



## XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



Tipo Documento (DI/DT)	DI	Sesión	CACAT
País	ARGENTINA	Punto de Agenda	12.A
Fecha	13/09/2021	Número Documento	31

### **Informe de actividades realizadas por Argentina en investigación antártica en Astronomía, Meteorología del Espacio y Geociencias**

#### **RESUMEN**

En este documento se presentan las actividades realizadas incluidas en el plan Antártico Argentino en las líneas de Astronomía detallando los avances del Observatorio Robótico Antártico Argentino O.R.A.A. en la Base Belgrano II y sus antecedentes, la continuación de actividades en la línea de Meteorología del Espacio en la Base Marambio (proyecto Rayos cósmicos) y la ampliación del proyecto de Dosimetría incluyendo investigaciones sismológicas, de campo magnético y de resistividad de suelos para estudios geofísicos en colaboración con investigadores de Colombia.

Asimismo se incluyen actividades previstas a futuro en las mencionadas líneas de investigación.



## XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



### Observatorio Robótico Antártico Argentino

#### Antecedentes y relevancia:

Este proyecto del Instituto Antártico Argentino ha recibido apoyo de la Universidad Nacional de Hurlingham (UNAHUR) y del Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE) dependiente de la Universidad de Buenos Aires y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (UBA-CONICET). Su concreción permitirá el estudio de tránsitos exoplanetarios, la determinación de períodos y la estimación de formas de cuerpos menores del sistema solar, ocultaciones, la actividad esporádica de asteroides y cometas menores entre otros.

Los objetivos generales del proyecto incluyen el desarrollo de un prototipo de observatorio óptico robótico con las especificaciones técnicas adecuadas para ser instalado en la Base Belgrano II del sector Antártico Argentino. El observatorio contará con un sistema informático capaz de funcionar autónomamente.

Este proyecto aprovecha las ventajas de observar a muy altas latitudes australes durante una noche de unos tres meses de duración. Los objetivos científicos están principalmente enmarcados dentro de Ciencia Planetaria y los tecnológicos dentro de Robótica de Observatorios. En consecuencia, también se busca reforzar las áreas de investigación en las cuales los diversos grupos que componen esta propuesta poseen experiencia específica y así, consolidar la red de astrónomos planetarios de la que se forma parte.

El potencial de un observatorio óptico funcionando en el “plateau” antártico es reconocido por la Unión Astronómica Internacional, particularmente a partir de la formación del “International Working Group for Encouraging the International Development of Antarctic Astronomy” en la XXI Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional (UAI) realizada en la ciudad de Buenos Aires en el año 1991 (<http://www.phys.unsw.edu.au/jacara/iau/>).

Este proyecto propone retomar el trabajo astronómico ya realizado en la Antártida, en Base Belgrano II, por Recabarren et al. (1996a, 1996b, 1997 y 1998) y Mosconi et al. (1998).



## XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



### Actividades realizadas y a realizarse:

Durante la campaña de verano 2019/20 se ha colocado la Base del Observatorio. Se realizaron las pruebas de concepto y maquetado, así como el diseño y construcción de la cúpula del observatorio. Dicha cúpula será desplegada en terreno en la campaña antártica 2021/22 para su instalación.

El primer producto de la colaboración entre el grupo de Ciencia Planetaria del IAFE y el Laboratorio de Robótica y Sistemas Embebidos del Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA) ha sido la presentación de una tesis de grado titulada "Reducción de datos astronómicos basada en procesamiento de imágenes para la robotización de telescopios".

En la Figura 1 puede observarse la base de la estructura ya instalada, mientras que en la Figura 2 se observa el esquema de la cúpula a instalarse en la campaña de verano 2021/22.



Figura 1: Emplazamiento de la base del Observatorio Robótico Antártico Argentino en Base Belgrano II.



Figura 2: Esquema completo de la cúpula y la base del Observatorio Robótico Antártico Argentino en Base Belgrano II.



## XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



### Referencias

Mosconi, M., Recabarren, P., Ferreiro, D., Renzi, V., Ozu, R. (1998). Reporte de actividades de la Estación Astronómica Polar ``J.L.Sersic" Boletín de la Asociación Argentina de Astronomía, 42, 67-69.

Recabarren, P., Mosconi, M., Garcia Lambas, D., Dellizzotti, J., Ozu, S., Hutka, J. (1996a) Installation of the J. L. Sersic astronomical observatory at 78 deg south. Publications Astronomical Society of Australia, 13, 1, 30-32.

Recabarren, P., Mosconi, M., Garcia Lambas, D., Dellizzotti, J., Ozu, S., Hutka, J. (1996b). Installation of the ``J.L. Sersic" Astronomical Observatory at 78° South . Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica Serie de Conferencias, Vol. 4, VIII Reunion Regional LatinoAmericana de Astronomia Union Astronomica Internacional, Montevideo, Uruguay, p 155.

Recabarren, P., Mosconi, M., Ferreiro, D., Lazarte, G., Hutka, J., García Lambas, D., Ozu, R. (1997) Actividad actual y resultados de las observaciones en Base Belgrano Antártida . Boletín de la Asociación Argentina de Astronomía, 41, 116-118



## XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



### Proyecto Meteorología del Espacio (Space Weather)

#### **Antecedentes y relevancia:**

El laboratorio instalado en Base Marambio está dedicado a Estudios de Meteorología del Espacio, tanto en forma operativa como para investigación básica. Se ha instalado además instrumental de telemetría, y almacenamiento, incluyendo UPS de respaldo, una estación meteorológica, sistema de geo-posicionamiento global, magnetómetro entre otros, con el fin de realizar “Space Weather” operativo e investigación científica mediante la medición del flujo de partículas y las simulaciones numéricas que se han desarrollado. En el laboratorio, que fue montado con el propósito específico de desarrollar investigaciones en Meteorología del Espacio en Base Marambio el detector, que obtiene datos del flujo de partículas de la cascada secundaria de rayos cósmicos a nivel del suelo forma parte, además, de un observatorio internacional de detectores de partículas denominado LAGO (Latin American Giant Observatory) formado por países latinoamericanos (Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Perú y Venezuela). A todos estos países, que cuentan con detectores de partículas, se le suma España, con facilidades de cómputo. El detector de partículas de Base Marambio es el más austral del observatorio LAGO y el primero de la colaboración en operar de forma continua en el continente Antártico.

#### **Actividades realizadas y a realizarse:**

Durante la pasada campaña se implementó un nuevo sistema de adquisición ultra rápido en el laboratorio de Marambio que brinda compatibilidad con otros nodos LAGO. Se instaló un sistema de termalización automática para mantener la temperatura estable en el laboratorio, evitando la deriva térmica en la electrónica. Se instalaron y se están probando dos modos de adquisición adicionales con diferentes umbrales. Se ha mejorado, y se encuentra en etapa de prueba, un diseño propio de magnetómetro para Meteorología del Espacio.

Durante la campaña 2021/22 se obtendrán los datos de alta resolución y se continuarán las mejoras en el instrumental y el sistema de adquisición.



## XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



### Referencias:

Gulisano A.M., Dasso S., Areso O., Ramelli M., Pereira M, Santos N, López V. E, Ramelli M., Rubinstein L., For the LAGO Collaboration LATIN AMERICAN GIANT OBSERVATORY see list of members at <http://lagoproject.net/collab.html>, “A Cosmic Rays Observatory in the Argentine Marambio station at Antarctica: the first permanent Antarctic Node of the LAGO collaboration”, 2020 Open Science Conference. In virtual format. 3-7 August 2020.

Santos, N. A. ; Dasso, S. ; Gulisano, A. M. ; Areso, O. ; Pereira, M. ; Asorey, H.; Rubinstein, L. on behalf of the LAGO Collaboration. 37th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2021). PoS (ICRC2021) 304

Gulisano, A. M. ; Dasso, S. ; Areso, O. ; Pereira, M. ; Santos, N. A. ; López, V. ; Lanabere, V. ; Ochoa, H. State of the art and challenges of the Argentine space weather laboratory (LAMP) in the Antarctic Peninsula. Boletín de la Asociación Argentina de Astronomía, vol. 62, p.280-285. July 2021

Santos, N. A. ; Dasso, S. ; Gulisano, A. M. ; Areso, O. ; Pereira, M. ; LAGO Collaboration. Calibración del detector de rayos cósmicos instalado en la base Antártica Argentina Marambio. Boletín de la Asociación Argentina de Astronomía, vol. 62, p.16-18. July 2021

Lanabere, V. ; Santos, N. A. ; Dorsch, B. D. ; Niemelä-Celeda, A. E. ; López, V. E. ; Gutiérrez, C. ; Gulisano, A. M. ; Dasso, S. Actividades proto-operativas de meteorología del espacio en Argentina. Boletín de la Asociación Argentina de Astronomía, vol. 62, p.4-6. July 2021.



## XXXII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos Montevideo 2021



### **Dosimetría y observaciones Geofísicas:**

#### **Antecedentes y relevancia:**

Este proyecto cuyo objetivo inicial era la de registrar observaciones dosimétricas en la Península Antártica, fue ampliado posteriormente, prestándose colaboración a colegas de Colombia para el estudio radiométrico de las características atmosféricas de la zona antártica y el testeado de un generador eólico.

#### **Actividades realizadas y a realizarse:**

A los fines de mantener la sostenibilidad en el tiempo de la excelente colaboración lograda con los investigadores de la Universidad Nacional de Colombia, se amplió la misma para llevar adelante la instalación de una estación geofísica multiparamétrica en la Base Marambio.

Esta estación consta de un magnetómetro triaxial, dos dipolos eléctricos (NS: 120m, y EW:75m), un sensor de CO<sub>2</sub> y otro de CH<sub>4</sub>. A futuro, en el marco de esta cooperación se estima desplegar otras estaciones similares con los mismos sensores y otros (e.g. sísmicos, O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, etc). Esta perspectiva amplia visiones disciplinares y complementa experticia que será de mutuo beneficio. En este marco ya se ha realizado una publicación conjunta que se detalla en las referencias y otros trabajos están en proceso.

#### **Referencias:**

Juan Manuel Solano, Carlos Alberto Vargas, Adriana Maria Gulisano. Quasi real-time electromagnetic and greenhouse gases monitoring station at Seymour - Marambio Island, Antarctica. CZECH POLAR REPORTS 11 (1): 1-8, 2021.