

La misión SAOCOM

Tecnología de punta para realizar la gestión de emergencias ambientales del planeta y brindar información satelital para el beneficio de los argentinos.

La misión SAOCOM consiste en la puesta en órbita de dos satélites SAOCOM 1A y 1B, idénticos, que al ser dos permiten obtener la revisita adecuada de la superficie terrestre monitoreada, para la necesidad del usuario.

Los satélites SAOCOM, junto con cuatro satélites de la Constelación Italiana COSMO- SkyMed de la Agencia Espacial Italiana (ASI por sus siglas en italiano), integran el Sistema Ítalo Argentino de Satélites para la Gestión de Emergencias (SIASGE), creado por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) y la ASI para beneficio de la sociedad, la gestión de emergencias y el desarrollo económico.

Objetivos:

- Obtener mapas de humedad del suelo, para aplicaciones en agricultura e hidrología.
- Obtener información de utilidad para el mapeo de la topografía terrestre y para la detección de desplazamientos del terreno.

Ejemplo de construcción colectiva

Los Satélites Argentinos de Observación con Microondas SAOCOM 1A y B han sido diseñados, producidos, testeados y operados por argentinos en el marco del Plan Espacial Nacional. La misión llevará al espacio una compleja tecnología de observación de la Tierra y es uno de los proyectos tecnológicos más desafiantes que se ha desarrollado en el país.

La misión SAOCOM es liderada por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) quien designó a INVAP como contratista principal para el diseño, fabricación, integración y ensayos de la plataforma principal y la electrónica principal del radar, siendo CONAE la responsable del diseño, fabricación, integración de la antena radar y test del instrumento principal, el Radar de Apertura Sintética (SAR por sus siglas en inglés), como así también de la operación y distribución de las imágenes que se generen.

Además de la CONAE e INVAP, han participado del mismo más de 100 empresas tanto de base tecnológica, como convencionales, que junto a numerosas instituciones del sistema de ciencia y tecnología del país, aunaron conocimiento, experiencia y esfuerzos para hacer exitosa esta misión.



El desarrollo de los paneles solares del satélite, necesarios para convertir la luz del Sol en energía eléctrica para el funcionamiento de SAOCOM 1A y 1B, fue un trabajo conjunto entre INVAP, a cargo del diseño y fabricación de la estructura y mecanismos de despliegue, y la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), que realizó el diseño e integración de las celdas solares y el sistema de interconexión de los tres paneles.

La CONAE, además de ser la responsable de la misión y del instrumento, tuvo a su cargo la provisión de la antena radar, para la cual se le encargó a la CNEA el diseño y la fabricación de la estructura y mecanismos, INVAP colaboró con la fabricación de cableado y mantas térmicas, mientras que la integración y el test fueron realizados por CONAE en conjunto con las empresas VENG, STI y DTA.

- 80 empresas argentinas de base tecnológica
- 3.500.000 horas persona = 2.500.000 INVAP + 1.000.000 otras instituciones/empresas

Mayor performance

El satélite SAOCOM se convirtió en el satélite SAR en banda L con mayor performance que existe en el planeta al momento y es por esta razón que ha despertado mucho interés en la comunidad científica internacional por hacer uso de los datos que se generen.

Los sensores de la antena radar del satélite tienen la capacidad de captar datos tanto de día como de noche. También se destaca por su capacidad para ver a través de las nubes, ya que la frecuencia utilizada por la señal de microondas las traspasa y así, a diferencia de los instrumentos ópticos, el radar puede captar datos en cualquier condición meteorológica.

SAOCOM Satélite de Observación de la Tierra

| | |
|---|---|
| Instrumento | SAR banda L polarimétrico |
| Peso | 3.000 Kg |
| Dimensiones | 4,7 m de alto x 1,2 m de diámetro |
| Dimensiones de antena (desplegada) | 35 m ² |
| Vida útil | 5,5 años |
| Órbita | Heliosincrónica |
| Altura | 620 km |
| Ancho de barrido | 20 a 350 km |
| Resolución espacial | 10 a 100 m |
| Revisita | 16 días (un solo satélite), 8 días (para la constelación) |
| Lanzamiento SAOCOM 1A | Octubre 2018, Vandenberg, California, EEUU |
| Lanzamiento SAOCOM 1B | Agosto 2020, Cabo Cañaveral, Florida, EE.UU |
| Lanzador | Falcon 9, SpaceX |

Usos del satélite

SAOCOM 1 A y B tendrán gran impacto en el sector productivo del país y serán clave para prevenir y mitigar catástrofes ambientales. Proveerán información precisa para agricultura, forestación, hidrología, oceanografía, gestión de los desastres naturales y de los inducidos por el hombre, medio ambiente, cartografía, geología, minería, petróleo y salud.

Esta misión llevará al espacio una compleja tecnología de observación de la Tierra que permitirá prevenir, monitorear, mitigar y evaluar catástrofes naturales o antrópicas para aplicaciones en agricultura como humedad de suelo, índices de vegetación y control de plagas; aplicaciones hidrológicas, costeras y oceánicas; aplicaciones en nieve, hielo y glaciares; aplicaciones en estudios urbanos, de seguridad y defensa; entre otras áreas de interés productivo.

La misión tendrá un gran impacto positivo en el sistema económico-social, ya que podrá emplearse en diversas industrias productivas, tales como la minería, la pesca, el petróleo y la energía.

A su vez, los satélites SAOCOM contribuyen al Objetivo de Desarrollo Sostenible de Acción por el Clima de Naciones Unidas (ONU), al generar información para mejorar la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con las condiciones climáticas y los desastres naturales.

Aplicaciones (entre otras)

- Generar mapas de humedad de suelo, con resolución espacial y área de cobertura disponibles por primera vez en Argentina y en el mundo, para identificar zonas en riesgo de inundación y dar las correspondientes alertas tempranas.
- Detectar suelos muy secos con riesgo de incendios.
- Producir mapas de riesgo de enfermedades de cultivos.
- Evaluar escenarios para la toma de decisiones de siembra y fertilización.
- Conocer la cantidad de agua disponible en nieve húmeda para riego.
- Obtener mapas de desplazamiento de glaciares.
- Elaborar mapas de desplazamiento del terreno y mapas de pendientes y alturas.
- Detección de cambios en infraestructura.
- Seguimiento de barcos; entre otras.

Los SAOCOM aportan datos para generar Mapas de Humedad del Suelo diariamente, con aplicaciones centrales dirigidas a la agricultura (proyecto conjunto con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-INTA) y a la hidrología (proyecto conjunto con el Instituto Nacional del Agua-INA), con los siguientes objetivos generales:

- Brindar soporte en el proceso de toma de decisión para la siembra, la fertilización y el riego en cultivos tales como soja, maíz, trigo y girasol, lo que permite optimizar el uso de fertilizantes, por ejemplo.
- Brindar soporte en relación al uso de agroquímicos (fumigación) para el control de enfermedades en cultivos, en particular para la fusariosis en el trigo.
- Mejorar la gestión de riesgos y emergencias hidrológicas, potenciando la capacidad de modelación y de pronóstico, de manera de minimizar las pérdidas económicas por inundaciones.
- Detectar suelos muy secos con riesgo de incendios.
- Conocer la cantidad de agua disponible en nieve para riego.

- Obtener mapas de desplazamiento de glaciares.
- Elaborar mapas de desplazamiento del terreno y mapas de pendientes y alturas, entre otras aplicaciones.

Configuraciones de vuelo

De la misma manera que sucedió con el SAOCOM 1A, doce minutos después del despegue está prevista la liberación del SAOCOM 1B en una órbita muy cercana a la final; luego de un minuto se encienden los transmisores del satélite, permitiendo recibir telemetría para verificar su estado de salud y dos minutos más tarde se despliega el panel solar, lo que permite al satélite prepararse para comenzar su fase de puesta en marcha.

Tanto en la liberación como en las siguientes operaciones de puesta, que duran varios días, se mantiene contacto con el satélite por medio de varias estaciones terrenas que se comunican directamente con las estaciones argentinas terrenas de Falda del Carmen (Córdoba) y de Tolhuin (Tierra del Fuego, remota), ambas de CONAE, donde se desarrollan las actividades de recepción, procesamiento, publicación y almacenamiento de la información satelital que es generada por diferentes satélites de observación de la Tierra.

Cronología de la Misión SAOCOM

- En 2011 se inició la ingeniería básica del proyecto SAOCOM en su configuración actual.
- En 2013 se inició la construcción del modelo de vuelo del SAOCOM 1A.
- En 2017 finalizó la construcción del SAOCOM 1A.
- En 2018 fue ensayado y lanzado el satélite SAOCOM 1A.
- En forma paralela, en 2015 se inició la fabricación del SAOCOM 1B.
- En febrero de 2020 el SAOCOM 1B fue trasladado en el avión Antonov AN 124 hacia las facilidades de la empresa SpaceX en Cabo Cañaveral, Florida, EE.UU, para los preparativos de su lanzamiento.
- En agosto 2020 SAOCOM 1B será puesto en órbita.

La construcción del SAOCOM 1A y 1B fue llevada a cabo en distintos puntos del país

- **Córdoba:** en el centro espacial de la CONAE se integraron las antenas radar y se instaló el Centro de Control de Misión (segmento terreno).
- **Buenos Aires:** en la CNEA se integraron los paneles solares, la estructura de las dos antenas radar y dispositivos de despliegue. En el Laboratorio G.E.M.A. de la Universidad Nacional de la Plata se integraron las mantas térmicas.
- **Bariloche, Río Negro:** en INVAP se construyeron las dos plataformas satelitales y la electrónica central de los radares SAR. En CEATSA se realizaron las pruebas ambientales previas al lanzamiento.

Los números del SAOCOM 1A y SAOCOM 1B:

- 3 toneladas de peso cada satélite.
- 4,7 metros de alto por 1,2 metros de diámetro.
- 13 m² los paneles solares.

- 35 m² la antena radar SAR desplegada.
- 7 paneles componen la antena, formados cada uno por un conjunto de 20 mini antenas.
- 225 imágenes por día obtienen cada uno.
- 620 Km de altura es la ubicación de la órbita.
- 27.500 Km/h de velocidad desplazamiento en órbita.
- 8 a 4 días en pasar por la misma zona, con los 2 satélites.
- 83 millones de hectáreas de la región pampeana argentina en mapas de humedad de suelo.
- 80 empresas de tecnología e instituciones del sistema científico-tecnológico nacional participantes.
- 3 provincias como sede de trabajo: Buenos Aires, Córdoba, Río Negro.
- 8 áreas del conocimiento y numerosas profesiones requeridas para realizar la misión.
- 4 millones de horas trabajadas.
- 900 personas involucradas en la misión.

Lanzador Falcon 9

SAOCOM 1B será lanzado en el vehículo Falcon 9 de la empresa Space X, desde la base de la Fuerza Aérea norteamericana en Cabo Cañaveral, Florida, mientras que su antecesor, el SAOCOM 1A fue lanzado por el mismo cohete pero desde Vandenberg, California, EE.UU.

Space X (Space Exploration Technologies Corporation) es una empresa estadounidense de transporte aeroespacial fundada en 2002 por Elon Musk. El lanzador Falcon 9 es un cohete de dos etapas impulsado por oxígeno líquido (LOX) y queroseno para cohetes (RP-1) densificado, fabricado por SpaceX. La primera etapa es capaz de aterrizar para ser reutilizada, ya sea volviendo a Tierra o sobre una barcaza.

Conocé más sobre INVAP

INVAP es una empresa referente en proyectos tecnológicos a nivel mundial y protagonista del desarrollo en Argentina. Desde hace más de cuatro décadas desarrolla sistemas tecnológicos de alto valor agregado, tanto para satisfacer necesidades nacionales como para insertarse en mercados externos a través de la exportación. Sus principales actividades se centran en las áreas Nuclear, Espacial, Defensa y Seguridad, Industrial y Comunicaciones. INVAP ha diseñado y fabricado reactores de investigación en distintos lugares del mundo, satélites científicos para la observación terrestre, satélites de telecomunicaciones, sistemas de radares para control del tránsito aéreo, para defensa y meteorológicos, centros de medicina nuclear, entre otros importantes desarrollos.

+ info: www.invap.com.ar