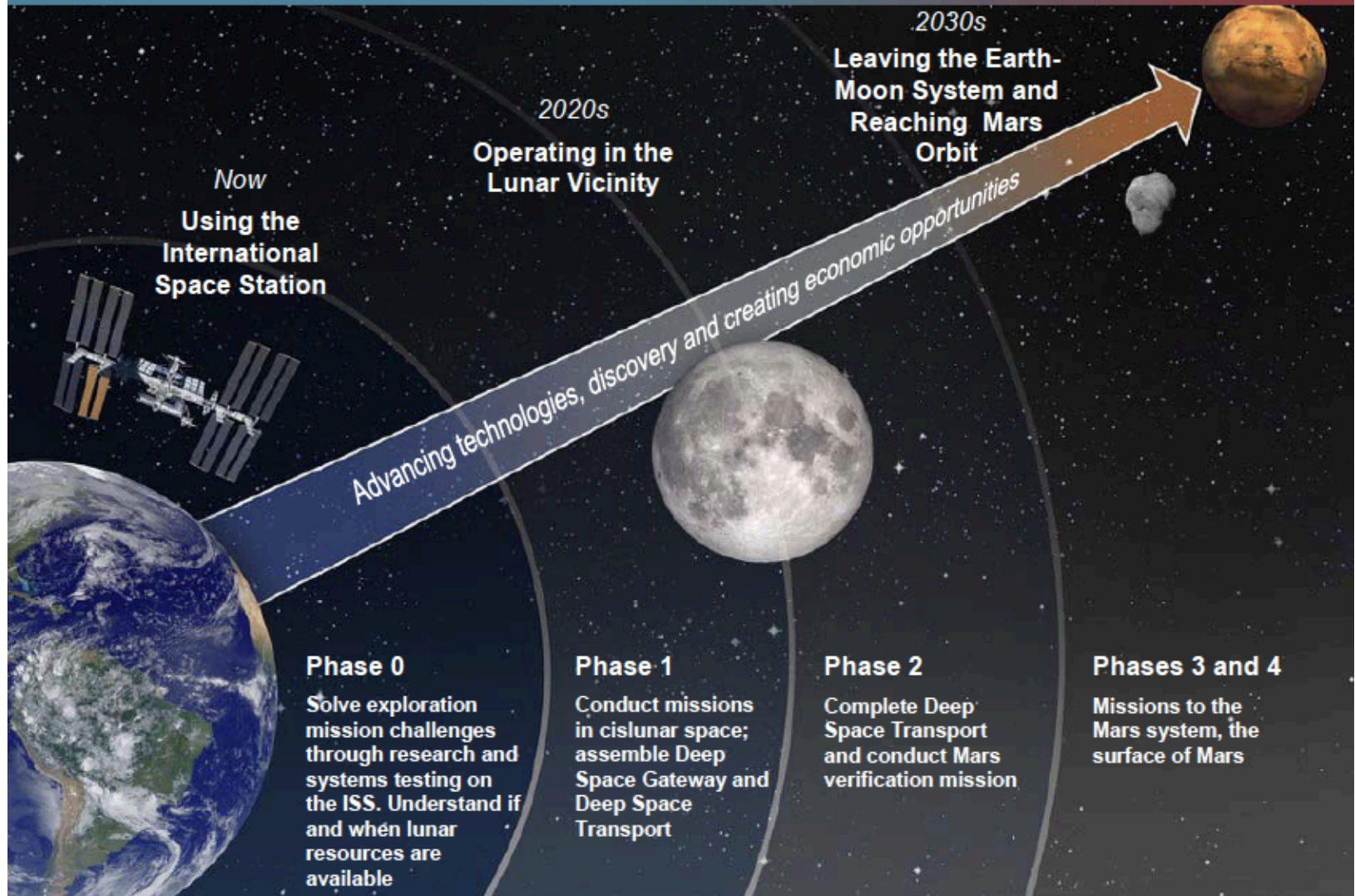


Internet Planetario

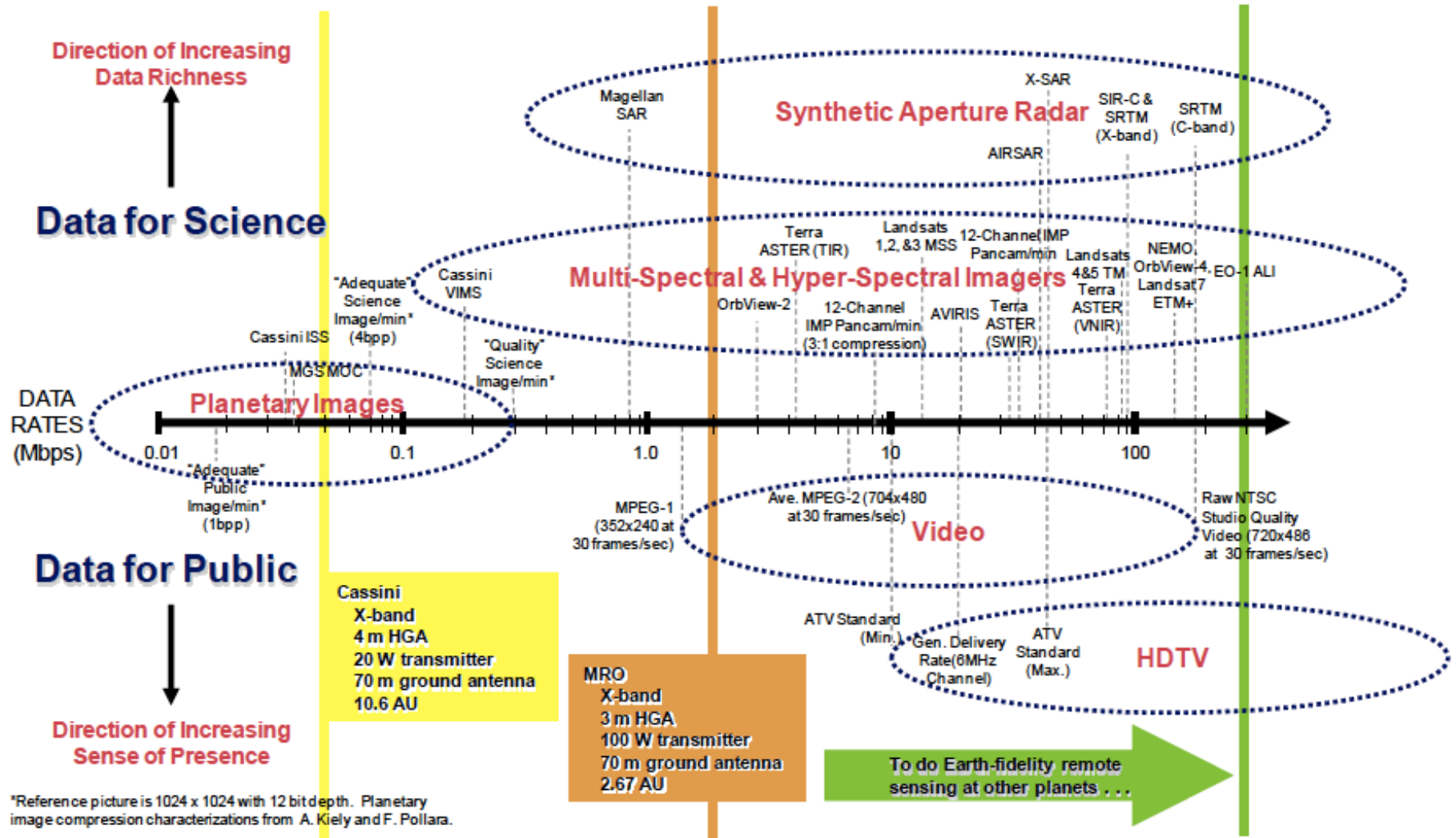


Hacia Marte

Exploring Space In Partnership



Requerimientos de datos



*Reference picture is 1024 x 1024 with 12 bit depth. Planetary image compression characterizations from A. Kiely and F. Pollara.

Figure 1. Required data rates as a function of data type.

Grandes misiones espaciales





MISION MEXICANA A LA LUNA

Experimento Mexicano a SerEnviado a la Luna en el
“Griffin Lander”

¡ GRACIAS !

www.aem.gob.mx

 **AgenciaEspacialMexicanaAEM**

 **AEM_mx**

SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES



AEM

AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA



SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES



AEM

AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA

Gracias

