

# Large Latin American Millimeter Array

## LLAMA: Desarrollos Tecnológicos

LLAMA es un proyecto conjunto de Argentina y Brasil con el objetivo de instalar y operar un radiotelescopio de 12m de diámetro en la Provincia de Salta para explorar el cielo sur en ondas milimétricas y sub-milimétricas.

### Brasil a través de *FAPESP* se encarga principalmente de:

- > Compra de la Antena a Vertex.
- > Desarrollo de Software basado en el Alma Common Software.

### El Instituto Argentino de Radioastronomía se encarga de:

- > Realizar la Ingeniería de Sistemas del Proyecto LLAMA.
- > Ejecución de las obras civiles y acondicionamiento del sitio.
- Desarrollo de los sistemas electrónicos de Radio Frecuencia y

Desarrollo de Software basado en el Alma Common Software.

Digitales del Back-End y Sub-Sistemas de la Antena.

### También trabajan en el desarrollo de LLAMA las siguientes instituciones:

- Universidad de Chile: Desarrollo del receptor de Banda 3 a cargo de R.Finger.
- > CePIA, Universidad de Concepción: Sistema de Calibración a cargo de R.Reeves.
- Diseño óptico a cargo del Dr. J.W.Kooi.

Frecuencias para la primera luz o "First Light"

Banda	Frecuencia (GHz)	Temperatura de sistema (SSB)	Tipo de receptor /Tecnología	Resolución angular/lineal ("/pc a 1.0kpc)
5	163 - 211	45 K	2SB / SIS	33/0.15
9	602 - 720	160 K	2SB / SIS	9/0.04

Los Receptores de Banda 5 y Banda 9 serán provistos por el Instituto **NOVA** de Holanda.

Estos receptores serán integrados dentro del criostato provisto por el instituto NAOJ de Japón.



Receptores de Banda 5 y Banda 9 utilizados en ALMA. Fotografías de ESO.

### Desarrollo del Back-End

El Back-End que está siendo desarrollado por el IAR llevará las señales de los receptores a los espectrómetros digitales, el mismo permitirá seleccionar diferentes configuraciones según la observación científica requerida.

- Frecuencia de trabajo de 4GHz a 12GHz.
- Múltiples señales de entrada de cada Receptor, Polarización H-V, Bandas Laterales Superior e Inferior.
- Control Digital y Estado de Telemetría.

Sitio de LLAMA: Zona denominada Alto de Chorrillos a 4820m.s.n.m. y a 20Km en línea recta de la ciudad de San Antonio de Los cobres.

Imagen con la vista del Tipper para medidas de la opacidad atmosférica.

### Estado de Obras Civiles

Se detalla el estado de las obras a ser ejecutadas, algunas de ellas se realizan en conjunto con la Provincia de Salta.

- Camino de acceso al sitio. Pliegos de Licitación finalizados Obra próxima a Licitarse.
- > Sede de LLAMA en San Antonio de los Cobres (Oficinas/Laboratorios). Proyecto Ejecutivo Finalizado – Obra próxima a Licitarse.
- Cimientos y Base de Antena. Proyecto Ejecutivo en Ejecución.
- > Distribución de energía eléctrica, red de media y baja tensión. Pliegos de Licitación finalizados – Obra próxima a Licitarse.

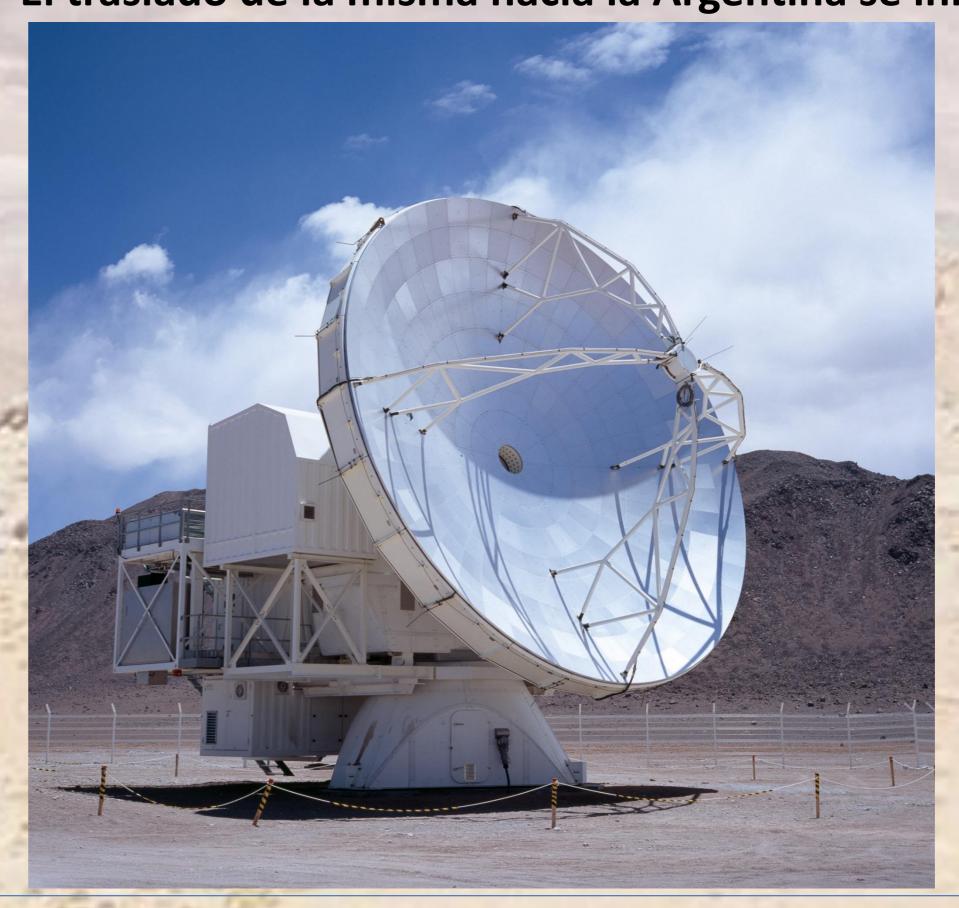
### **Antena Vertex**

La antena construida por la firma Alemana Vertex cuenta con las siguientes características:

- Reflector primario de 12 metros de diámetro.
- Diseño Óptico Cassegrain.
- Dos cabinas Nasmyth.
- Montura Alt-Azimutal.
- Rugosidad de superficie ~17um.
- > Exactitud de apuntado 2".

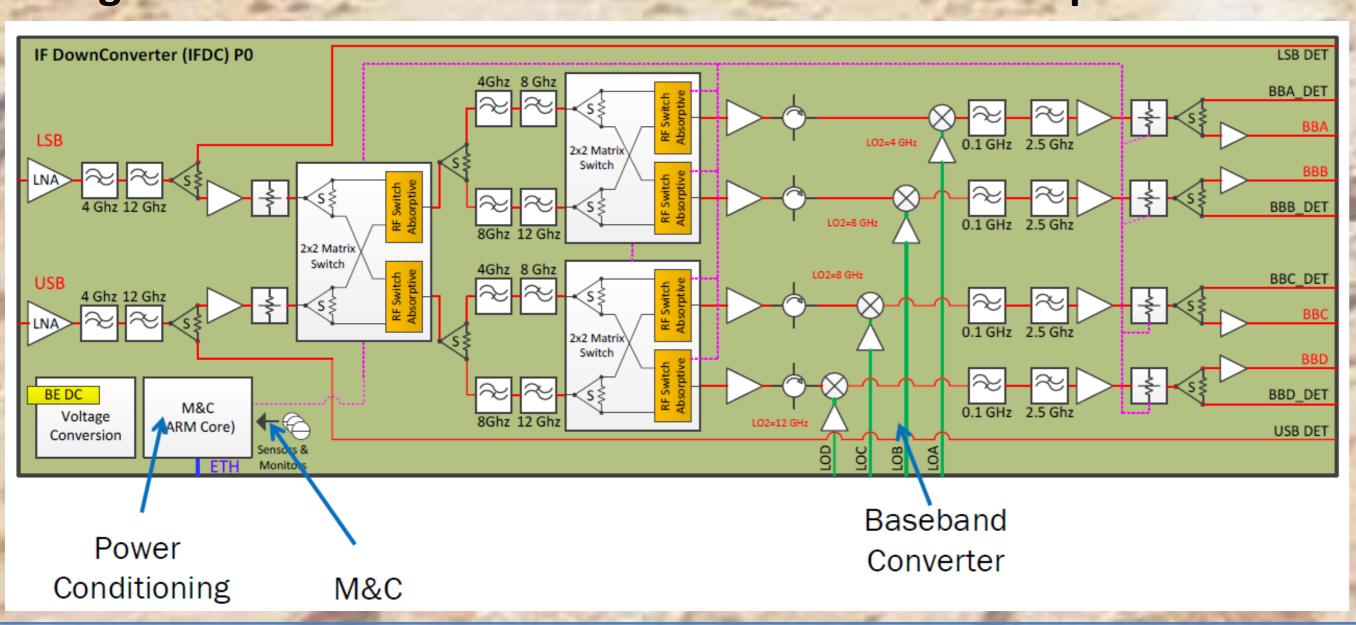
El Anillo de soporte que forma parte de los cimientos y la base de la antena, ya se encuentra en San Antonio de los Cobres.

El traslado de la misma hacia la Argentina se iniciará en Octubre del 2016.

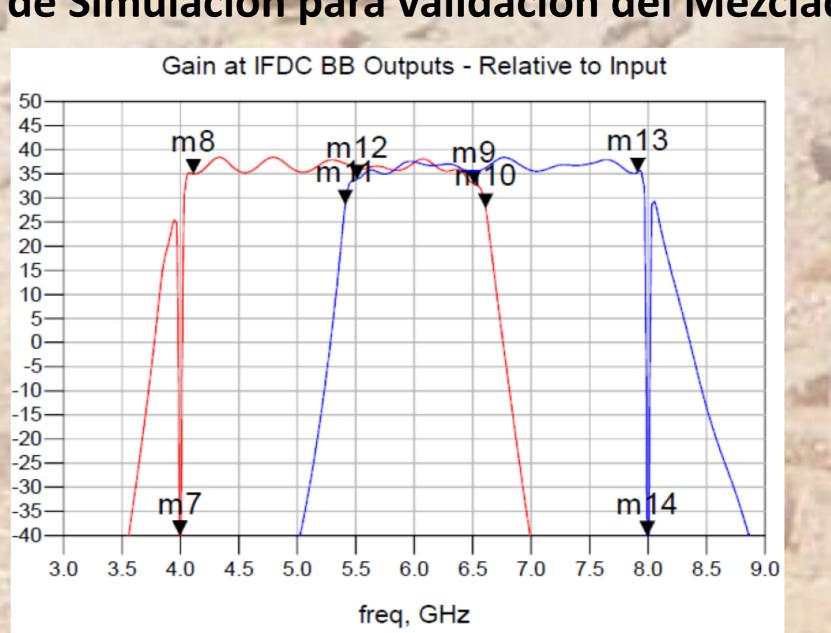


Antena del proyecto APEX similar a la antena de LLAMA. Fotografía de ESO

### Diagrama del Mezclador a Banda Base Desarrollado por el IAR.



### Ejemplo de Simulación para validación del Mezclador a Banda Base.



Grupo para Desarrollo Tecnológico del IAR: J.J.Larrarte, G.Gancio, J. Galvan, E.Tarcetti, H.Command, E.Rasztocky, F.Hauscarriaga, F.Bareilles, D. Perilli, P.Otonello, E.Diaz, J.Marchueta, F.Cipollone.













