



# #EspacioCONAE

Boletín interno de la agencia espacial argentina

## ¡ESTAMOS EN ÓRBITA!

El lanzador Falcon 9 de SpaceX llevó alto nuestros sueños con el satélite de observación SAOCOM 1A con radar de microondas, el más complejo del Plan Espacial de la CONAE. Mientras trabajamos en el SAOCOM 1B, revivimos este logro.







## DESAFÍOS Y LOGROS DEL SAOCOM

Desde el domingo 7 de octubre de 2018 a las 23:21 horas, la CONAE cuenta con un nuevo satélite de observación en órbita, el **SAOCOM 1A**. Provisto de un radar de microondas para medir desde el espacio la humedad del suelo y "ver" en cualquier condición meteorológica, tanto de día como de noche, para determinar características de los suelos, montañas, ríos, hielos, mares y ciudades; con aplicaciones que les contaremos en los próximos números de nuestro *#EspacioCONAE*.

Con el aporte del **INTA** se identificó la necesidad de contar con estas mediciones para alertar sobre potenciales inundaciones, incendios y enfermedades de interés agropecuario. Desde entonces hasta la concreción de este primer hito del satélite SAOCOM 1A, la CONAE ha recorrido un largo camino de gestión tecnológica para el desarrollo y fabricación del primer satélite argentino de observación de la Tierra con radar de microondas. Numerosas revisiones, a partir del año 2008, ante representantes de las agencias más avanzadas en materia aeroespacial como la **NASA** de EEUU; **ESA** de Europa; **CSL** de Bélgica; **CSA** de Canadá; **JAXA** de Japón; y muy particularmente **ASI** de Italia, asociada al proyecto para la integración del SAOCOM al Sistema Ítalo

Argentino de Satélites para Gestión de Emergencias (**SIASGE**), le dieron aval al trabajo de hasta ochocientos argentinos relacionados a la Misión. Al calor de este proyecto de la **CONAE**, empresas como **INVAP S.E.**, la firma **VENG S.A.** y organismos como la Comisión Nacional de Energía Atómica (**CNEA**), desarrollaron nuevas capacidades. A su vez, nuevas empresas fueron creadas o actualizadas para satisfacer necesidades del proyecto, como **STI**, **ASCENTIO**, **DTA**, **SUR**, **IMER** y **SADE**. Y el aporte del grupo **GEMA** de la Universidad Nacional de La Plata. El satélite SAOCOM, circunvalando nuestro planeta 15 veces por día en su órbita de 620 Km de altura, a 27.500 Km/h de velocidad, responde a las pruebas a las que pasó a minutos de llegar al espacio. Todo está siendo puesto en marcha, calibrado y caracterizado con muy buenos resultados. En el marco de este cronograma de pruebas fueron hechas captaciones de imágenes sobre el Delta, el Lago San Martín y Vaca Muerta en el Sur argentino, y en la Antártida en la zona de Base Marambio. Estas concreciones avizoran un futuro promisorio en el selecto grupo de naciones que disponen de información satelital de radar propia. Los invitamos a recorrer aquí algunos aspectos de este logro.



SAOCOM 1A con antena radar desplegada

## ARGENTINA ES UN PAÍS MARAVILLOSO, CON JÓVENES MARAVILLOSOS

> **CONRADO VAROTTO**

Asesor Ad Honorem de la CONAE. Ex Director Ejecutivo y Técnico de la CONAE de Febrero 1994 a Junio 2018.



Sigo agradeciendo a mis padres por haberme traído a vivir a la Argentina, un país maravilloso que me ha dado un sinnúmero de oportunidades, entre ellas conducir a la CONAE.

Desde la concepción del primer Plan Espacial Nacional, mantuvimos la premisa que debíamos ser capaces de aplicar ciencia y tecnología avanzadas, que derramen en nuestra sociedad con positivo impacto socioeconómico. Éramos conscientes que habría contratiempos, pero si manteníamos claridad de objetivos y persistencia en la acción, los resultados llegarían.

En la Misión SAOCOM sabíamos que nos metíamos en un terreno muy, muy difícil. Las prestaciones requeridas, particularmente las relacionadas con el agro, las emergencias naturales y antrópicas y la salud, implicaban un desafío tecnológico enorme. Hace 20 años cuando publicamos la primera imagen SAC-C, escribimos: "desde el espacio el SAC-C nos dice que Argentina es un país de futuro, de esperanza". Y hoy, con nuestros altibajos, sigo pensando lo mismo.

Argentina es un país maravilloso, con jóvenes maravillosos que nos van sucediendo con el mismo y mayor entusiasmo que el nuestro. Basta ver a los chicos, los jóvenes y los docentes que trabajan con el Programa 2Mp, cómo van tomando conciencia de que su futuro, su desarrollo, su crecimiento personal y el de nuestro país, están relacionados con su capacidad de incorporar la ciencia y la tecnología. Por eso es esencial que, en los momentos de dificultades, no desesperemos. Que tengamos fe en nuestros chicos.

## SAOCOM INAUGURA UNA NUEVA ERA EN LA HISTORIA DE LA CONAE

> **RAÚL KULICHEVSKY**

Director Ejecutivo y Técnico de la CONAE.



Me resulta difícil no emocionarme al escribir sobre SAOCOM. Mi historia con esta Misión empezó participando en el diseño de la estructura y mecanismos de la Antena SAR: bisagras, trabas, paneles estructurales, entre otras responsabilidades.

Durante muchos años en mi familia se "transpiró" SAOCOM: se alegraban conmigo en los momentos en que las cosas iban bien y me bancaron en los momentos en que las cosas se ponían difíciles. Es por eso que vivieron las imágenes del lanzamiento, sintiendo que parte de eso que viajaba al espacio también era de ellos.

Estoy seguro que esa historia se repite en la mayoría de la gente de CONAE, los que participan directamente en el Proyecto como aquellos que lo hacen desde las actividades de apoyo, no importan las jerarquías, ni los títulos, porque todos somos CONAE, sentimos orgullo de ser CONAE y hasta nuestras familias lo sienten.

Todo lo que estamos viviendo en esta primera etapa del SAOCOM 1A en vuelo es el reflejo de nuestra dedicación y capacidad.

La Misión SAOCOM inaugura una nueva era en la historia de la CONAE, con la utilización de la tecnología de radar para la observación de la Tierra, desarrollada y dominada por pocas agencias espaciales en el mundo.

Y vamos por más. Seguramente vamos a tener momentos de altas y bajas, pero la historia de las instituciones la escribe su gente, y en CONAE tenemos de la mejor gente.

**¡Felicitaciones a todos!**





## UNA MISIÓN SATELITAL DE PRIMER NIVEL MUNDIAL

> **FERNANDO HISAS**  
Gerente de Proyectos CONAE.



El SAOCOM es sin dudas uno de los emprendimientos tecnológicos más importantes llevados a cabo en nuestra región, y una misión satelital de primer nivel mundial. Esta Misión implicó que CONAE coordinara el trabajo de casi mil profesionales de distintos organismos y empresas en Argentina, y llevara adelante una amplia cooperación internacional, comenzando por Italia (socio en el SIASGE), Canadá, Bélgica, la agencia espacial europea ESA, y la NASA de Estados Unidos.

## LOS PRODUCTOS SAOCOM APORTAN INFORMACIÓN ÚNICA EN EL MUNDO

> **LAURA FRULLA**  
Investigadora Principal SAOCOM



SAOCOM aportará datos muy valiosos para el aumento de la productividad y la competitividad. Los mapas de humedad en el suelo generados con SAOCOM en productos con resolución espacial de 100 m, aportan información única en el mundo. Su conocimiento es fundamental para una mejor gestión del agua, con un fuerte impacto en la economía de nuestro país.

## TECNOLOGÍA DE AVANZADA EN SATÉLITES, ESTACIONES TERRENAS Y CENTRO DE CONTROL DE MISIÓN

< **JORGE MEDINA**  
Jefe Proyecto SAOCOM

El Sistema SAOCOM en su fase operativa estará compuesto por dos satélites SAOCOM 1 idénticos, A y B, con sendos radares de apertura sintética. Esta tecnología permite obtener datos de sensado remoto con un valor agregado importante frente a la observación óptica. No depende de condiciones climáticas y su penetración volumétrica aporta información por debajo de la superficie. Completa el Sistema una extensa red de estaciones terrenas en diversos lugares del planeta y un Centro de Control de Misión de última generación desarrollado por la CONAE.



## UN IMPORTANTE DESAFÍO DESDE SUS COMIENZOS

< **JOSEFINA PERES**  
Jefe Proyecto SAOCOM

El diseño y construcción del Instrumento SAR del SAOCOM y su enorme antena de 35 m2 significaron un importante desafío desde sus comienzos, ya que no se contaba en nuestro país con experiencia previa en diseño de radares. Hoy SAOCOM es una realidad que nos permite contar con cientos de profesionales altamente calificados y un "know how" que posiciona a la Argentina en el selecto grupo de países capaces de desarrollar tecnología radar satelital propia.



## SISTEMA MÁS INNOVADOR EN EL CAMPO DE LA OBSERVACIÓN DE LA TIERRA

< **MAURO PETRUCCIOLI**  
Ingeniero de Sistema Proyecto SAOCOM

La Misión SAOCOM es uno de los programas y sistemas espaciales más innovadores en el campo de la observación de la Tierra realizado por CONAE. En particular en Argentina, ha iniciado un nuevo proceso de Ingeniería para el diseño de complejos sistemas de radar, que incluye un sistema de Estación Terrestre y Centro de Operación y Control de Misión, y la producción y distribución de imágenes en todo el mundo. La Misión fue capaz de cumplir con estrictos requisitos operativos de los programas de observación de la Tierra más grandes del mundo.



### 02 EDITORIALES

### 04 LÍDERES SAOCOM

### 06 EQUIPOS SAOCOM

- > Grupo de Ciencia **06**
- > Grupo de Proyecto **07**
- > Laboratorio de Integración y Ensayos **08**
- > Centro de Control de Misión **09**
- > Estación Terrena Córdoba **10**
- > Estación Terrena Tierra del Fuego **10**

### 11 PILARES DEL SAOCOM

#### PUBLICACIÓN DE LA CONAE

**Producción:**

Secretaría General

**Edición:**

Unidad Prensa y Difusión

**Colaboración:**

Piatura SAOCOM

Unidad de Educación y Formación Masiva





## GRUPO DE CIENCIA

El Grupo de Ciencia y Desarrollo elabora los requerimientos de la Misión, esto es, define las características generales de las componentes de vuelo y segmento terreno, como así también la información a obtener, para producir los datos que los usuarios esperan recibir. Este grupo propone aplicaciones en las distintas áreas del Plan Espacial Nacional y desarrolla productos a requerimiento de los usuarios. También es

responsable de la validación de los productos que responden al objetivo de Misión SAOCOM, la calibración del instrumento SAR y la elaboración de los escenarios de misión. Y se ocupan de implementar Anuncios de Oportunidad para que los usuarios presenten proyectos de investigación y desarrollo utilizando datos de la Misión, y realizan cursos de entrenamiento para uso de datos SAR.



Grupo de Ciencia. CONAE sede central



Grupo de Ciencia. CONAE CETT

## GRUPO DE PROYECTO

Un equipo multidisciplinario tiene a su cargo la definición del concepto y la ingeniería básica del satélite, el diseño detallado y la construcción de sucesivos modelos o prototipos para poner a prueba los diseños y tecnologías, que se concretan finalmente en el SAOCOM 1A. Diversas disciplinas confluyen en el desarrollo

del proyecto, con profesionales formados en universidades argentinas, ingenieros, técnicos y personal de soporte, que llevan a cabo cada una de las más de diez mil tareas planificadas de manera organizada, capaces de resolver contingencias y adaptarse a las distintas fases de un proyecto muy complejo.



Grupo de Proyecto. CONAE sede central



VENG S.A y CONAE en el Grupo de Proyecto



Grupo de Proyecto con la Maqueta SAOCOM





## LABORATORIO DE INTEGRACIÓN Y ENSAYOS

Ubicado en el Centro Espacial Teófilo Tabanera (CETT) de la CONAE en Falda de Cañete, Córdoba, el Laboratorio de Integración y Ensayos (LIE) es operado por la empresa VENG S.A. y cuenta con instalaciones, infraestructura, equipos, maquinarias y personal especializado para realizar ensayos de componentes o instrumentos para satélites o lanzadores; con la capacidad de simular en

la Tierra las condiciones en las que deberán funcionar los dispositivos en el Espacio. Allí se integró la enorme antena radar del SAOCOM y se hicieron los ensayos de vacío con ciclado térmico, vibraciones mecánicas, ensayos de compatibilidad electromagnética y medición de antenas, entre otros aspectos decisivos para la supervivencia de la antena SAR del SAOCOM en órbita.

### Facilidades del LIE:

Sala de integración 10.000. Sala de integración 100.000. Laboratorio de Compatibilidad Electromagnética (LaCEM). Laboratorio de Medición de Antenas (LaMA). Laboratorio de Ensayos Mecánicos (LEM).

Laboratorio de Recubrimientos espaciales (LaRES). Laboratorio de Ensayos de Radiofrecuencia (LaRF). Laboratorio de Ensayos Térmicos. Laboratorio de IT (Information Technology). Laboratorio de Software.



Foto grupal LIE en CONAE CETT



Sala 100.000



Sala Anecoide



Sala 10.000

## CENTRO DE CONTROL DE MISIÓN

El contacto del SAOCOM con la Tierra se hace desde el Centro de Control de Misión, denominado MOC SAOCOM, por las siglas en inglés de Mission Operation Center. Este equipo es el responsable de la planificación, operación y funcionamiento de la plataforma satelital en vuelo. A partir de la generación de comandos y análisis de telemetría (datos del estado de salud que envía nuestra criatura desde el espacio), pueden saber si todo está bien y gestionar el trabajo del satélite en órbita, como

subir el plan de adquisiciones de imágenes que debe hacer el SAOCOM 1A. Como madres y padres siempre atentos, deben monitorear la plataforma y el instrumento radar durante toda la vida útil del SAOCOM, y aplicar las correcciones necesarias a la órbita. Esto se realiza mediante una red de estaciones en tierra que permiten conectarse con el satélite desde lugares tan diferentes en el mundo como Svalbard en Polo Norte, Trollsvollen en Polo Sur, Matera en Italia y Malindi en Kenia.



Foto grupal MOC SAOCOM en CONAE CETT



Centro de Control de Misión



Operadores del Centro de Control de Misión SAOCOM



Centro de Control de Misión. Visualizador de órbita SAOCOM 1A





## ESTACIÓN TERRENA CÓRDOBA

En la Estación Terrena Córdoba (ETC) del Centro Espacial de la CONAE en Córdoba se recibe, procesa, distribuye y almacena la información satelital generada por diferentes satélites de observación de la Tierra.

Desde allí se han controlado los satélites de la CONAE: SAC-A, SAC-B, SAC-C y SAC-D y se reciben imágenes de satélites de otros países, como Landsat, Spot, EROS, Terra, Aqua, NPP, la serie NOAA y GOES.

La ETC forma parte de la red de estaciones que dan soporte a los satélites operativos del Sistema SIASGE: los Cosmo-Skymed de la Agencia Espacial Italiana (ASI) y el SAOCOM 1A al que próximamente se suma SAOCOM-1B. La ETC forma parte de la red de estaciones que dan soporte a los satélites operativos del Sistema SIASGE: los Cosmo-Skymed de la Agencia Espacial Italiana (ASI) y el SAOCOM 1A al que próximamente se suma SAOCOM-1B.



Estación Terrena Córdoba



Operadores Estación Terrena Córdoba

## ESTACIÓN TERRENA TIERRA DEL FUEGO

Estrenada con la Misión SAOCOM, la Estación Terrena de Tierra del Fuego (ETTdF) se encuentra ubicada en cercanías de la localidad de Tolhuin en la provincia más austral del país. Cuenta con un sistema de antenas satelitales de reflector parabólico, una de ellas ya instalada, con un reflector de 13,5 m de diámetro y 15 m de altura, con un radomo (recubrimiento) para protegerla de la nieve

y el viento. Allí se recibe información de distintos satélites de observación terrestre de órbita baja y se dará soporte al vehículo lanzador satelital Tronador. Nuestra flamante ETTdF es la más austral del continente con capacidades de recepción y descarga de datos satelitales, y presta apoyo a la Misión SAOCOM desde su llegada a órbita.



Estación Terrena Tierra del Fuego



Estación Terrena Tierra del Fuego

## PILARES DEL SAOCOM

Hace 24 años, cuando se gestaba la primera versión del Plan Espacial Nacional, emergía la idea de incluir un satélite radar en banda L, impulsada por el Dr. Alberto Giraldez, padre intelectual del proyecto SAOCOM, y el Lic. Marcelo Peres, uno de sus colaboradores principales. Desde entonces el proyecto sumó valiosos aportes de profesionales responsables en distintas instancias decisivas para este desarrollo, que se

fue consolidando en el tiempo hasta ser la realidad que es hoy. En #EspacioCONAE recordamos a esta selección SAOCOM inicial, formada junto a Giraldez y Peres, por Juan Bratina, Marcelo Suarez, Carlos Alonso, Carlos Hofmann, Ana Hernández y Rafael Riva. En sus respectivos cargos, cada uno ha contribuido a generar los pilares sobre los que se estructuró la Misión SAOCOM.



< **ALBERTO GIRALDEZ**  
Jefe Proyecto SAOCOM.  
Investigador Principal.



< **MARCELO PERES**  
Experto en Radar



< **JUAN BRATINA**  
Responsable Control  
Térmico



< **MARCELO SUAREZ**  
Órbitas



< **CARLOS ALONSO**  
Jefe Proyecto SAOCOM



< **CARLOS HOFMANN**  
Jefe Proyecto SAOCOM

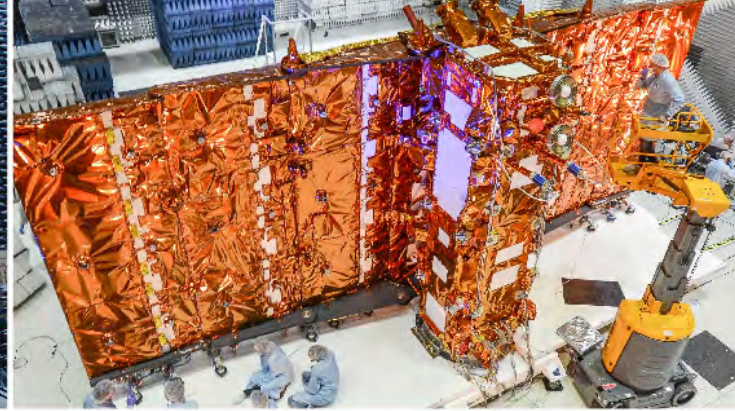


< **ANA HERNÁNDEZ**  
Gerente de Proyectos  
CONAE



< **RAFAEL RIVA**  
Gerente de Proyectos  
CONAE





# BRAVO EQUIPO, LO HICIMOS OTRA VEZ!



SAOCOM1A es el quinto satélite de la CONAE y el primero con radar de apertura sintética como instrumento principal. Más de 50 empresas e instituciones de Argentina y agencias de países socios participaron en el proyecto.

Ministerio de Educación,  
Cultura, Ciencia y Tecnología  
Presidencia de la Nación

 **saocom1A**  
SATÉLITE ARGENTINO DE OBSERVACIÓN CON MICROONDAS

