

## LLAMADO A EXPRESIONES DE INTERÉS PARA DESARROLLAR UNA PLATAFORMA INTEGRAL DE INFORMACIÓN ESPACIAL PARA EL MANEJO Y MONITOREO DEL RECURSO NÍVEO EN ARGENTINA

### 1. Datos del Proyecto:

Nombre	PROSAT II – PROGRAMA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS SATELITALES
Contrato de Préstamo	BID N° 4840/OC-AR
Organismo Contratante	Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)
Fecha límite de presentación	15 de octubre de 2021
Lugar y forma de presentación	Vía mail a: <a href="mailto:ugd@conae.gov.ar">ugd@conae.gov.ar</a> . En el asunto debe indicar: Anuncio de Oportunidades PROSAT II “Plataforma integral de información espacial para el manejo y monitoreo del recurso nívoo en Argentina”

### 2. Forma y procedimiento de contratación

El procedimiento de contratación de esta consultoría es por Selección Calidad Consultores (SCC) de acuerdo con la normativa del BID. Este proceso implica los siguientes pasos:

- Llamado a “expresiones de interés”
- Selección de una lista corta de seis postulantes, con orden de prelación del primero al sexto
- Invitación a la firma seleccionada en primer término en la lista corta, para presentar una propuesta técnica y económica para el desarrollo de la consultoría, para lo cual se le adjuntará los términos de referencia requeridos, en forma detallada
- Presentación de la propuesta técnica y económica
- Evaluación técnica de la propuesta presentada y en caso de ser aprobada, negociación de la propuesta económica
- En caso que la firma seleccionada en primer lugar no presentara, en tiempo y forma, su propuesta técnica y económica, o la misma no sea considerada aceptable técnica y económicamente, se procederá a llamar a la firma seleccionada en segundo lugar y así sucesivamente hasta lograr una propuesta aceptable

### 3. Descripción de lo requerido y objetivo a lograr

El presente llamado se ajusta al alcance de las tareas que se promueven como desarrollo de nuevas aplicaciones en el marco del proyecto PROSAT II. Asimismo, la CONAE junto a otros organismos del sistema científico argentino, tanto a través del proyecto PROSAT I como del actual proyecto PROSAT II, han estado trabajando en aportar a la gestión de diferentes problemas del sector social, productivo y ambiental en la Argentina.

Uno de los aspectos que requieren un abordaje integral desde el campo espacial y es de gran importancia no solo para el sector sino para la sociedad en su conjunto es la gestión integral de los cuerpos nívoo, por los servicios ecosistémicos que estos ambientes proveen tales como los de la regulación hídrica y climática, los ambientales y el turístico, incluyendo además aspectos ecológicos y productivos (agua para riego de deshielo), sólo para mencionar algunos.

El desarrollo sostenible de nuestra región (Latinoamérica) necesita de la utilización intensiva de las tecnologías geoespaciales: A) como fuentes de información adecuada y oportuna, B) como metodologías de análisis, C) como catalizador de iniciativas interdisciplinarias.

Para alcanzar esta finalidad, además de varias otras acciones en el ámbito social y educativo, se detecta como imprescindible trabajar sobre la articulación entre las agencias espaciales (generadoras de información), el área científica (generadoras de conocimiento y metodologías), el sector gubernamental (usuarios institucionales) y el sector productivo tanto en lo que respecta a usuarios finales o pequeñas empresas que generen valor agregado a la información de origen espacial. Esto es lo que llamaríamos trabajar sobre el “problema de la última milla” en lo que respecta al uso intensivo de tecnologías geoespaciales.

En este sentido el presente llamado se basa en la generación de aplicaciones específicas operacionales que den solución en tiempo y forma a aspectos de impacto del sector social, ambiental y productivo del país con una mirada regional en una línea de temas que en esta primera instancia se consideran estratégicos.

Al enfoque clásico de aplicaciones basadas en información proveniente de satélites pasivos en la región del óptico del espectro electromagnético, las propuestas deberían ser capaces de aprovechar las potencialidades que provienen de la disponibilidad de imágenes adquiridas por radares de apertura sintética, y en particular de las que se obtienen de la Constelación SAOCOM 1. Así las propuestas deberían explorar, proponer e implementar soluciones basadas en el concepto de sinergia multiplataforma y multimisión, explotando al máximo las potencialidades de los satélites argentinos SAOCOM 1A y 1B que la CONAE puso en órbita, en conjunción con otras misiones de otras agencias espaciales cuya información está disponible y es de acceso libre.

Algunas experiencias de este tipo han sido desarrolladas entre la CONAE y el Instituto Gulich en colaboración con diferentes entes del país (German 2020, García 2019, Cara 2018, Nolzaco 2018, Argañaraz 2018, Ferral 2019). Las mismas han tenido diferente grado de avance e impacto, pero claramente han significado solo un primer paso en esta dirección, que solo han cumplido parcialmente con el objetivo planteado en esta convocatoria.

Las montañas del planeta son las “torres proveedoras de agua” (FAO, Mountain Partnership, 2021). En particular, la Cordillera de los Andes ocupa un papel muy importante en la configuración de la climatología e hidrología del continente americano. En la región de los Andes Centrales (de Argentina) actúa como un gran colector de agua depositada en su mayoría en forma de precipitaciones niveas, alimentando luego, en su proceso de deshielo, a una abundante red hidrográfica de ríos. Para las poblaciones que allí se localizan, la nieve es reguladora y principal fuente del recurso hídrico. Por lo tanto, el estudio de variables hidroclimáticas en la Cordillera de los Andes asociadas a la precipitación nivea es de vital importancia, no sólo para entender el sistema hidrológico desde un punto de vista científico-académico sino, también, para un manejo eficiente y sustentable de los escasos recursos hídricos. Sin embargo, el estudio de dichas variables no es una tarea sencilla.

Las cuencas altas de los sistemas hídricos en la región cordillerana de Sudamérica, constituyen importantes reservorios de agua, en especial en estado sólido. En este sentido, el estudio y seguimiento del estado de la cobertura nivea es fundamental para evaluar su derretimiento durante los períodos de estiaje. Esta información es de gran utilidad, para la programación de un adecuado manejo de la gestión del agua, que responda a las necesidades y restricciones de abastecimiento humano y productivo. Por ejemplo, para la irrigación de cultivos, la generación hidroeléctrica, la atenuación de crecidas, los requerimientos ecosistémicos y la predicción de riesgo de avalanchas.

Las zonas de alta montaña presentan gran variabilidad espacial de las condiciones climáticas, topográficas y de cobertura nivea por lo cual, para su estudio, es necesario incorporar una gran densidad de mediciones. Pero, muchas veces, es difícil su obtención, debido a la inaccesibilidad y elevados costos de acceso a los sitios de medición. En ese sentido, los sensores remotos satelitales pueden proporcionar un gran caudal de información, en una variedad de resoluciones (espacial, temporal, espectral y radiométrica) y con costos considerablemente menores que los métodos tradicionales de medición. La aplicación de imágenes satelitales ópticas para la identificación y extracción de máscaras o superficies de nieve es ampliamente conocida. Sin embargo, la utilización de datos provenientes de satélites que operan antenas radar, en especial de tipo SAR (radar con antena de apertura sintética) tienen gran capacidad de detectar humedad

en la nieve, aunque es una temática reciente exploración. Por lo tanto, la evaluación de área nevada a través de las imágenes satelitales (óptico y radares una herramienta operativa y en tiempo real para la toma de decisiones en el pronóstico a mediano y corto plazo.

La escasez de agua que caracteriza al centro-oeste argentino se refleja en la poca extensión que tienen los oasis de regadío comparada con la enorme superficie disponible que existe al pie de los Andes. Por ejemplo, en la provincia de Mendoza, las tierras irrigadas representan menos del 4% del territorio. Sin embargo, allí se concentra más del 95% de la población y se genera gran parte del producto bruto provincial. En estos oasis de regadío la disponibilidad de agua para la subsistencia y desarrollo de la población depende en primera medida de la nieve que se acumula cada invierno en la cordillera de los Andes. La nieve, a partir del proceso de su cambio de estado por efecto del calentamiento solar, tiene una relación directa y bien conocida con los volúmenes de agua que luego aportarán los ríos y arroyos de montaña. Así, los inviernos con mucha nieve generan grandes caudales y un aumento en la disponibilidad de agua proveniente de la cordillera, mientras que años poco nevadores resultan en una baja significativa en los caudales y en la disponibilidad de agua. Esta nieve también tiene una importancia central para los glaciares, los cuales se forman y subsisten gracias a la acumulación de nieve y su posterior transformación en hielo. El derretimiento de la nieve y el hielo en la parte alta de las cuencas, y su infiltración a las capas subterráneas, permiten también la recarga de los acuíferos, que luego proveerán agua para consumo humano y para numerosas explotaciones productivas (Masiokas et al., 2020).

Por lo tanto, dado su rol de motor del sistema hidrológico andino, el monitoreo sistemático y estacional de la cobertura de nieve es una necesidad indispensable y una temática de importancia estratégica para mejorar la gestión del agua, ante la persistente situación de escasez hídrica de los últimos años. En este sentido, la teledetección satelital, a partir de datos ópticos y SAR, es una herramienta adecuada y oportuna para aportar información sobre la disponibilidad estacional de la cobertura de nieve y su potencial de aporte al sistema hídrico.

En ese sentido, se destaca la observación SAR de la constelación SAOCOM 1, que opera en la región de la banda L de las microondas, por lo que detecta con gran sensibilidad la humedad generada por el derretimiento de la cobertura nival. A partir de esta característica y sumando, de forma complementaria, la observación con datos satelitales ópticos, se logra modelar y estimar el equivalente de agua en nieve (SWE, por sus siglas en inglés).

El objetivo de este llamado es el de “Desarrollar e implementar un sistema geoespacial integrado, basado en información satelital, que aporte al monitoreo y manejo integral del recurso y ecosistemas nivneos de la Argentina”.

Para ello, se requiere desarrollar metodologías rápidas, robustas, confiables y de bajo costo, sostenibles y perdurables en el tiempo, que permitan una actualización regular. Dichas metodologías, deben posibilitar a la CONAE, generar el acceso público que considere pertinente, a todos los resultados o productos del proyecto y el análisis de los mismos, de manera de propiciar una plataforma colaborativa, abierta y multiplicable.

#### **4. Plazo estimado**

El plazo máximo de la consultoría está estimado en 12 (doce) meses.

#### **5. Equipo de trabajo mínimo**

Para el desarrollo de las tareas, se requiere de un equipo multidisciplinario, coordinado por un Investigador Coordinador con experiencia en dirección de proyectos relacionados a la temática.

El equipo técnico deberá acreditar idoneidad en:

- a) problemática de niveología,
- b) teledetección,

- c) infraestructura de datos,
- d) modelación de procesos geofísicos a partir de imágenes satelitales e imágenes radar de apertura sintética.

## **6. Forma de presentación**

Los interesados deberán presentar sus antecedentes, con toda la información solicitada, firmada por todos los responsables de la institución o conjunto de instituciones.

### **ANEXO: INFORMACIÓN MÍNIMA A PRESENTAR**

- 1. Antecedentes de la o las instituciones, universidades, empresas, equipos técnicos**  
En caso de ser un conjunto de instituciones, se deberá indicar los antecedentes de cada una de ellas y sus especialidades. Se deberá indicar también el área de trabajo y un porcentaje estimado de participación de cada una de ellas.
- 2. Antecedentes del Jefe o Coordinador del Equipo de trabajo**  
Presentar el CV abreviado del coordinado o jefe, con la siguiente información: a) Educación y títulos obtenidos; b) experiencia en el área específica (mencione brevemente cuáles son las experiencias y la cantidad de años); c) experiencia en la temática del llamado (mencionar brevemente proyectos y años)
- 3. Antecedentes de los Especialistas del Equipo de trabajo**  
Por cada una de las especializaciones, presentar un CV abreviado con la siguiente información: a) Educación y títulos obtenidos; b) experiencia en coordinación de proyectos y equipos multidisciplinarios (mencione brevemente cuáles son las experiencias y la cantidad de años); c) experiencia en la temática del llamado (mencionar brevemente proyectos y años); d) experiencia en trabajo con equipos multidisciplinarios. En caso de presentarse más de un experto en un área, se deberá indicar el porcentaje de participación de cada uno de ellos en dicha área.
- 4. Otra información que se considere de interés**  
Incluya todo otro tipo de información que considere relevante en esta primera instancia.