



# “Americas Geospatial Forum”

---

Presentación de la Agencia Espacial Mexicana

Francisco J. Mendieta J.

AEM - SCT

10 de octubre de 2019

# MEXICO - PRESIDENTE DEL COMITE DE LA SEMANA MUNDIAL DEL ESPACIO - ONU



## “La Luna: Portal hacia las Estrellas”



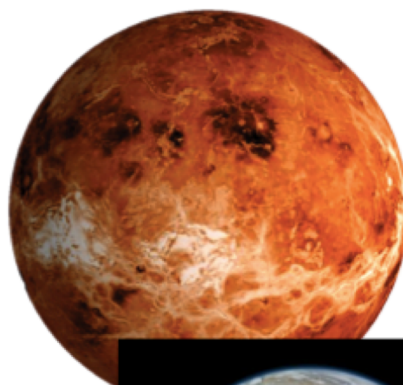
## 1969 – 2019: Aniversario 50 del Primer Alunizaje Tripulado



## POTENCIALIDADES DEL ESPACIO



**Comunicar**



**Observar**



**Navegar**

# El espacio en los ODS



for the



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



SPACE4SDGS



= Significant contribution

= Limited contribution

Out of the 50 identified essential climate variables,

# 26

can only be measured from space



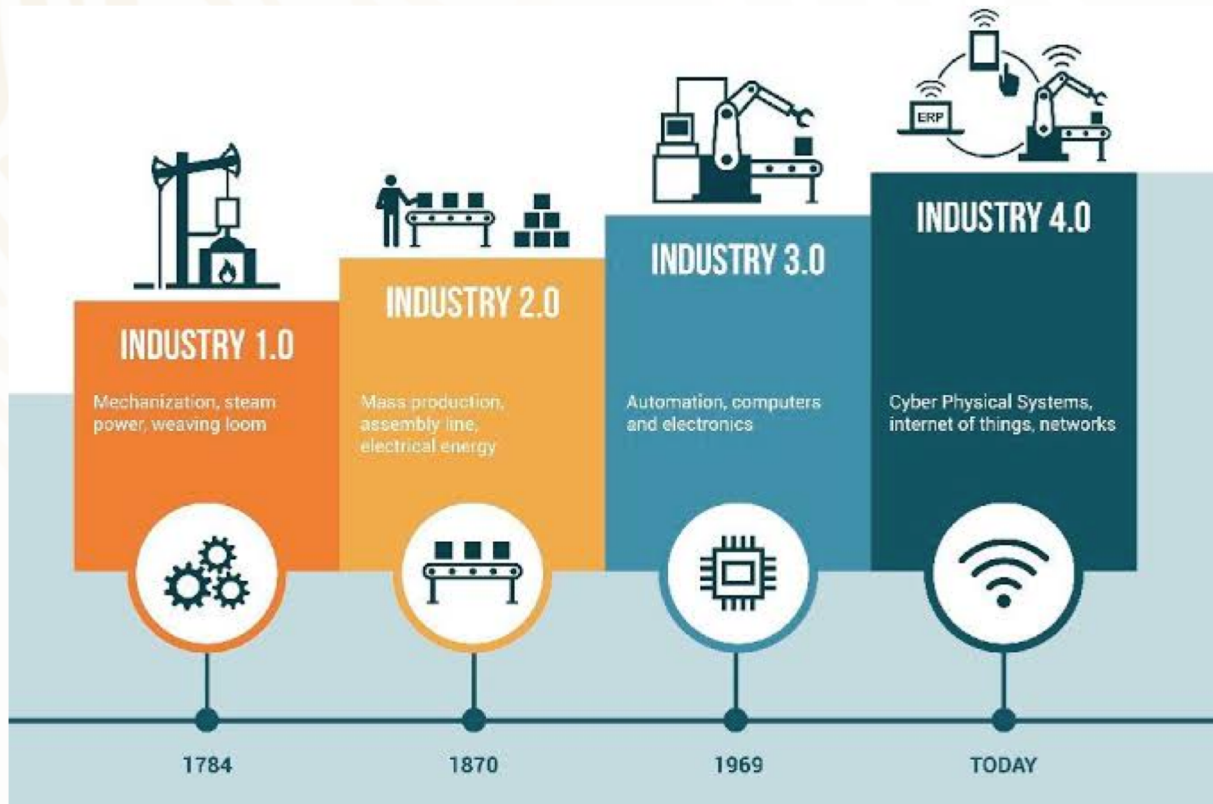
Las observaciones de la Tierra desde el espacio abordan casi todos los ODS.

El acceso a las TIC y a los servicios GNSS acelera los tres pilares del desarrollo sostenible: crecimiento económico, inclusión social y sostenibilidad ambiental.

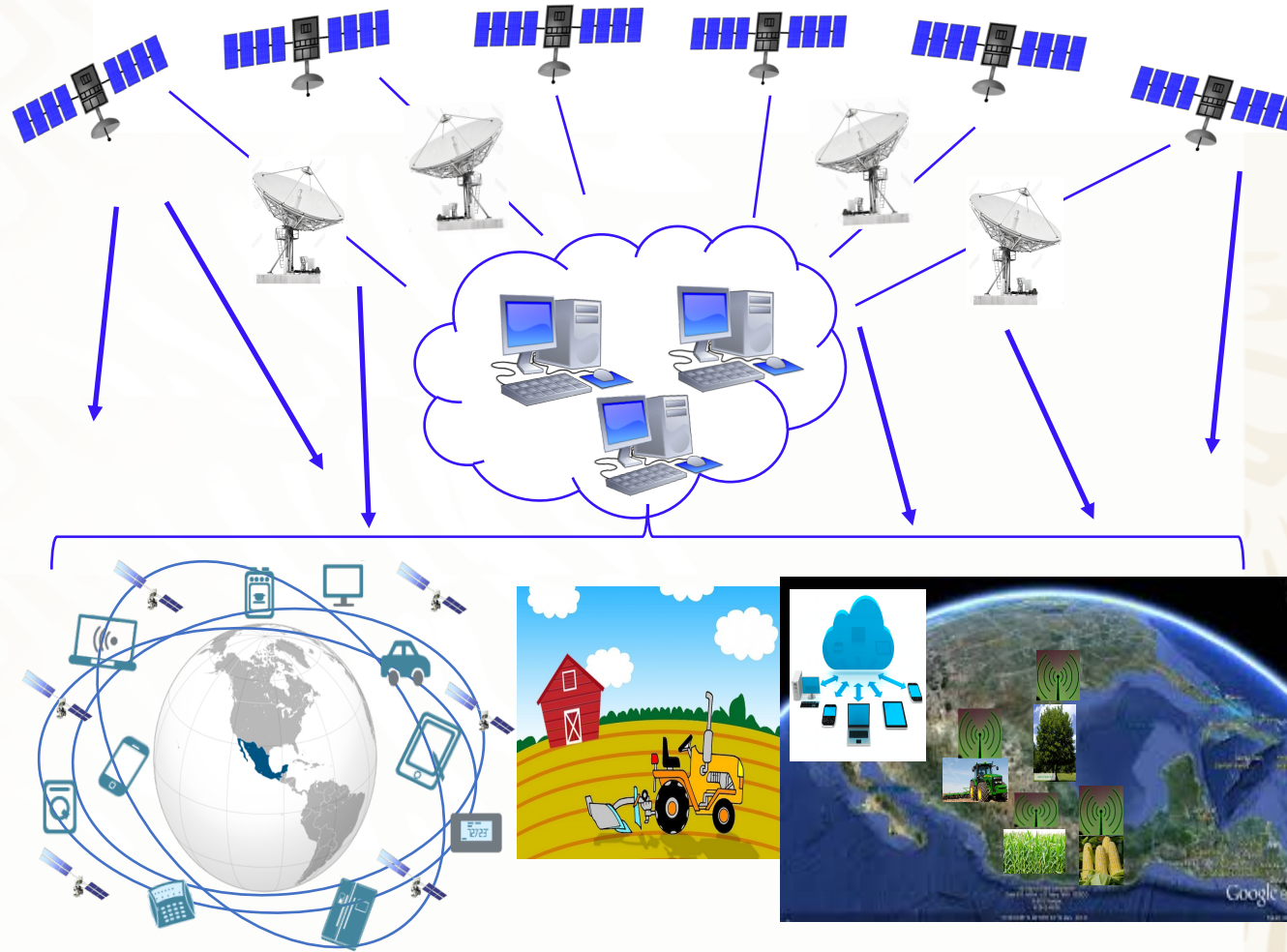
Permiten la prestación de servicios y su conexión con las personas en áreas clave para el logro de los ODS, tales como: salud, resiliencia social, transporte, ...

El acceso al espacio y la investigación y tecnología asociadas también son impulsores clave para la educación y la innovación.

# El espacio y la 4R



## INTERNET DE LAS COSAS



# ¿Qué es SIOTS?

constelación de satélites en órbita baja

balizas con sensores se colocan en el terreno y transmiten los datos a los satélites

Los satélites recopilarán la información obtenida por las balizas

Los satélites transmitirán la información hacia la estación terrena

El servidor colocado en la estación terrena recibe y procesa la información y la pone a disposición de los usuarios finales a través de la web.

SIOTS busca implementar un sistema de recopilación de datos para diversas actividades, ya sea al aire libre o en rastreo de bienes, mediante el uso de balizas y satélites que en los cuales se pueda tener un fácil y seguro acceso mediante Internet.

# Tecnología S-IoT

El sistema de control de maquinaria agrícola posibilita tener un seguimiento de las labores realizadas mediante **IoT** (Internet of Things), ofreciendo la capacidad de conexión desde cualquier sitio utilizando una plataforma para supervisar y controlar la red de la agricultura.

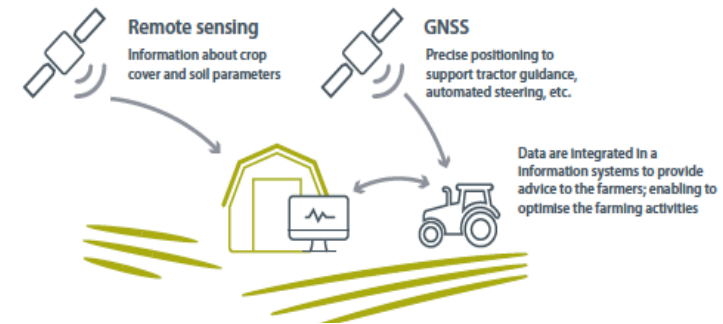


# LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN

La agricultura de precisión se refiere a la agricultura que es impulsada por los datos, asistida por los GNSS y el IOT, el reto es convertir esos datos en datos inteligentes.

Los agricultores necesitan soporte u orientación en el proceso de toma de decisiones para poder planear la explotación de la tierra y obtener rendimientos óptimos y documentar y registrar en forma digital automática.

Las tecnologías de base espacial integradas hacen posible el establecimiento de estos desarrollos son interdependientes como los datos GNSS para IOT o Percepción Remota.



# Inteligencia Artificial (IA) para la Agricultura

- Nuevas tecnologías de **IA** (Inteligencia Artificial) y la nube se están utilizando para mejorar la eficiencia electrónica en el sector energético, por lo que el uso de IA en la agricultura es atractivo.
- La información recaudada de sensores, GPS y sistemas GIS, sobre la calidad del aire, agua, tierra y condiciones del cultivo son recibidos por la tecnología de IA, la cual los clasifica y acelera nuestra capacidad de observar e interpretar los datos.



# CONSTRUCCION DE CAPACIDADES EN S-IoT, AI



**COMUNICACIONES**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

**AEM**

AGENCIA ESPACIAL MEXICANA

MÉXICO GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

SCT SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

AEM AGENCIA ESPACIAL MEXICANA

SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Instituto Politécnico Nacional "La Técnica al Servicio de la Patria"

## Primer Simposio sobre Inteligencia Artificial e Internet de las Cosas para Aplicaciones Espaciales

SEPTIEMBRE 2018 | Tijuana. B. C.  
DÍAS 24, 25 Y 26 | Sede: Bit Center

IPN CITEO Centro de Investigación en Computación

CDI Centro de Desarrollo Innovación

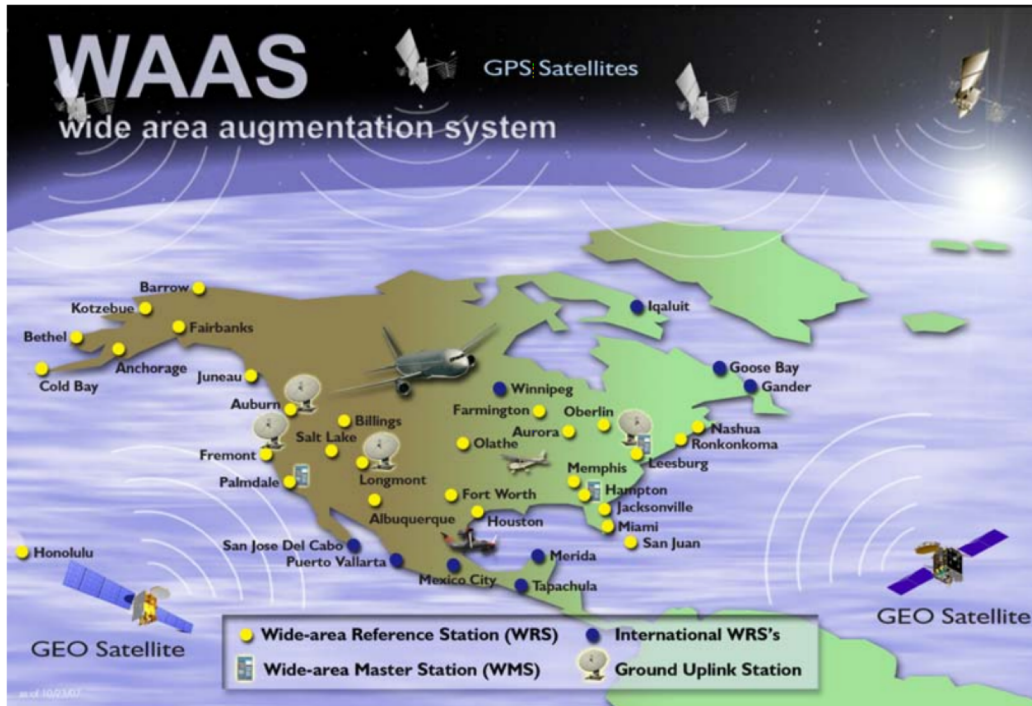
CONACYT

BAJA AEROSPACE CLUSTER

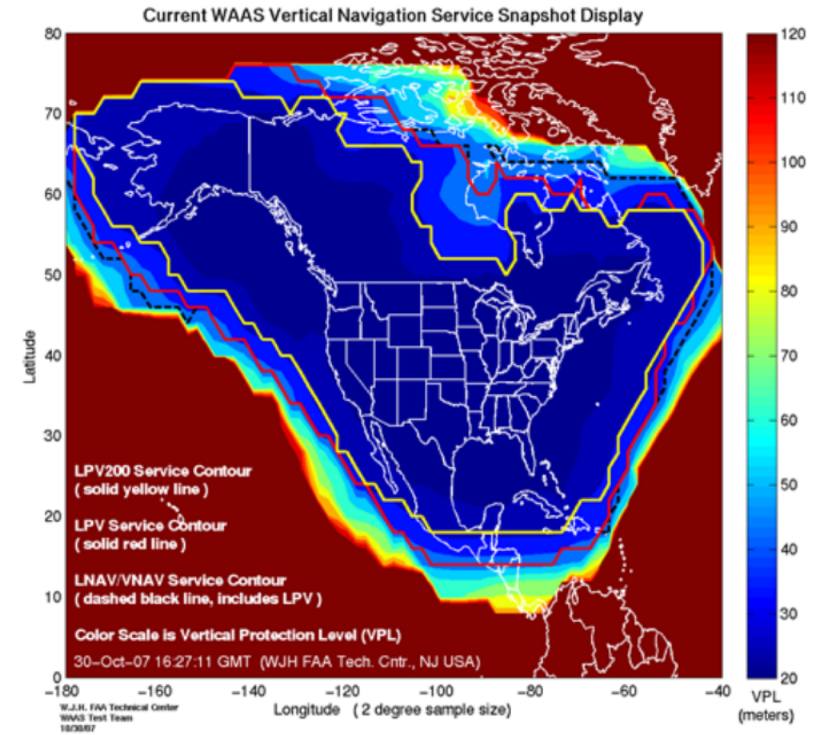
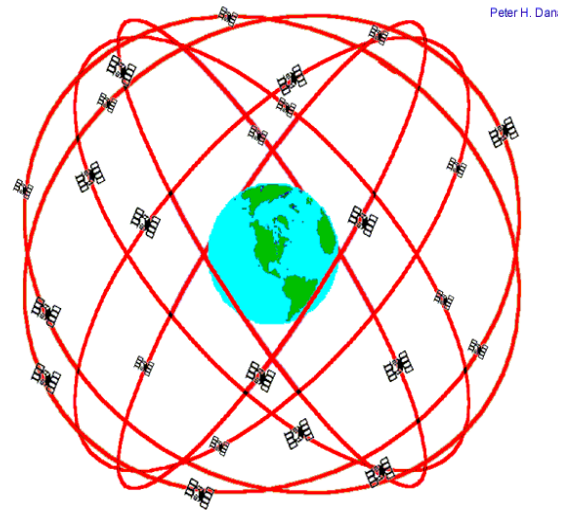
CDT Consejo de Desarrollo Económico de Tijuana



# WAAS Now Available in Canada and Mexico



Thirty-eight wide-area reference stations (WRS) are located throughout the U.S., Canada, and Mexico. These stations monitor GPS satellites and collect the data used to create the WAAS signal-in-space which is broadcast by the two WAAS geostationary satellites.



Shown above is a screen shot from the FAA's "Current WAAS Navigation Service Snapshot Display" web page. This display updates once every two minutes to reflect fluctuations in service coverage. To access this site, please select the "Real Time WAAS Coverage Link" found at the bottom of <http://gps.faa.gov> or access this page directly at [http://www.nstb.tc.faa.gov/RT\\_VerticalProtectionLevel.htm](http://www.nstb.tc.faa.gov/RT_VerticalProtectionLevel.htm).



# APLICACIONES GNSS PARA TIEMPO Y SINCRONIZACIÓN

**Tiempo:** Acceso directo y preciso al Tiempo Universal Coordinado (UTC).

## **Sincronización:**

- Receptores en distintos lugares usando GNSS como tiempo de referencia
- Reloj maestro sincronizado con el tiempo GNSS, que distribuye a otros relojes



- ✓ **Infraestructuras críticas** (de ellas dependen funciones vitales como la salud, seguridad, bienestar social y económico):
  - ✓ **Telecomunicaciones** : traspaso de transmisiones en redes inalámbricas, asignación de husos horarios o en radio profesional móvil
  - ✓ **Distribución de energía**: monitorización de la red y protección automática (cambio de sub-red si hay fallos)
  - ✓ **Mercados financieros**: ordenar los eventos de manera cronológica
- ✓ **Mercado de masas**:
  - ✓ **Internet de las cosas**: sincronizar los sensores
  - ✓ Sistemas de **distribución de video digital** (DVB): standard 4K de resolución de vídeo
  - ✓ **Telefonía**: 4G, 5G (incremento del tráfico de datos)

# Red Nacional de Sincronía

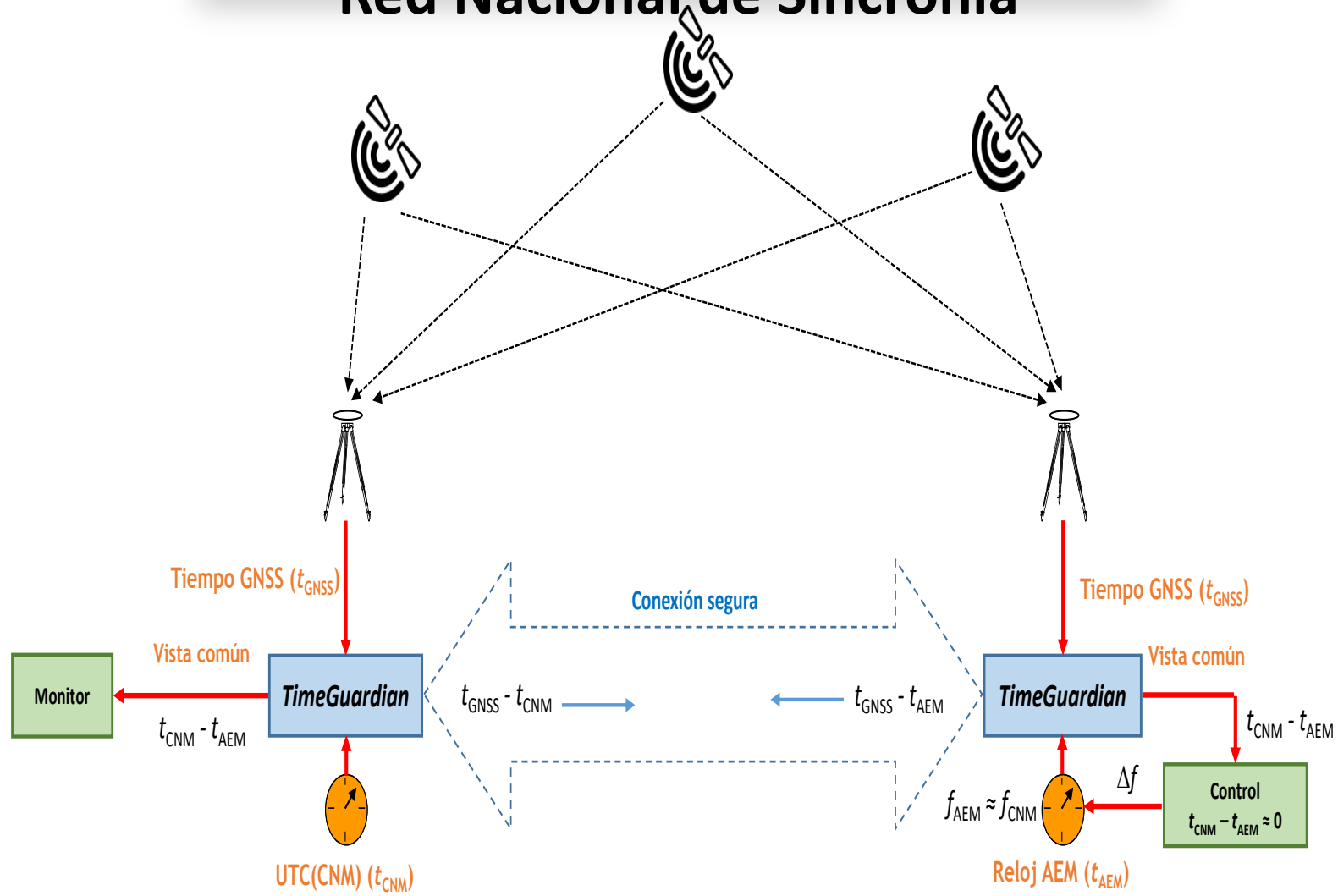
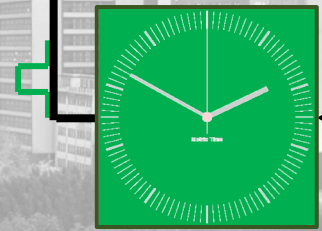
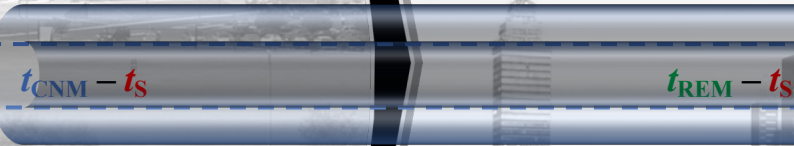
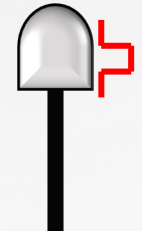
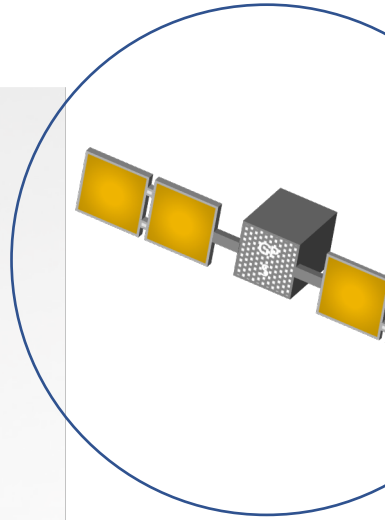


Figura 3. Diagrama del sistema TimeGuardian.

Querétaro

Ciudad de México

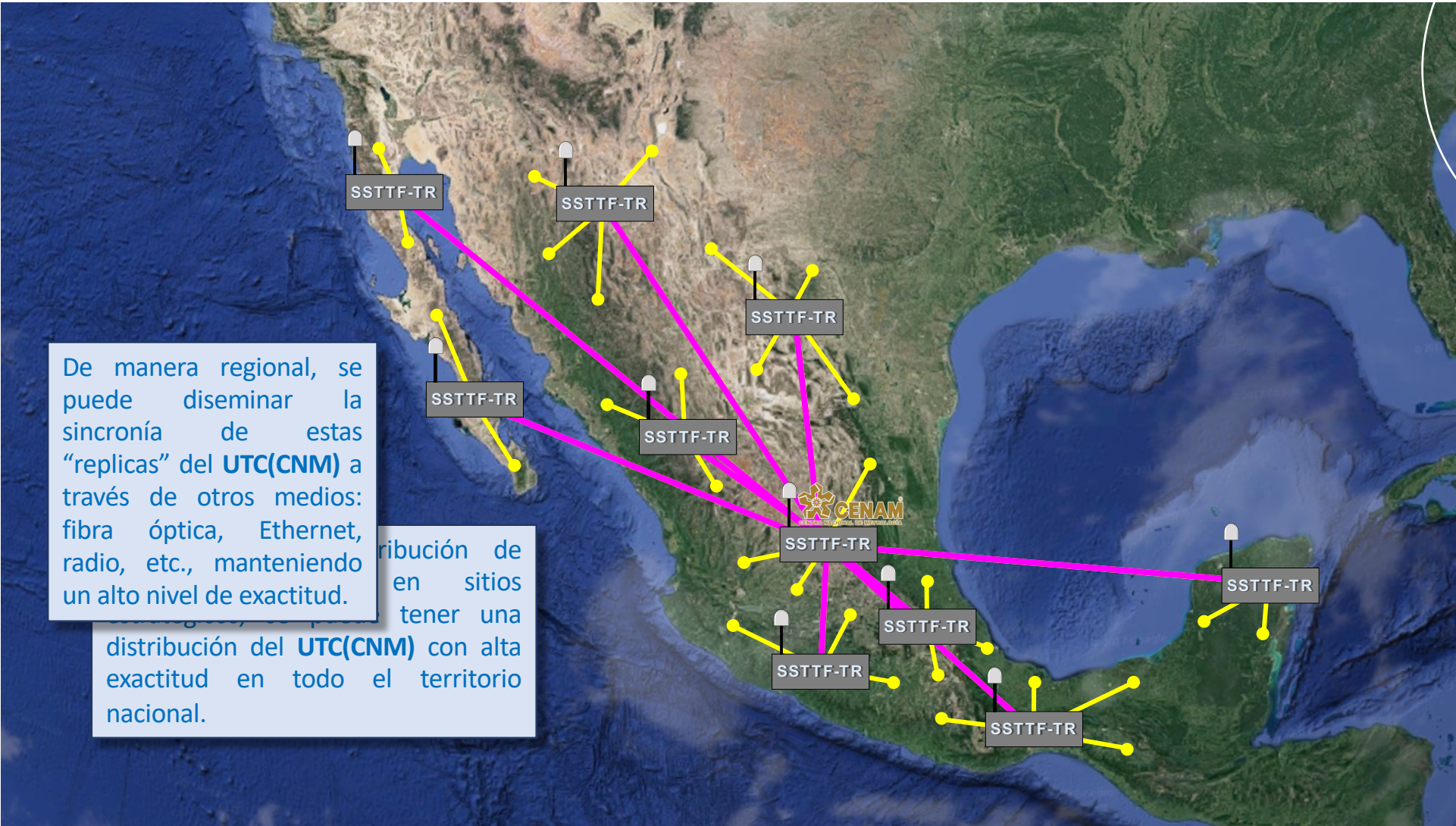


UTC(CNM)  
 $f_{CNM}$

REMOTO(CNM)  
 $f_{REM}$   
 $f_{REM} \approx f_{CNM}$

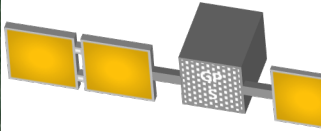
Adicionalmente, el error en la sincronización del reloj REMOTO al UTC(CNM) puede ser de hasta  $\pm 20$  nano segundos, dependiendo de la calidad del reloj REMOTO.

$f_{REM} + \delta f$



De manera regional, se puede diseminar la sincronía de estas “replicas” del UTC(CNM) a través de otros medios: fibra óptica, Ethernet, radio, etc., manteniendo un alto nivel de exactitud.

distribución de en sitios tener una distribución del UTC(CNM) con alta exactitud en todo el territorio nacional.





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



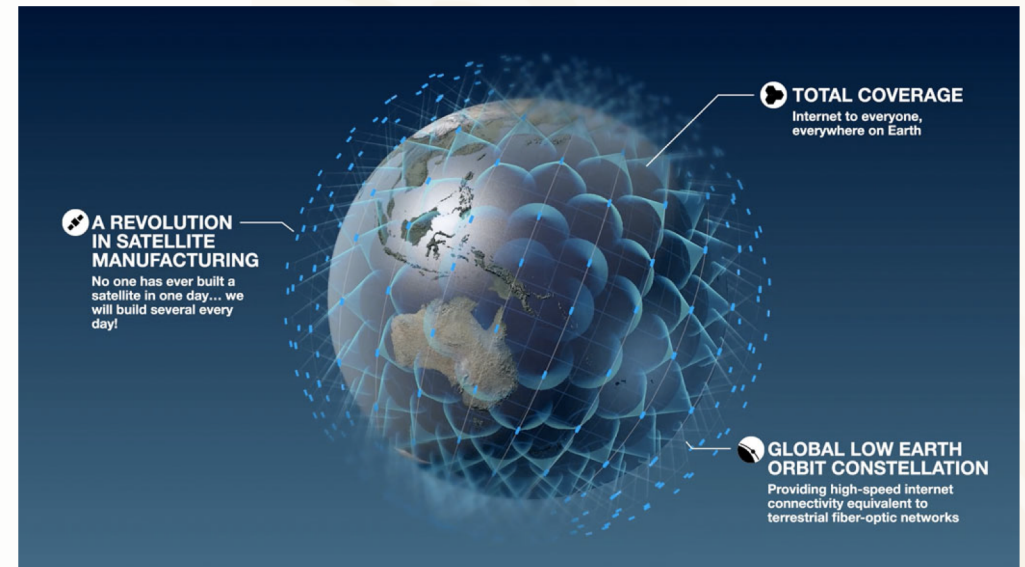
EMAIL

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

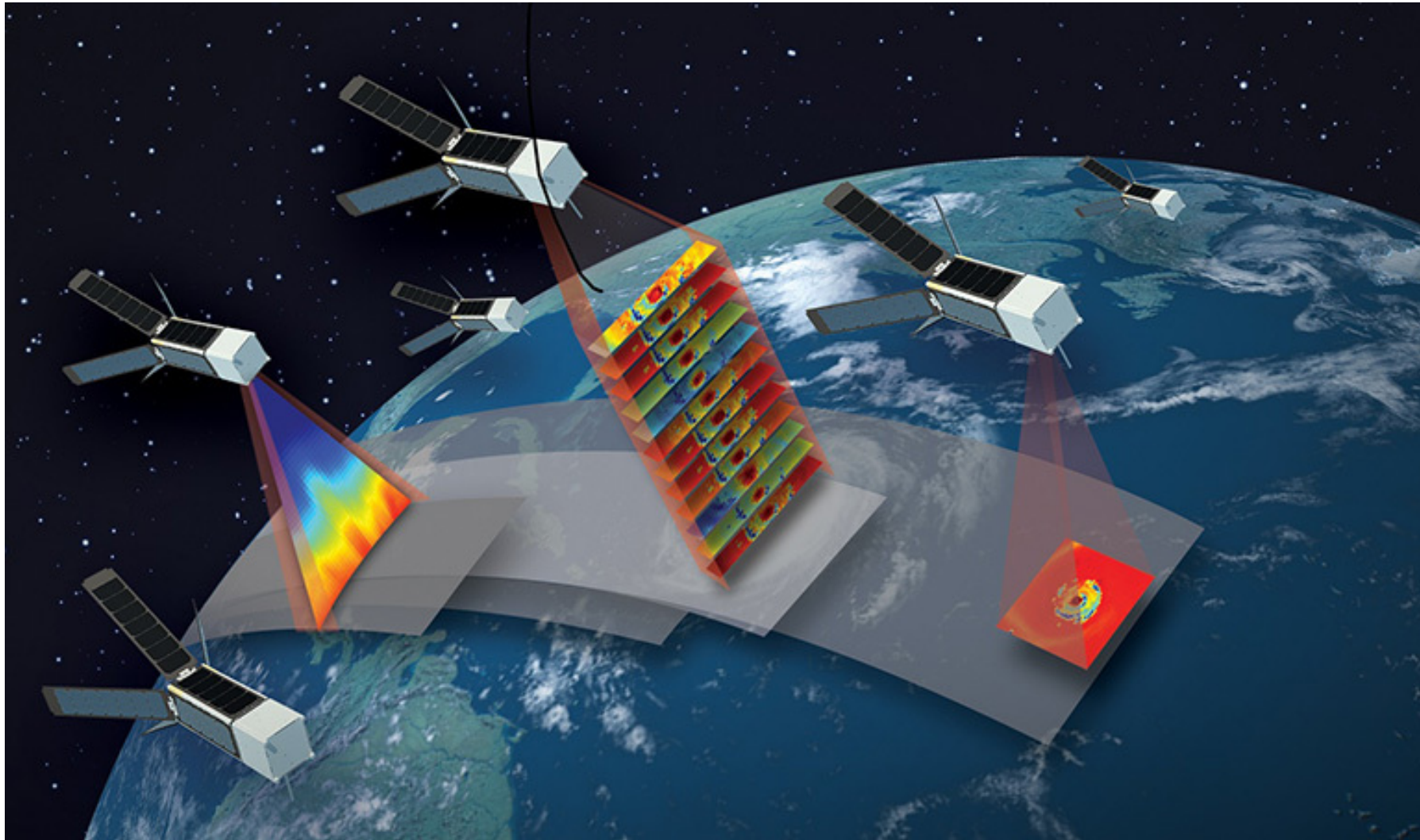
Last week, President Obama **wrote** about the progress we as a Nation have made over the past 8 years to ensure our space program continues to inspire generations of students and serve as a leading source of innovation in our country. Central to this work has been developing new, innovative technologies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



# Constelaciones para Observación de la Tierra



# SATELITES DE OBSERVACION DE LA TIERRA



**COMUNICACIONES**  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

**AEM**  
AGENCIA ESPACIAL MEXICANA

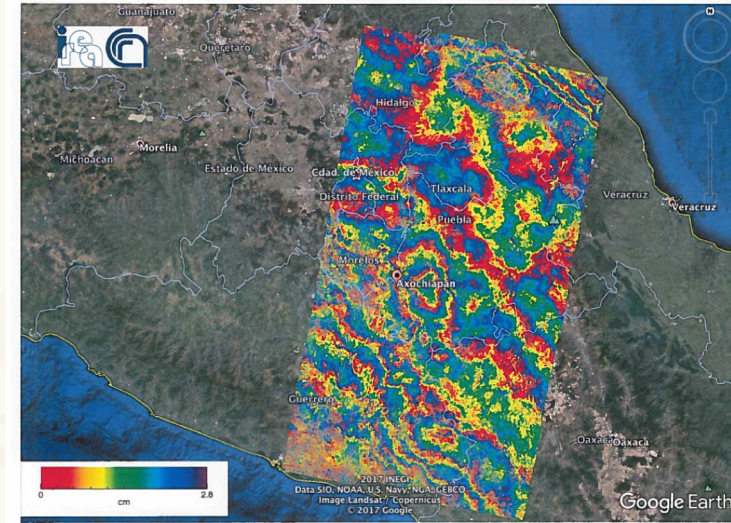
Alta  
resolución

Multi-hiper  
espectral

Necesidades  
De  
Observación de  
la Tierra

Térmico

Radar



# INFRAESTRUCTURA SATELITAL GEO-ESPACIAL

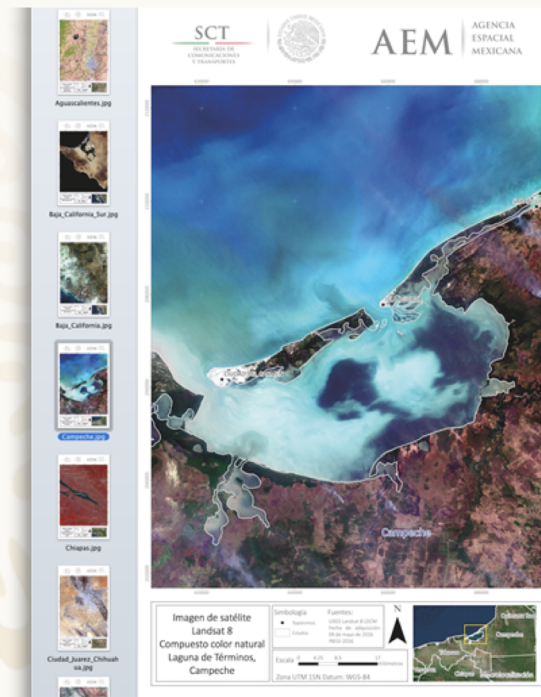


## COMUNICACIONES

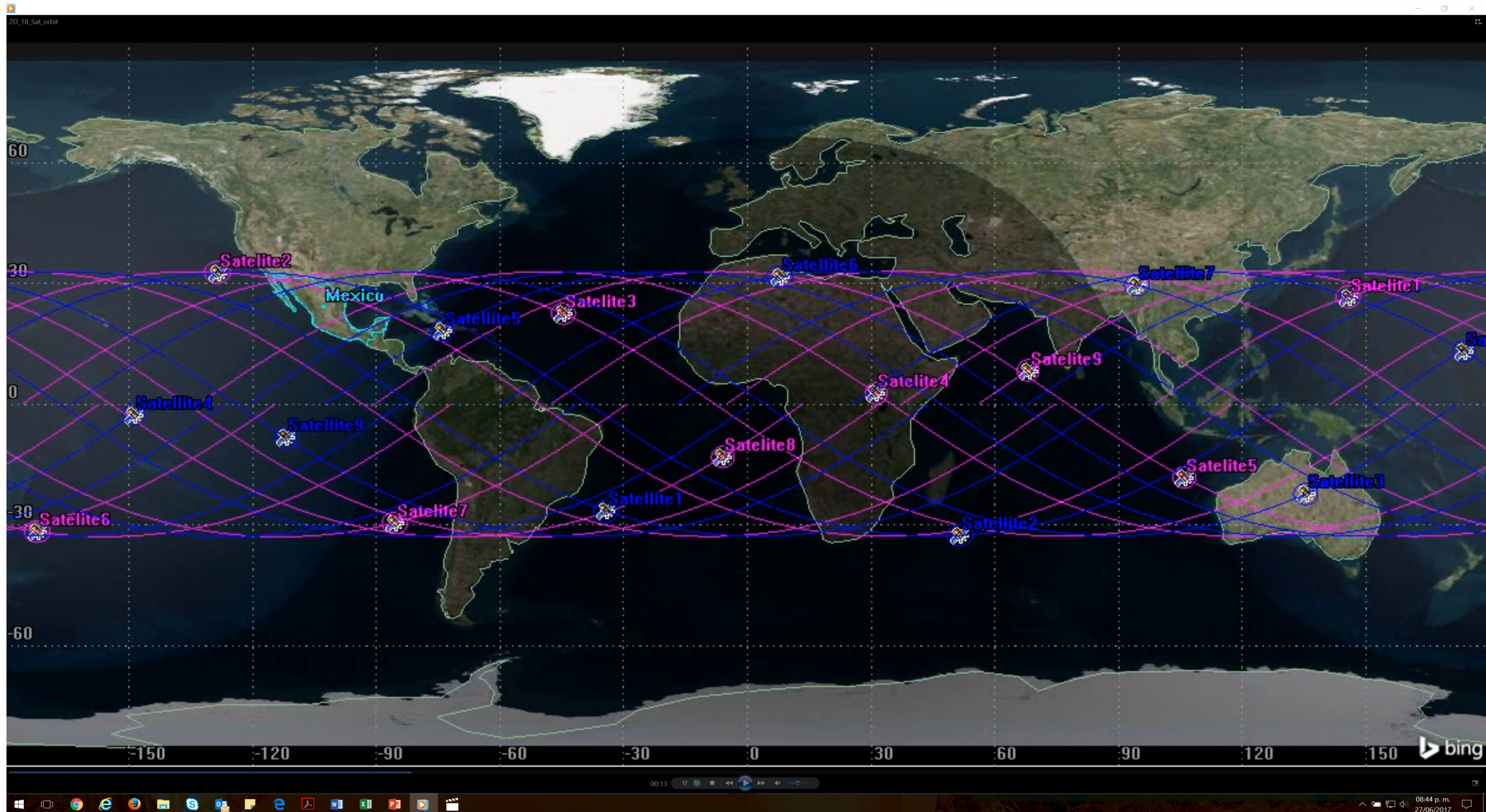
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

## AEM

AGENCIA ESPACIAL MEXICANA



# Constelaciones “tropicales”



# ANTENA ERIS DE RECEPCION DE IMAGENES SATELITALES EN CHETUMAL



**COMUNICACIONES**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

**AEM**

AGENCIA ESPACIAL MEXICANA



AEM

AGENCIA ESPACIAL MEXICANA



Estación para la Recepción de Información Geoespacial



Nano – satélite educativo AztechSat-1

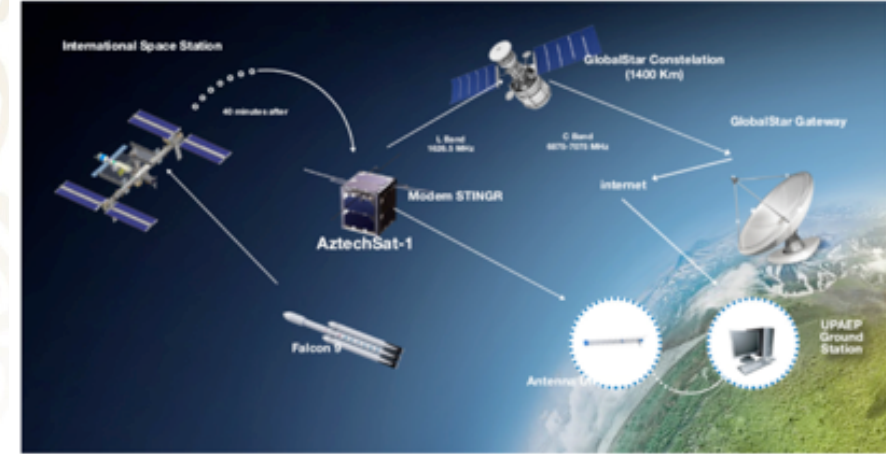
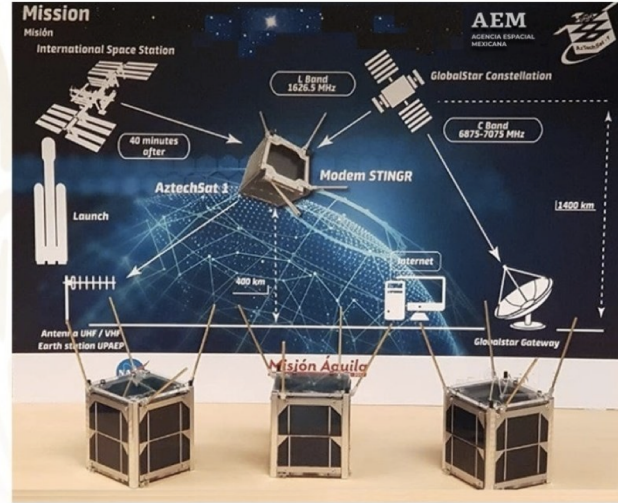


Figure 1: AzTechSat-1 Mission - Concept of Operations

# AztechSat-1 PRIMER NANOSATELITE MEXICANO EN LA ESTACION ESPACIAL INTERNACIONAL

LANZAMIENTO 4 DICIEMBRE 2019 DE CABO CANAVERAL POR SPACE-X ELON MUSK

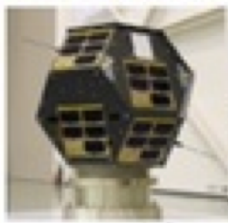
AEM-NASA-MIT





Videoconferencia:

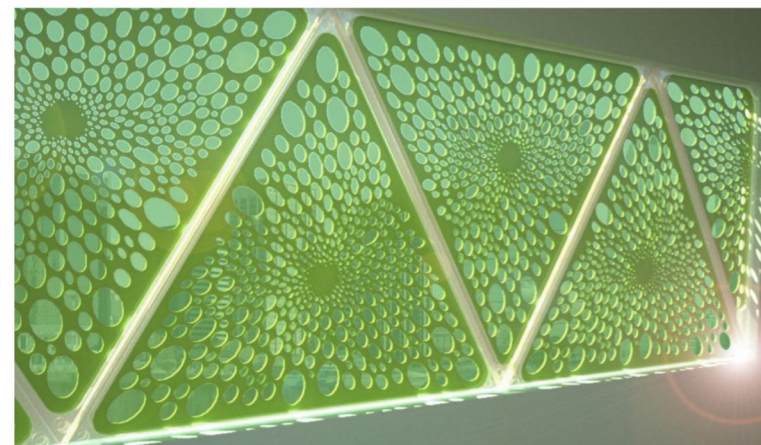
# DESARROLLO DE NANOSATÉLITES EN JAPÓN: INGENIEROS MEXICANOS EN LAS MISIONES AOBA VELOX IV & TEN-KOH



Satélite TEN-KOH-CA-C5 (20 kg)



Satélite AOBA VELOX IV



CONVOCATORIA

# FONDO SECTORIAL INVESTIGACIÓN DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN

EN ACTIVIDADES ESPACIALES • CONACYT - AEM



# CENTRO DE TELECOMUNICACIONES ESPACIALES DE ZACATECAS



CENTRO CONSTRUIDO POR SEDENA

# INFRAESTRUCTURA ESPACIAL ATLACOMULCO



**COMUNICACIONES**  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

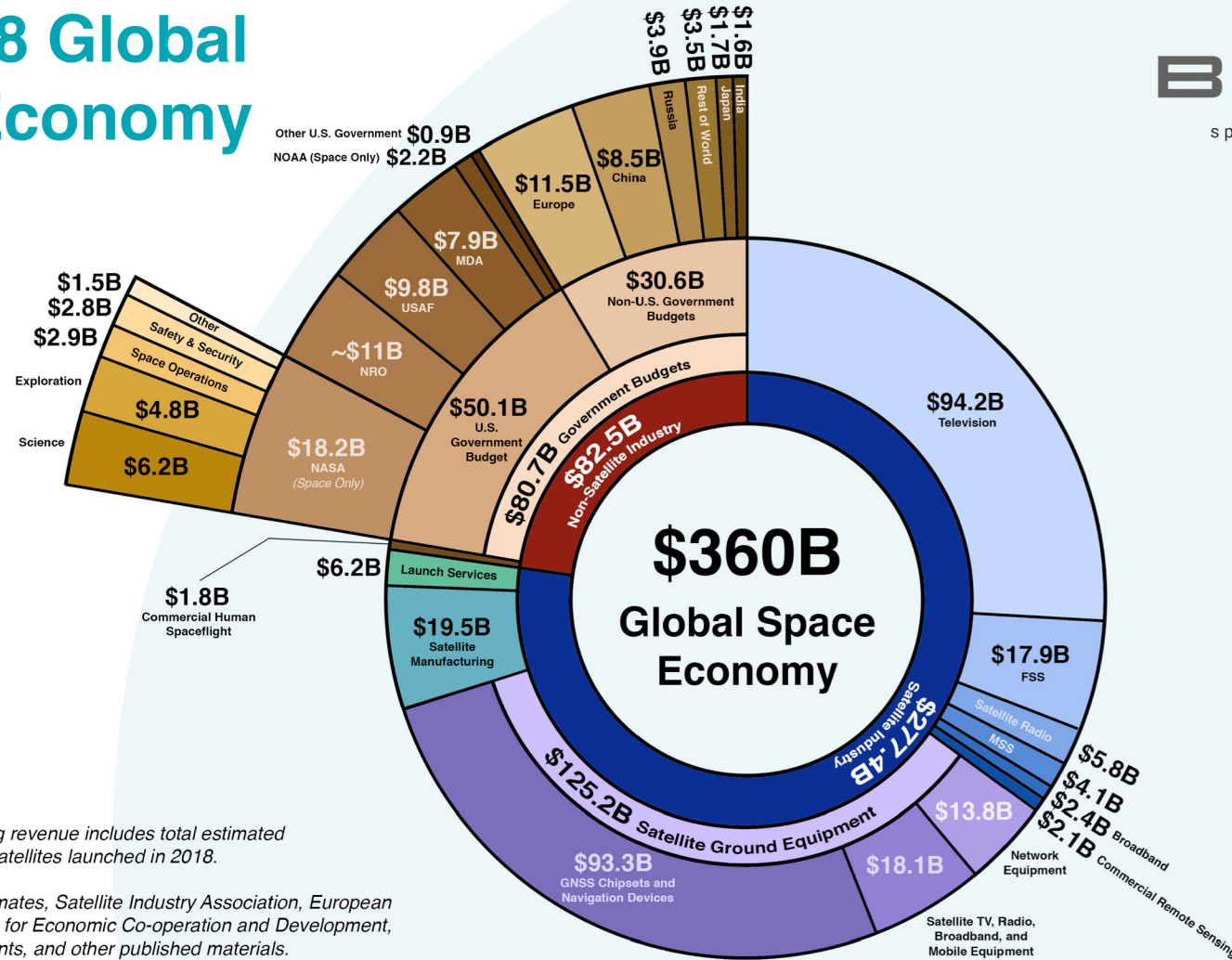
**AEM**  
AGENCIA ESPACIAL  
MEXICANA







## The 2018 Global Space Economy



Note: Satellite manufacturing revenue includes total estimated manufacturing revenue for satellites launched in 2018.

Sources: Bryce internal estimates, Satellite Industry Association, European GNSS Agency, Organisation for Economic Co-operation and Development, government budget documents, and other published materials.



## AEM CON LA SECRETARIA DE ECONOMIA...

- COMPETITIVIDAD
- NORMAS OFICIALES NOM PARA NANOSATELITES



# HACIA UNA INDUSTRIA ESPACIAL MEXICANA



**COMUNICACIONES**  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

**AEM**  
AGENCIA ESPACIAL MEXICANA



## INDUSTRY DAY

(Día de la Industria)

OPORTUNIDADES COMERCIALES EN EL ESPACIO

15 08 18  
DÍA MES AÑO

SCT | AEM | SECRETARÍA DE ECONOMÍA | SECRETARÍA DE ENERGÍA | SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE | VORTICE-IT | UNIVERSIDAD MONTECARMEL



## PLAN DE ÓRBITA 2.0

MAPA DE RUTA DEL SECTOR ESPACIAL MEXICANO

SE | PRO MÉXICO | SCT | AEM | AGENCIA ESPACIAL MEXICANA



De manera regional, se puede diseminar la sincronía de estas "replicas" del UTC(CNM) a través de otros medios: fibra óptica, Ethernet, radio, etc., manteniendo un alto nivel de exactitud.

A través de la distribución de módulos SSTTF-TR en sitios estratégicos, se puede tener una distribución del UTC(CNM) con alta exactitud en todo el territorio nacional.

# COOPERACION INTERNACIONAL



# CONSTRUCCION DE CAPACIDADES NACIONALES

- JUVENTUD MEXICANA
- GANANDO COMPETENCIAS INTERNACIONALES



**COMUNICACIONES**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

**AEM**

AGENCIA ESPACIAL MEXICANA



**SCT**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

**AEM**

## Convocatoria Oportunidad de Estancias en NASA

(The National Aeronautics  
and Space Administration)

Para Estudiantes Mexicanos de Instituciones  
Mexicanas De Educación Superior

Periodo de Otoño de 2019  
(del 26 de agosto al 13 de diciembre de 2019)





Inicia AEM en México la Semana Mundial del Espacio ONU 2016



**COMUNICACIONES**

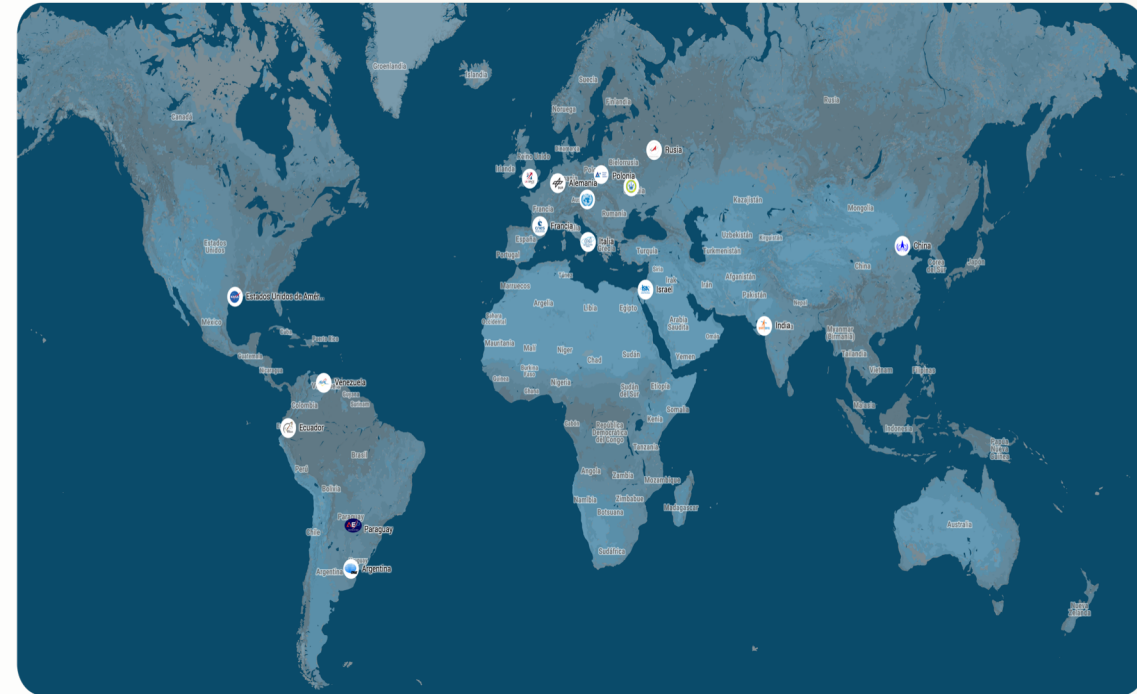
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

**AEM**  
AGENCIA ESPACIAL  
MEXICANA

- Vicepresidencia para Mexico en Organismo Maximo de Agencias Espaciales a nivel Mundial IAA.

Mexico sede del maximo evento de la comunidad espacial global IAC.





## AEM EN UNOOSA - ONU

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



COMUNICACIONES  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

AEM  
AGENCIA ESPACIAL  
MEXICANA

INGENIEROS Y CIENTIFICOS DE LAS  
GRANDES MISIONES ESPACIALES  
DEL MUNDO PRESENTES EN MEXICO



GRANDES MISIONES ESPACIALES  
GREAT SPACE MISSIONS

Panel Internacional  
International Panel

La tecnología detrás de las grandes misiones recientes de exploración espacial de la humanidad  
The technology behind the great missions of space exploration by humankind



# GRANDES POTENCIALIDADES DEL ESPACIO PARA EL DESARROLLO SOCIO-ECONOMICO



**COMUNICACIONES**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

**AEM**

AGENCIA ESPACIAL  
MEXICANA



## The Space Economy in Figures

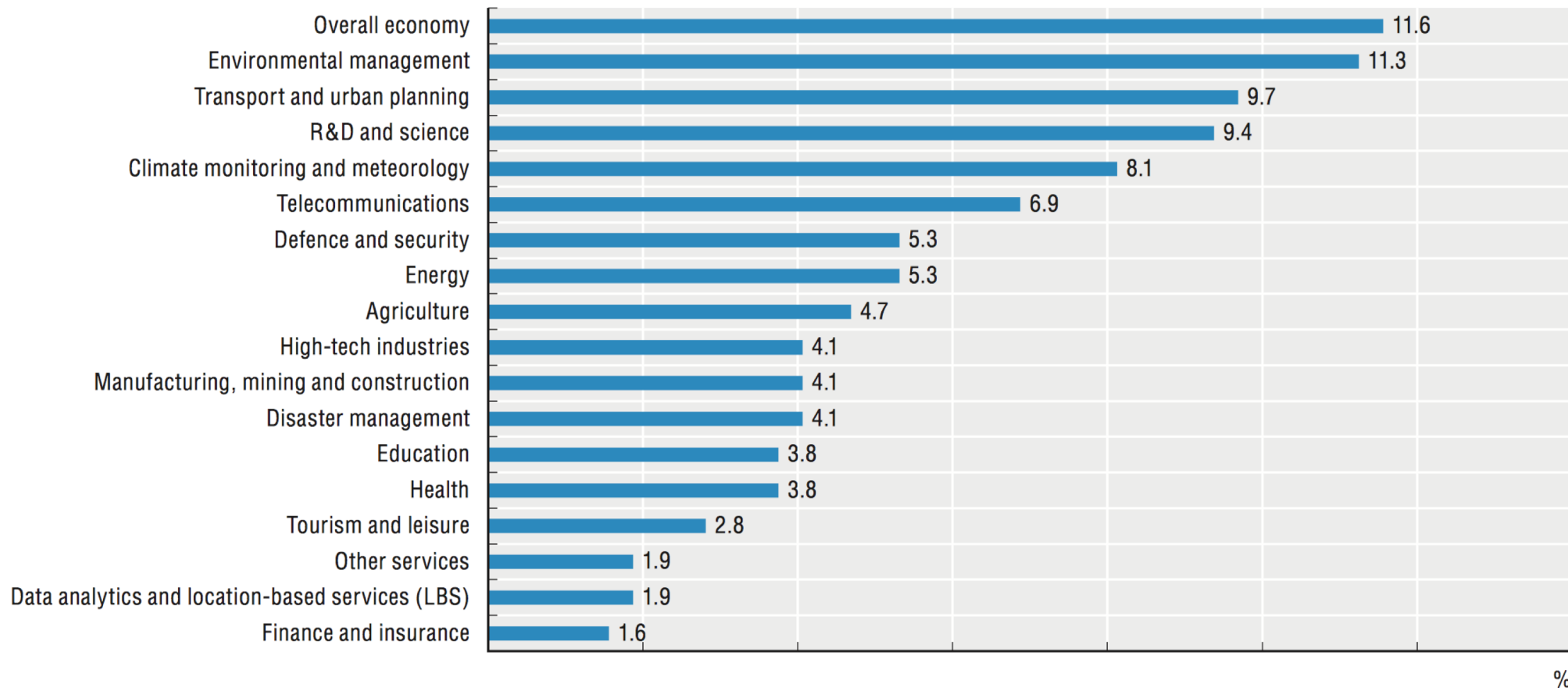
HOW SPACE CONTRIBUTES TO THE GLOBAL ECONOMY





**Figure 2.1. Selected sectors that benefit from socio-economic effects derived from space investments**

*Share of total occurrences identified in the literature*



Note: The literature covers 77 impact assessments and programme evaluations published between 1972 and 2018.

# INVERSIONISTAS “BILLONARIOS”



**Table 1.1. Selected billionaires’ space investments**

Billionaire	Company	Space investment	Activity
Bill Gates	Microsoft	Kymeta	Data
Jeff Bezos	Amazon	Blue Origin	Launch
Mark Zuckerberg	Facebook	SETI	Data
Larry Page	Google	Planetary Resources	Mining resources
Sergey Brin	Google	SpaceX	Launch / data
Li Ka-Shing	CK Hutchinson	Windward	Mining resources
Ma Huateng	Tencent	Moon Express	Launch
Sheldon Adelson	Las Vegas Sands	Spacell	Launch
Paul Allen	Microsoft	Stratolaunch	Launch
Elon Musk	Tesla	SpaceX	Launch / data
Eric Schmidt	Google	Planetary Resources	Mining resources
Ricardo Salinas	Grupo Elektra	OneWeb	Data
Richard Branson	Virgin Group	Virgin Galactic	Launch
Lynn Schusterman	Samson Investment	Spacell	Launch
Yuri Milner	DST Global	Planet	Data
Marc Benioff	SalesForce	Taranis	Data

Source: Bryce Space & Technology (2017<sub>[19]</sub>), *Start-Up Space 2017: Update on Investments in Commercial Space Ventures*.

## 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

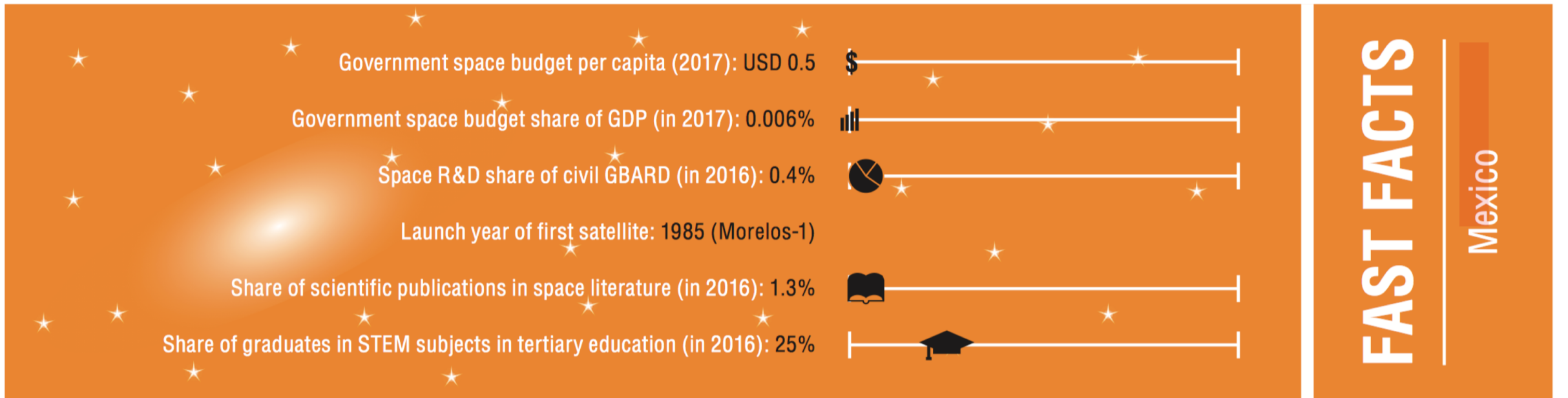
<http://expansion.mx/empresas/2016/09/12/ricardo-salinas-apuesta-por-un-proyecto-de-4-000-mdd-en-internet-satelital>

1/3





**Figure 17.1. Mexico – Fast facts**





MUCHAS GRACIAS