

PROYECTO CART (CHINESE ARGENTINE RADIO - TELESCOPE) INFORME DE AVANCE



R. Podestá ^(1,3), A. M. Pacheco ^(1,3,4), C. Mallamaci ⁽¹⁾, Li Jinzeng ⁽²⁾, E. Actis ⁽¹⁾, C. López ^(1,3), C. Francile ⁽¹⁾, H. Alvis Rojas ^(1,4), Han Yanben ⁽²⁾, J. Castro ⁽¹⁾, F. Podestá ^(1,3), J. Pérez ⁽¹⁾, Zhao Limin ⁽²⁾ & Li Pengcheng ⁽²⁾

- ⁽¹⁾ Observatorio Astronómico "Félix Aguilar" de San Juan (OFA), Argentina
⁽²⁾ National Astronomical Observatories of China (NAOC), Beijing, China
⁽³⁾ Departamento de Geofísica y Astronomía, Facultad de C E F y N, Universidad Nacional de San Juan, Argentina
⁽⁴⁾ Departamento de Agrimensura, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Argentina

El Observatorio Astronómico Félix Aguilar (OFA) de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ), Argentina, y los Observatorios Astronómicos Nacionales (NAOC) de la Academia China de Ciencias, mantienen una estrecha colaboración desde hace más de 20 años en la disciplina "Astrometría". Tomando como base esta buena relación existente, es que tanto la UNSJ como la Academia China de Ciencias a través de sus respectivos institutos de investigación han manifestado el deseo de ampliar el convenio a otras áreas de la astronomía y ciencias afines. En tal sentido ambas instituciones han firmado un compromiso que prevé la puesta en funcionamiento de un radiotelescopio de 40 metros de diámetro en la provincia de San Juan. La frecuencia de trabajo cubrirá el rango de 1 - 43 GHz y aunque estará principalmente dedicado al establecimiento y mantenimiento de los Marcos de Referencia Celeste (ICRF) y Terrestre (ITRF), podrán también realizarse investigaciones en las áreas cosmológicas, astrofísicas, geodésicas, geofísicas y de navegación espacial. En este trabajo mostramos las etapas preliminares que se están llevando a cabo: búsqueda del sitio, estudios geofísicos, sismológicos y geológicos de los posibles lugares de instalación del radiotelescopio. En la actualidad se encuentra en construcción la antena en Beijing y se estima que la instalación del Chinese Argentine Radio-Telescope (CART) se complete en un periodo de 4 a 5 años

La técnica **Very Long Baseline Interferometry (VLBI)** constituye el más preciso de todos los sistemas de posicionamiento global. Este sistema permite medir el vector que une los centros radioeléctricos de las antenas entre dos o más radiotelescopios ubicados a tal distancia que podrían estar diametralmente opuestos en la Tierra.



Radiotelescopio CART: Antena Proyectoada de 40 m

Los objetos más aptos para materializar un sistema de direcciones fijas en el Universo son los **Cuásares**, que están tan lejos que sus movimientos propios no se detectan desde la Tierra. Los radiotelescopios orientados simultáneamente hacia un cuásar, reciben la radiación electromagnética en instantes ligeramente diferentes entre sí, creando un patrón de interferencia de gran resolución. El análisis temporal de arribo de las señales entre las antenas, permite establecer las componentes del vector que une ambas estaciones.

Para los fines astronómicos, se obtienen resoluciones angulares en el cielo del orden del milisegundo de arco (lo que permitiría distinguir un planeta gigante alrededor de una estrella cercana), mientras que en el campo de la geodesia, la observación de cuásares puntuales permite investigar las posiciones y velocidades sobre la Tierra de las estaciones con precisiones de 3 milímetros y menor de 1 milímetro/año respectivamente.

C
u
á
s
a
r
e
s



Telescopio Láser Satelital SLR 7406



Estación Permanente GPS

El proyecto CART podrá integrarse a las redes geodésicas internacionales existentes, posicionando al observatorio de San Juan como una de las pocas estaciones "Co-localizadas" en el mundo que disponen de un telescopio Laser Satelital, una estación GPS y un radiotelescopio. La puesta en funcionamiento de este instrumento en el hemisferio sur resulta sumamente conveniente ya que son escasos los sistemas de este tipo instalados en la región austral de nuestro planeta

BÚSQUEDA DEL SITIO

Sitio : **EL LEONCITO**
Ubicado 30 km. al sur de la ciudad de Barreal (Calingasta)
Latitud: -31° 47'
Longitud: 69° 17'
3300 metros s.n.m.



Sitio : **TALACASTO**
Ubicado 60 km. al norte de la ciudad de San Juan
Latitud : -31° 05'
Longitud: 68° 43'
1200 metros s.n.m.



Campana Geofísica Gravímetro Lacoste Romberg GPS Trimble

SPECTRUM ANALYZER
Model FSV -30
Rohde Schwartz

Frequency Band	Level of Noise (dBm)	Noise Temperature (K)
1 MHz - 1 GHz	≤ 156	7 E +04
1 GHz - 30 GHz	≤ 149	1 E +06
30 GHz - 6 GHz	≤ 146	3 E +05
6 GHz - 14 GHz	≤ 144	4 E +05
14 GHz - 18 GHz	≤ 148	2 E +05
18 GHz - 30 GHz	≤ 144	4 E +05

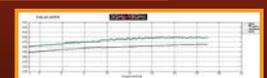
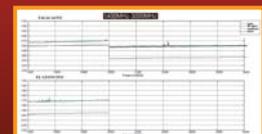
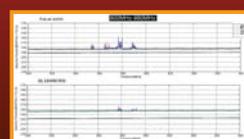
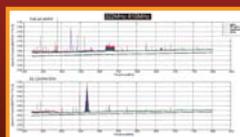
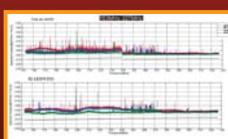
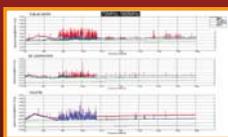
Parámetros de las antenas usadas

Antenna model Nº	Antenna type	Polarization mode	Directivity	Typical Gain (dB)	Frequency range
HL050	Log-periodic	HV	60°	8,8	0,85 - 26,5 GHz
HL033	Ditto	H	90°	6,5	0,08 - 2 GHz
4040 X	active logger	H	90°	6,5	400 MHz - 4 GHz

Sitio : **ULLÚM**, ubicado 20 km. al oeste de la ciudad de San Juan
Latitud: -31° 21'
Longitud: 68° 40'
900 metros s.n.m.



Mediciones de la contaminación electromagnética en los tres sitios candidatos de la provincia de San Juan



RESULTADOS:

Todo tipo de interferencias en frecuencias reguladas por la UIT para las operaciones de radio se han manifestado en los tres sitios candidatos. Estas incluyen la radiodifusión, aviación civil, telecomunicaciones públicas fijas y móviles. En el sitio El Leoncito existe una fuerte emisión de radiodifusión desde la cercana ciudad de Barreal en torno a 100.5 MHz, telefonía fija a 400 MHz y 200 MHz, empleada principalmente por los observatorios astronómicos cercanos. Las señales públicas de teléfonos móviles son muy débiles. El sitio Ullúm se encuentra en las proximidades de la ciudad de San Juan, por lo que se detectaron varios operadores de bandas de radio. Este sitio es el de mayor contaminación electromagnética. Por el contrario, pocas comunicaciones de radio son detectables en el sitio Talacasto. El escaneo RFI indica amplitudes bajas. Este sitio no muestra detección a 1900 MHz. Todas las otras comunicaciones públicas se han hallado, sin embargo son mucho más bajas en amplitud. Se debe prestar especial atención a 400 MHz, 500 MHz y 2.4 GHz. Se concluye que el sitio TALACASTO es la mejor opción