



SCT
SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

AEM
AGENCIA ESPACIAL
MEXICANA

25 de septiembre de 2014.

Organigrama



AEM

AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA

La presentación considera dos partes del slide 1 al 18 aspectos generales y en adelante aspectos técnicos.

Iniciamos con la introducción de cómo esta conformada la agencia

Prioridades

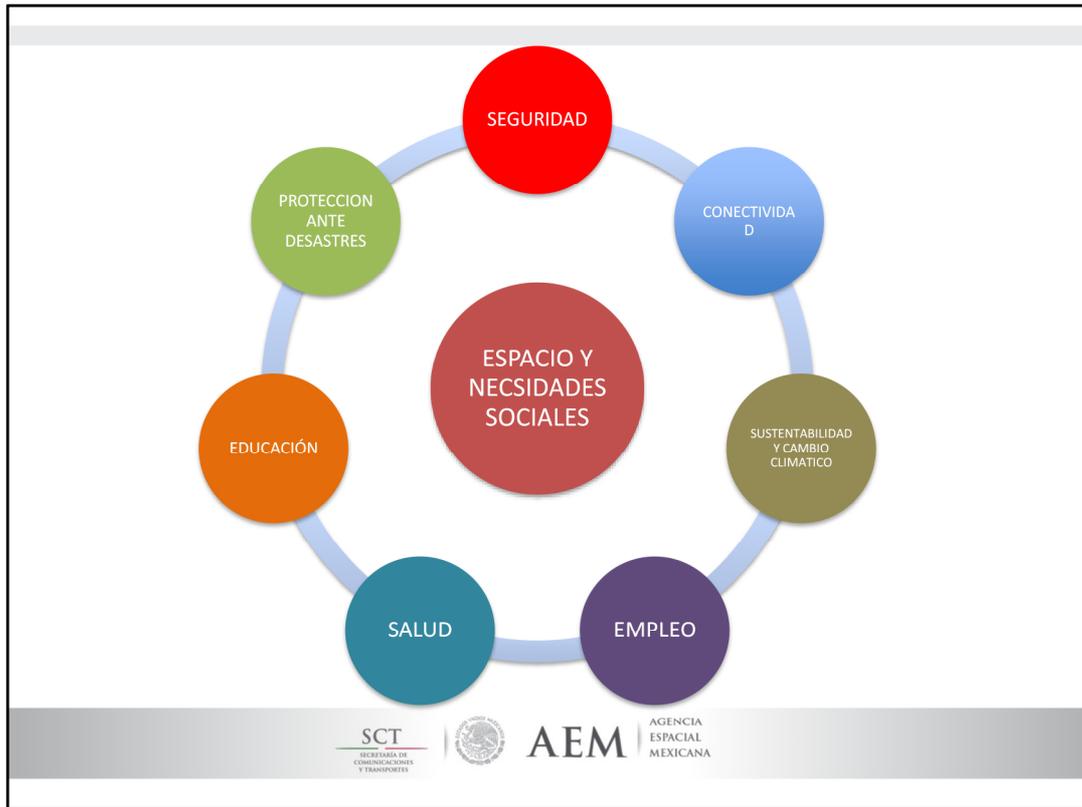


Continuamos destacando las prioridades en las que se esta enfocando la AEM usando la ciencia y la tecnología espacial

POTENCIALIDADES DEL ESPACIO



Se destacan las potencialidades que ofrece el espacio que son comunicar, observar y navegar. Será importante destacar que por primera vez el plan nacional de desarrollo considera una línea de acción vinculada con cada una de estas temáticas ofreciéndole así a la AEM la oportunidad de promover desarrollo científico tecnológico en los tres tópicos



Esta lamina permite ilustrar desde la perspectiva de la AEM aquellos aspectos donde creemos que podemos contribuir significativamente.



Esta lamina permite resaltar uno de los problemas fundamentales que estamos usando para el desarrollo de los proyectos que consideran tener satélites de observación propios.

Es importante señalar que por ley el gobierno federal debiera de ser propietario de las imágenes pero hasta el momento no esta siendo así, además de los aspectos señalados en la lamina

Plan de órbita: Hitos

Hito E1:

- México posee un centro de clase mundial de alta tecnología de validación y normalización para la industria espacial con la capacidad para dar servicios a nivel internacional [5 años].

Hito E2:

- Establecer una empresa operando en México con capacidades tecnológicas para el diseño y gestión de proyectos espaciales con modelo APP que sea el núcleo e interfaz con los participantes de los proyectos espaciales. [2 Años].

Hito E3:

- Integrar una plataforma satelital multifunción de baja órbita con un 50% de tecnologías críticas desarrolladas en México [5 años].

Hito E4:

- Creación de un instituto APP de coordinación de la triple hélice para la innovación en materiales avanzados para aplicaciones aeroespaciales [5 años].

Hito E5:

- México tendrá una participación en la industria espacial equivalente al 1% (mil millones de dólares) [5 años].

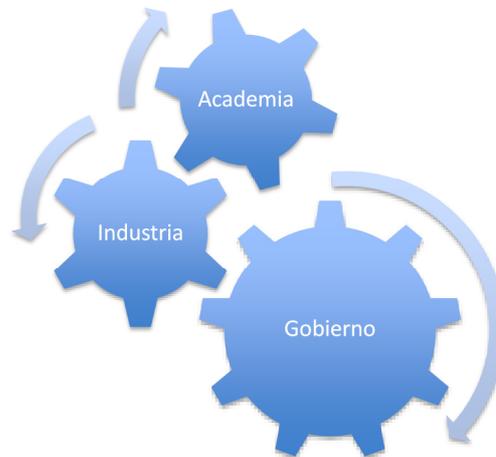
Aquí ligamos el segundo aspecto importante para la agencia, es decir, pasamos de ver como contribuimos a la solución de los problemas nacionales desde la perspectiva de la potencialidad del espacio (comunicar, observar, navegar) a ver como podemos propiciar el desarrollo de una industria nacional. Hay que mencionar que nuestro indicador dentro del plan sectorial será precisamente el crecimiento de la industria espacial en México. Por esto se publicó el plan de órbita el cual considera 5 hitos fundamentales basados en una análisis FODA que permitió establecer aquellos nichos donde podemos ser competitivos internacionalmente.

Convenios

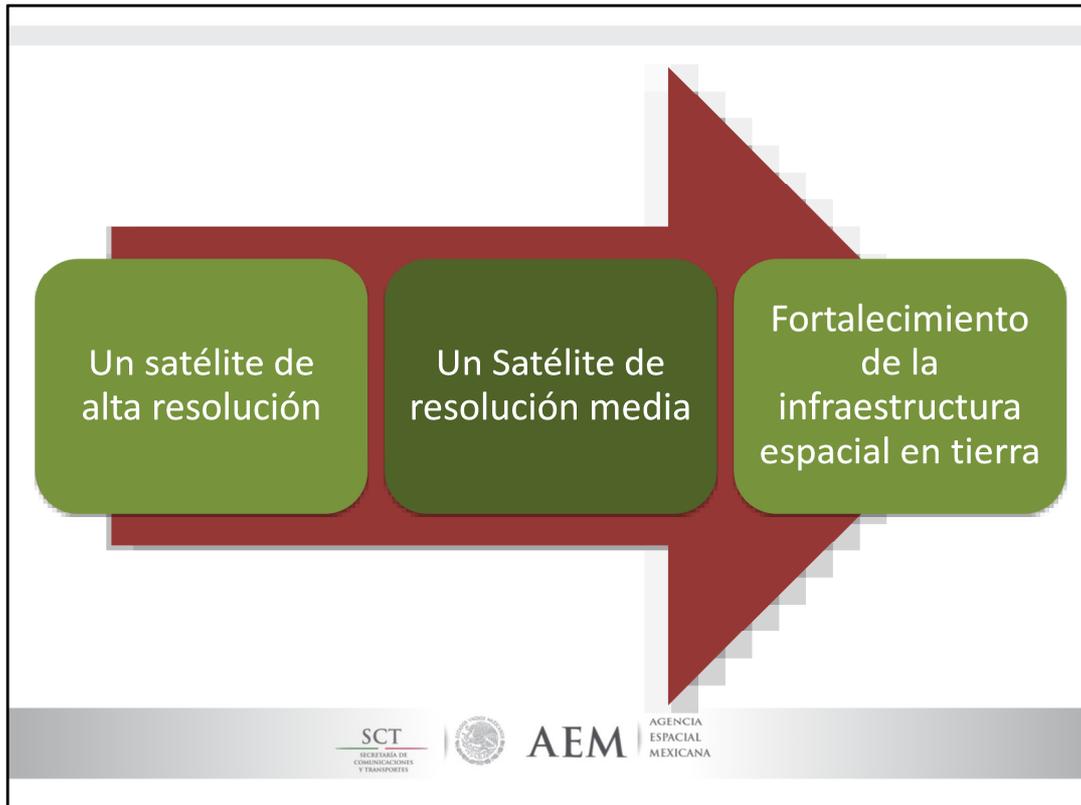


Destacamos con esta lamina la importancia que en el desarrollo tanto de las capacidades en ciencia y tecnología como en el propiciar un desarrollo económico; jugaran los CREDE para ello se destaca que ya tenemos la firma con 6 y que en varios de ellos se están gestando apoyos significativos. Para fines de nuestro interés por ejemplo: Yucatán estará ofreciendo el desarrollo del primer centro nacional de almacenamiento de datos geomáticos, espaciales y astrofísicos.

Colaboración Regional



Finalmente destacamos que la interacción con los estados, coordinados por una visión estratégica del gobierno federal a través de la AEM, creemos que nos permitirán articular a la academia, la industria y los tres niveles de gobierno para poder generar un desarrollo sustentable del sector aeroespacial en el país y que el mismo sea un detonador de soluciones creativas e innovadoras.



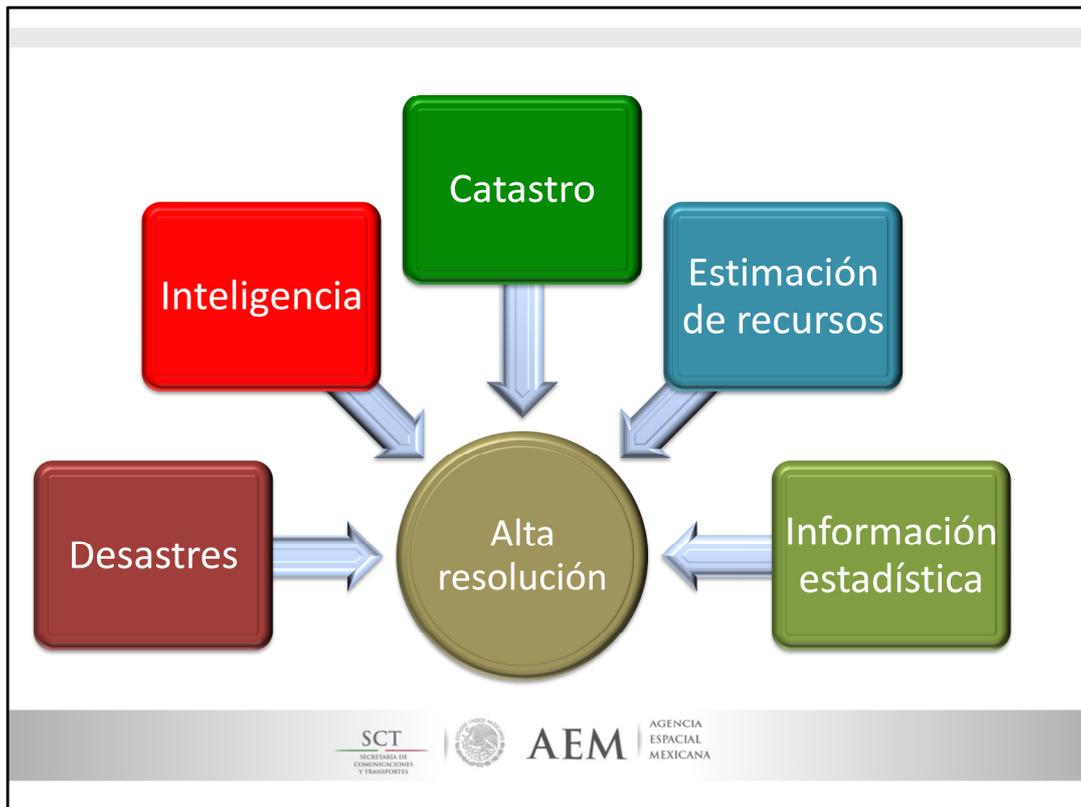
Aquí iniciamos mencionando que uno de los proyectos marco que estamos proponiendo es un programa de fortalecimiento de la infraestructura espacial, el cual en una primera fase considera la propuesta para la integración de un sistema de alerta temprana. Esto busca atender la demanda del PND. La propuesta principalmente considera el desarrollo de dos satélites y el fortalecimiento de la infraestructura en tierra. En las siguientes dos láminas se detallan los aspectos generales del proyecto.

Infraestructura espacial para la Integración de un sistema de alerta temprana para la prevención y manejo de desastres

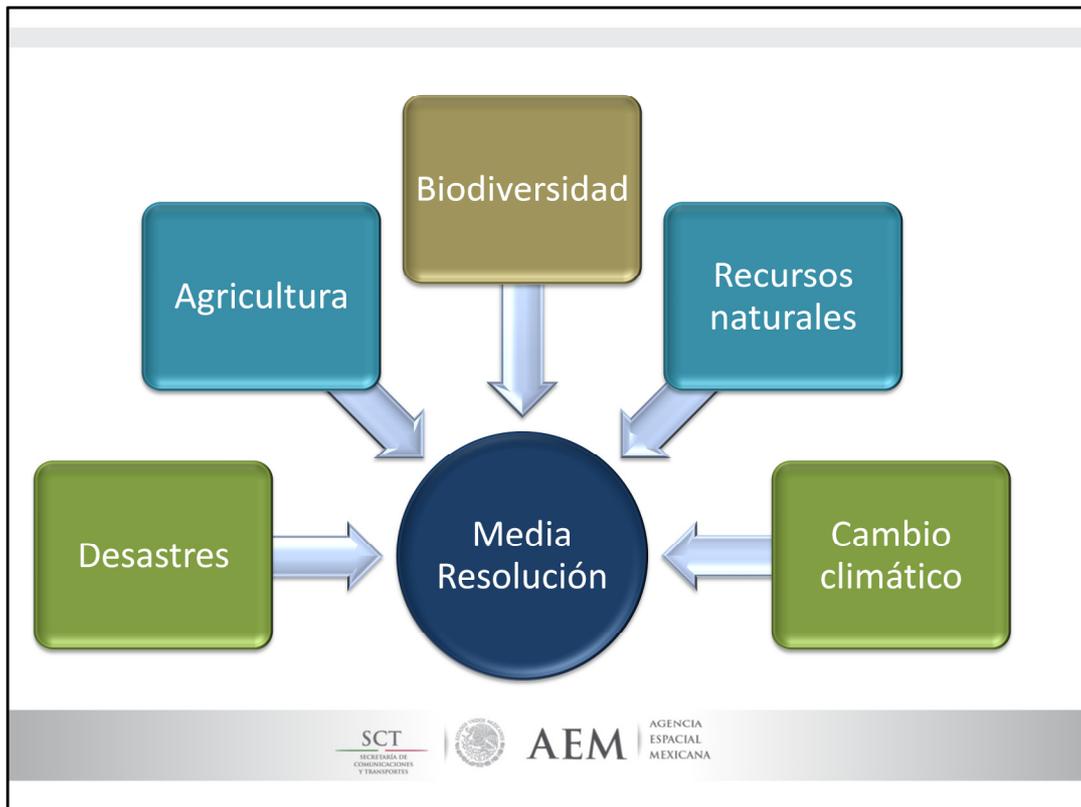
- Proyecto que prevé desarrollar lo siguiente:
 - Un satélite de percepción remota de órbita baja para la captura de imágenes multi-espectrales del territorio nacional de resolución media y con sensores termales.
 - Un satélite de observación de la tierra para la captura de imágenes multi-espectrales de alta resolución (menor o igual a 1m).
 - La infraestructura terrestre para la adquisición, almacenamiento y distribución de las imágenes obtenidas, así como la de control necesaria para la operación de los satélites.

Infraestructura espacial para la Integración de un sistema de alerta temprana para la prevención y manejo de desastres

- El proyecto se prevé desarrollar en 3 años y se estima tenga una vida útil de operación en el segmento espacial (los satélites) de 7 años y en el segmento terrestre de 15 años.
- \$2,686.00 Millones de Pesos mas IVA a tres años; de recursos de inversión federal. Adicionalmente el proyecto estima requerir \$481.00 millones en gastos de operación para los 9 años de vida útil y desarrollo



Esta lamina permite destacar aquellas aplicaciones que hemos detectado como prioritarias basadas en el desarrollo del plan nacional de imágenes realizado por el INEGI



De igual manera estas son las aplicaciones detectadas, es importante señalar que una de las vinculadas con desastres tiene que ver con el manejo de incendios forestales.

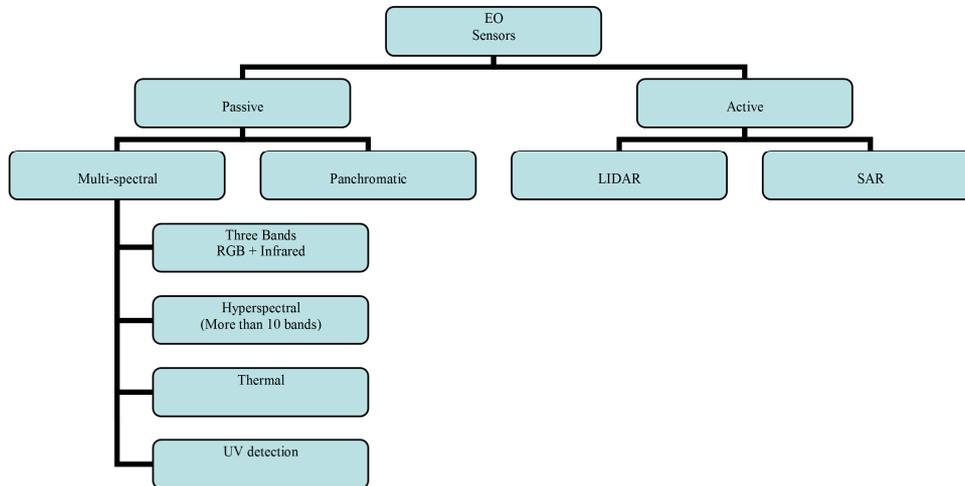


Esta lamina ilustra el como se ve el conjunto de aspectos vinculados al proyecto en la parte de observación de la tierra



Estamos eventualmente generando propuestas vinculadas con los aspectos de conectividad y comunicaciones.

Observación de la Tierra



Esta lamina es un poco para ilustrar los diferentes tipos de sensores de percepción remota (hay que considerar ponerla en español) y describe que hay sensores tanto activos como pasivos. Activos son aquellos donde el vehiculo espacial genera una señal hacia la tierra misma que al reflejarse es captada y en base a ello se genera la imagen, la ventaja es que no depende de la presencia de luz solar para hacer el registros y dependiendo la naturaleza de la señal será posible incluso pasar a través de las nubes. Por el lado se los sensores pasivos tenemos principalmente aquellos blanco y negro (pancromático) y los multiespectrales o en bandas no visibles.

Opciones analizadas para el satélite de alta resolución

- Se ha planteado establecer una alianza estratégica con un socio internacional que puede ser:
- EADS-Astrium
- SSTL
- Israel
- Corea

SCT
SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES



AEM

AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA

Hay que destacar que hemos tratado de establecer las opciones tecnológicas que el país puede llegar a desarrollar de forma conjunta. Iniciamos desarrollando el tema del satélite de alta resolución. Es importante señalar que nosotros vemos la función de la AEM como un desarrollador y proveedor de soluciones tecnológicas que permitan que los diferentes integrantes del gobierno federal cuenten con los insumos necesarios para el desarrollo oportuno y eficiente de sus funciones en el marco de sus responsabilidades. Esto por supuesto estrictamente en el ámbito de las competencias de la AEM.

Razones para adquirir sistemas satelitales:

- A. Nicho no ocupado: usos que no se pueden cubrir con sistemas internacionales existentes
- B. Interés nacional: seguridad, inteligencia e independencia
- C. Capacidades en centros de investigación para desarrollar infraestructura espacial
- D. Interés de la industria de alta tecnología en generar capacidades en tecnología espacial (aeronáutica/software, componentes)

A + B + C + D = Satélites nacionales

encuesta de la agencia espacial mexicana -> alta prioridad en sistemas de alta resolución



AEM

AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA

Aquí señalamos el porque es importante adquirir satélites propios, básicamente lo que buscamos es participar en nichos que puedan ofrecer una ventaja estratégica al país y resolver a la vez problemas fundamentales.

Usos de imágenes de alta resolución en México

- Conafor, Conabio, Conanp, Profepa: sanidad forestal, áreas quemadas, programa REDD+ carbono, monitoreo ambiental y de ecosistemas, detección de tala ilegal, toma ilegal de tierras
- Conagua: distritos de riego, programa suministro de agua
- INEGI catastro, cambio de uso de suelo escala 1:10000
- PEMEX: monitoreo y vigilancia de instalaciones, mapeo de línea de costa
- Industria: actualización de cartografía digital de carreteras, Guía Roji, planeación infra-estructura
- SEDENA, SEMAR, PFP, CISEN, entre otros.

- y por supuesto:
- Comercialización: venta de imágenes

SCT
SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES



AEM

AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA

Listados de los posibles usuarios de imágenes de alta resolución

Aplicaciones en la seguridad nacional del sistema

- Potencial de monitoreo diario de 50,000 km² en todo el país
- 3 Satélites*6 Orbitas*10*60s *7km/s con 12km Swath = 900,000 km²
- Generación automatizada de un modelo 3D a resolución de 0,5 m con cada toma dentro de 1 h
 - Detección de cultivos (multi-espectral a 1 m de resolución)
 - Imágenes en tiempo real a operativos en el campo (antenas móviles posibles, visor desplegando los imágenes en tiempo real del satélite (60-70 segundos de procesamiento)
 - Cartografía actualizada de líneas de costa, ríos, cuerpos de agua, cambio de uso de suelo
 - Modelos 3D de las ciudades de México para simulaciones
 - Con el sistema opcional AIS, se distinguen buques y lanchas amigables, no conocidos e ilegales operando en las aguas de México

SCT
SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES



AEM

AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA

Este es el potencial de adquisición de imágenes de alta resolución mismas que como referencia del INEGI solo hemos podido en dos años cubrir el 20 por ciento del país.

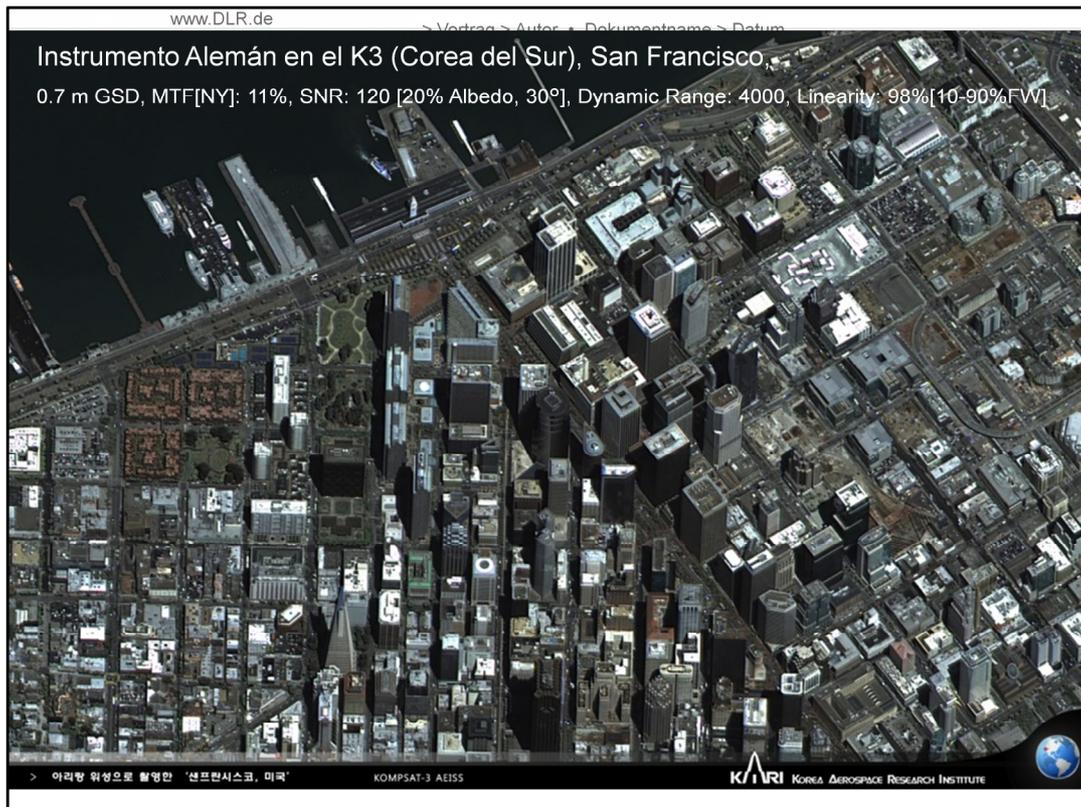
Características y opciones del sistema propuesto

GSD (orbit 685 km):	→ 0.7 m
Line Rate:	→ 9,670 lines/s
ancho de barrido:	→ 16.8 km
	↑ ↓
	depende del requerimiento de la mision
GSD (orbit 490 km):	→ 0.5 m
Line Rate:	→ 14,126 lines/s
ancho de barrido:	→ 12 km

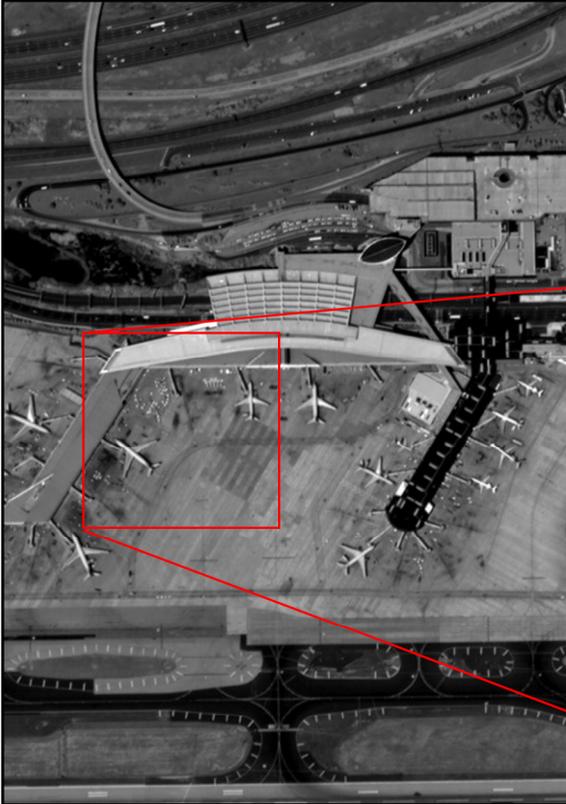
SCT SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

COMUNICACIONES MEXICANA

Aquí se destaca el compromiso entre la altura de la orbita y la resolución final en tierra. Siempre sera un compromiso entre la altura, la resolución y el ancho de barrido (swath)



A partir de aquí se tienen ejemplos de las imágenes que el sistema puede generar, incluido un modelo de elevación digital



AstroEye 500D en Kompsat 3

Philadelphia Airport



EM ESPACIAL
MEXICANA

Simulación de productos
Resolución y contraste según especificaciones del sistema



Simulación (Pan: 0.5 m, MS: 1m)



Ikonos (PAN: 1m, MS: 4m)

→ resolución espacial en el multi-espectral elevada
(1 m MS vs. 1.6 m MS WVII)

Analisis del medio ambiente: imágenes multi- espectrales en color verdadero y falso



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

Procesamiento automatizado de datos 3D



www.stadtplan3d.de

SCF
SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES



AEM

ESPACIAL
MEXICANA





Unrectified Photo (Google Earth)

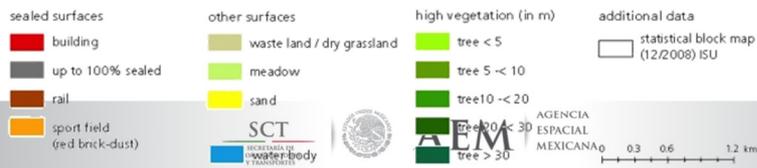
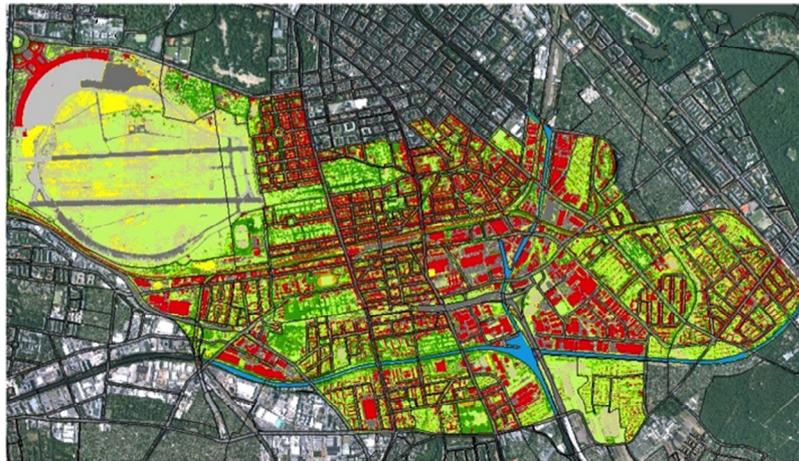


AEM

AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA

True Orthophoto (DLR)

Analisis del medio ambiente



SCT
SECRETARÍA DE
TRANSPORTE

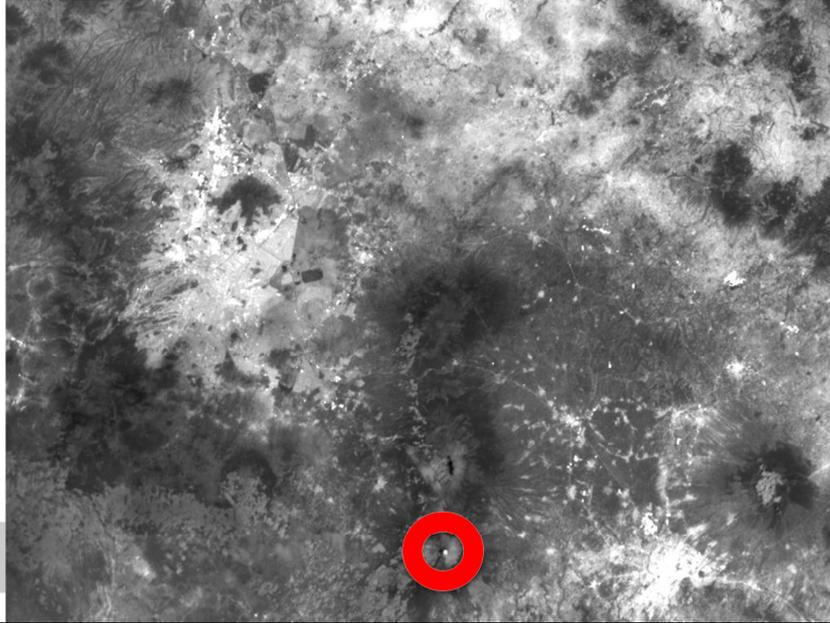


AEM
AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA

AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA



Ejemplo de imágenes termales tomadas por TET



Primeras imágenes que validan la tecnología de los sensores termales. Se está trabajando con CONABIO para el análisis de las mismas. Se destaca que ha sido posible detectar el spot de calor generado por el volcán Popocatepetl. La imagen fue tomada el 16 de agosto de 2103 con el sensor MWIR a una resolución de 160m

Líneas estratégicas

- Sensores
 - Hiperspectrales
 - SAR
 - Monitoreo de Vapor de Agua desde un satélite geostacionario propio

Estratégicamente estamos considerando en el mediano tiempo, el desarrollo de soluciones basadas en los siguientes tipos de sensores. Destaca que la propuesta de monitoreo de vapor de agua surgió del grupo dentro del sistema nacional de alerta en el que participamos y lo que estamos haciendo es considerar que si se desarrolla algún satélite geostacionario considere que en el mismo vaya una cámara para esta función.

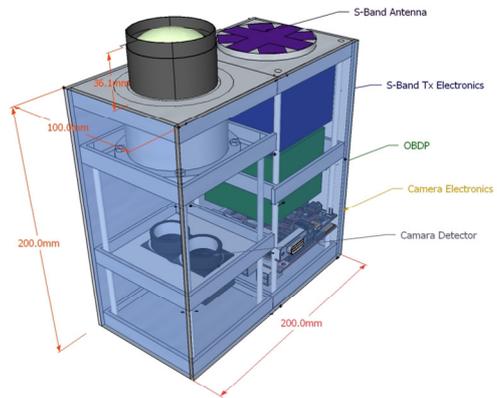
Meta a largo plazo

- Gran meta: reemplazo del Bicentenario en 15 años
 - Cansats, globos estratosféricos
 - Cubesats
 - Microsatélites
 - Mini y GEO's compactos
- Desarrollo de capacidades nacionales
 - Vinculación importante con los CRDE
 - Nichos y desarrollo de empresas

Destacar que la gran meta es poder desarrollar las capacidades nacionales que nos permitan poder reemplazar el bicentenario con al menos un 60% de integración nacional

Desarrollos Nacionales

- Cubesats
- Microsatélites



Mencionar que ya estamos desarrollando nuestras primeras cámaras mismas que serán validadas tecnológicamente usando nanosatélites y microsatélites.

Mecanismos de apoyo para el desarrollo de proyectos

- Creación del fondo sectorial AEM-CONACYT, el cual será el mecanismo primario para el apoyo directo de proyectos en ciencia y tecnología espacial
- Vinculación con otros actores para seguir definiendo estrategias conjuntas (Estados, asociaciones, redes, instituciones y centros de IyD)



AEM

AGENCIA
ESPACIAL
MEXICANA

Finalmente resaltar que estamos con lo del fondo sectorial y que en el podemos reflejar demandas específicas vinculadas con el desarrollo de aplicaciones o soluciones que necesiten en el cenapred

México y el Espacio - 2030

- El espacio como gran habilitador de soluciones a necesidades sociales
- El espacio como oportunidad de desarrollo industrial
- Satélites diseñados para las necesidades nacionales
- Instrumentos espaciales para investigación científica
- Actor espacial internacional, líder en América Latina
- Participación en proyectos espaciales internacionales
- Infraestructura de transporte espacial

Ultima la de la vision del largo plazo.



SCT
SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

AEM
AGENCIA ESPACIAL
MEXICANA

Julio Castillo
Director de Seguridad Espacial
Castillo.julio@aem.gob.mx

Gracias!