

LLAMA

Large Latin American Millimetre Array



Estado actual del proyecto
Elsa Giacani (IAFE)

un poco de historia

Cómo nace LLAMA ?

IAR:Taller de Trabajo del Año 2000

- El Dr. Felix Mirabel (iniciador de este proyecto) recomendó que se investigara La Puna Salteña.
- Las ventajas del sitio a priori eran:
 - ❖ La probabilidad de contar con valores de opacidad similares a los existentes del lado chileno donde se estaban instalando grandes telescopios submilimétricos: APEX, ALMA, ASTE.
 - ❖ La posibilidad de realizar interferometría con los mencionados instrumentos.

2004: Se inician las campañas de búsqueda de sitios llevadas a cabo por el Instituto Argentino de Radioastronomía en el NO argentino

2007: Conversaciones bilaterales para impulsar a LLAMA (IAU de Venezuela)

2008: Se presenta un manuscrito ante el MINCyT y CONICET con la idea del proyecto

2009: Acuerdo entre los investigadores de Argentina y Brasil que la antena la compraría Brasil y la construcción de toda la infraestructura para instalarla estaría a cargo de Argentina, aportando cada país 50%. (IAU Río de Janeiro)

2010: Se eleva el documento al MINCyT para su evaluación por parte de una comisión *ad-hoc* (Comisión de Grandes Instrumentos Astronómicos)

- Transparencia atmosférica en la banda mm y submm
- Características sísmicas
- Actividad eólica e impacto de las eventuales “mega-tormentas”
- Infraestructura existente en las cercanías del sitio (*camino, energía eléctrica, comunicaciones, etc.*)
- Líneas de base con ALMA, APEX, ASTE (mayores a 100 km)
- Presencia de potenciales fuentes de interferencia
- Probables contribuciones de gobiernos provinciales (Salta, Jujuy)
- Conexión adecuada por rutas entre el sitio y un centro ciudadano que posea Universidad, vuelos frecuentes, etc.



- Transparencia atmosférica en la banda mm y submm
- Características sísmicas

Luego de 6 años de monitoreo se concluye que el mejor sitio para la instalación de LLAMA es la zona de Alto Chorrillos (4835 m), en Salta

- Presencia de potenciales fuentes de interferencia
- Probables contribuciones de gobiernos provinciales (Salta, Jujuy)
- Conexión adecuada por rutas entre el sitio y un centro ciudadano que posea Universidad, vuelos frecuentes , etc.

2004: Se inician las campañas de búsqueda de sitios llevadas a cabo por el Instituto Argentino de Radioastronomía en el NO argentino

2007: Conversaciones bilaterales para impulsar a LLAMA (IAU de Venezuela)

2008: Se presenta un manuscrito ante el MINCyT y CONICET con la idea del proyecto. Información sobre financiamiento para proyectos de cs. básicas con transferencia tecnológica en contextos de integración regional

2009: Acuerdo entre los investigadores de Argentina y Brasil que la antena la compraría Brasil y la construcción de toda la infraestructura para instalarla estaría a cargo de Argentina, aportando cada país 50%.(IAU Río de Janeiro)

2010: Se eleva el documento al MINCyT para su evaluación por parte de una comisión (Comisión Asesora de Astronomía y Cs. del Universo del MINCyT)

2011:

Abril: LLAMA fue seleccionado con la mayor prioridad entre los proyectos de instrumentación astronómica

Junio: MINCyT asume el compromiso formal de financiarlo por un monto de US\$ 8M (decisión sujeta al proceso de evaluación por parte de Brasil y a los fondos que Brasil aporte)

Agosto: Se llevó a cabo un Taller de Trabajo en la *Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de San Pablo (FAPESP)* para iniciar el proceso formal de evaluación.

2012: Resultado de la evaluación: altamente positiva.

Resolución CONICET Octubre 2012

Se conforma un Comité Científico Tecnológico Binacional
se ocupa de todas las decisiones del proyecto

3 5 3 3



"2012 - Año de Homenaje al Dr. D. Manuel Belgrano"

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

BUENOS AIRES, 23 OCT 2012

VISTO, el expediente N° 004447/12 del Registro de este Consejo Nacional y;

CONSIDERANDO:

Que en el Expediente mencionado se tramita la designación de los representantes argentinos para la conformación del Comité Científico Tecnológico del Proyecto Binacional Argentino-Brasileño "Long Latin American Millimeter Array" (LLAMA).

Que las actividades que desarrollará el Proyecto LLAMA son significativas para las tareas de promoción de la investigación científica y tecnológica que encara el CONICET.

Que el Comité Científico Tecnológico es el máximo órgano de toma de decisiones de dicho proyecto.

Que a fin de concretar la realización del Proyecto LLAMA es necesario designar a los representantes argentinos.

Que el Directorio en su reunión de los días 15 y 16 de agosto de 2012 resolvió designar como representantes argentinos a los Doctores Ricardo MORRAS, José VIRAMONTE y Edmundo Marcelo ARNAL, junto al Ingeniero

Por ello,

EL DIRECTORIO DEL
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS
RESUELVE:

ARTICULO 1°.- Designese a los Doctores Ricardo MORRAS, José VIRAMONTE y Edmundo Marcelo ARNAL, junto al Ingeniero Juan José LARRARTE como representantes argentinos para la conformación del Comité Científico Tecnológico Binacional del Proyecto LLAMA.

ARTICULO 2°.- Regístrese, comuníquese a los interesados, a la Gerencia de Desarrollo Científico y Tecnológico, a la Gerencia de Administración y a la Unidad de Auditoría Interna, a los efectos pertinentes y archívese.

3 5 3 3

RESOLUCION D. N°

Dr. ROBERTO C. SALVAREZZA
PRESIDENTE
CONICET

ARGENTINO

E.M.Arnal
J.Larrarte
R. Morras
J.Viramonte

BRASIL

Z. Abraham
G.Gimenez de Castro
E. De Gouveia dal Pino
J. Lepine

Convenio firmado entre MINCyT y FAPESP (2014)

“El proyecto LLAMA (acrónimo de Large Latin American Millimeter Array) es un emprendimiento científico y tecnológico conjunto de Argentina y Brasil, cuyo objetivo es instalar y operar un instrumento capaz de realizar observaciones astronómicas en longitudes de onda milimétricas y sub-milimétricas. El proyecto es financiado por la secretaría de Articulación Científico-Tecnológica del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT) de Argentina y la Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de San Pablo (FAPESP) de Brasil. Será operado por el Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR-CONICET) y la Universidad de San Pablo (USP), en nombre de Argentina y Brasil respectivamente”.

Convenio firmado entre MINCyT y FAPESP



responsables de las inversiones en ambos países e instituciones responsables de la parte científica de este Acuerdo.

6.2. El Comité Directivo estará integrado, por el lado argentino, por UN (1) representante del MinCyT, UN (1) representante del CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET), DOS (2) miembros del Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR-CONICET) y DOS (2) miembros del Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE-CONICET). Por el lado brasileño, DOS (2) representantes de la FAPESP, DOS (2) miembros del Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas de la Universidade de São Paulo (IAG-USP) y DOS

Anexo IV – Composição inicial do Comitê Científico

Para início dos trabalhos são nomeados os seguintes pesquisadores:

1. Como responsáveis científicos, os pesquisadores responsáveis pelo PROJETO LLAMA:

- Dr. Jacques R. D. Lepine (IAG-USP - Brasil)
- Dr. Marcelo Arnal (IAR-CONICET - Argentina)

2. Como assessores internacionais para o início dos trabalhos:

- Dr. Lars-Ake Nyman (ESO – *European Southern Observatory*)
- Dr. Riccardo Giovannelli (University of Cornell, USA)
- Dra. Catherine Cesarsky (Haut-Commissaire à l’Energie Atomique, CEA Saclay, França)
- Dr. Thijs de Graauw (ALMA - *Atacama Large Millimeter Array*)
- Dr. Félix Mirabel (Instituto de Astronomía y Física del Espacio, Buenos Aires, Argentina)

El
cient.
capa.
proye
Tecno
de S
CONI

niento
mento
cas. El
iencia,
Estado
I (IAR-

Convenio firmado entre MINCyT y FAPESP

project was elected as the first priority among the astronomical projects in Argentina, and the Minister of Science signed a document with the commitment of allocating to it 8 million dollars in the next 4 years, if Brazil enters as a partner. The agreement between the researchers of both countries is that Brazil and Argentine will share 50% of the costs each. At the start, Brazil will pay for the antenna, and Argentine will take the responsibility of building the infrastructure: roads, electric power, telecommunications, and buildings at the high altitude site and at the lower altitude base.

Resolución MINCyT N° 215/15 (Junio 2015)

designación del Comité Directivo

Representante por MINCyT: Félix Mirabel

Representante por CONICET: Diego Garcia Lambas

Representantes del IAR: Marcel Arnal y Ricardo Morras

Representantes del IAFE: Gloria Dubner y Elsa Giacani

LA Antena y Receptores

Paraboloide de 12 m de diámetro

Superficie: 264 paneles ajustables con una exactitud en la superficie del reflector de 20 micrones (*el diámetro del cabello humano es 50-70 μm*)

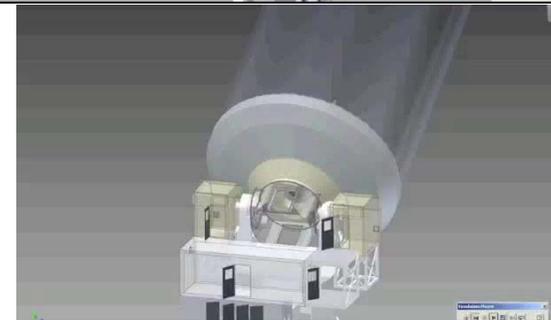
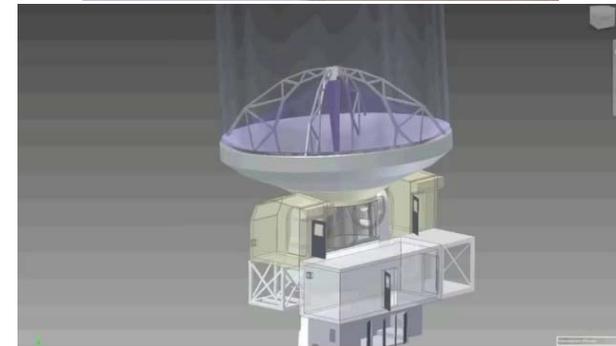
Peso: 120 toneladas

Exactitud en el Apuntamiento: 2"
(absoluto).

Constructor Vertex Antennentechnik
GmbH (Alemania)

Ciclo de vida garantizado: 20 años.

LA Antena y Receptores



LA Antena y Receptores



Banda	ν (GHz)	λ (mm)
1	35-50	8.5-6.0
3	84-116	3.6-2.6
5*	163-211	1.8-1.4
6	211-275	1.4-1.1
7	275-373	1.1-0.8
9*	602-720	0.4-0.4



LLAMA va a operar:

Como disco simple: La resolución angular será de unos 3' a 35 GHz , hasta 9'' a 700 GHz.

FUTURO:

Haciendo interferometría con ALMA, APEX, ASTE (Chajnantor-Chile) alcanzaría resoluciones angulares del orden de 0''.001 en 300 GHz ($\lambda=1\text{mm}$) \rightarrow **x 10 ALMA**

Como parte de la Red Global Milimétrica de VLBI podría alcanzar resoluciones angulares del orden de 20 microsegundos de arco (0''.00002) a la misma frecuencia \rightarrow **5000 veces superior a la del telescopio espacial Hubble.**

Podría integrar el EHT (Telescopio del Horizonte de los Eventos)

Agosto 2017: Renuncia Marcelo Arnal

Septiembre 2017- Mayo 2018: Cristina Cappa

Actividades llevadas a cabo a partir de Septiembre de 2017

Elaboración de la rendición: período 2015- agosto 2017 a partir de la documentación disponible

Fundación CAPACITAR del NOA: Administración prolija.

Fundación Innova-T filial La Plata: Presidenta de la fundación admitió la responsabilidad de la mala administración y las consecuencias negativas para el proyecto.

A partir de la gestión de Cappa cada gasto se acompañó de un informe técnico

Licitación transporte terrestre de la antena al sitio LLAMA 0

La licitación pública para el traslado de la antena quedó en manos de la empresa
“Logística y Transporte del Norte SRL”

12/12/2017: Convenio de adjudicación firmado entre Fundación Innova-T y la empresa



La lici
"Logi
12/12

de la empresa

nova-T y la empresa



La lici
“Logi
12/12

de la empresa



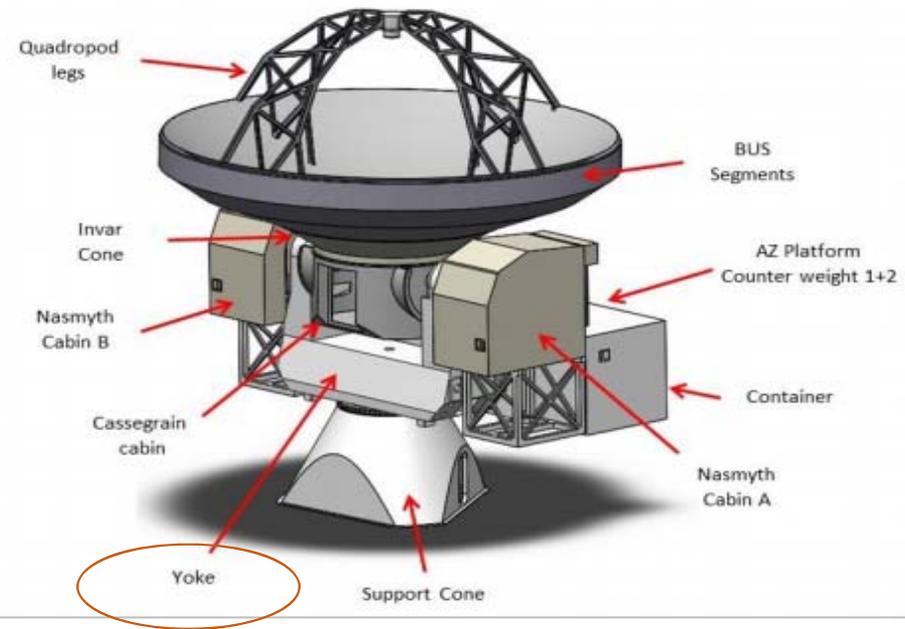








El accidente: 19/1/2018



Gestiones realizadas relacionadas con el accidente

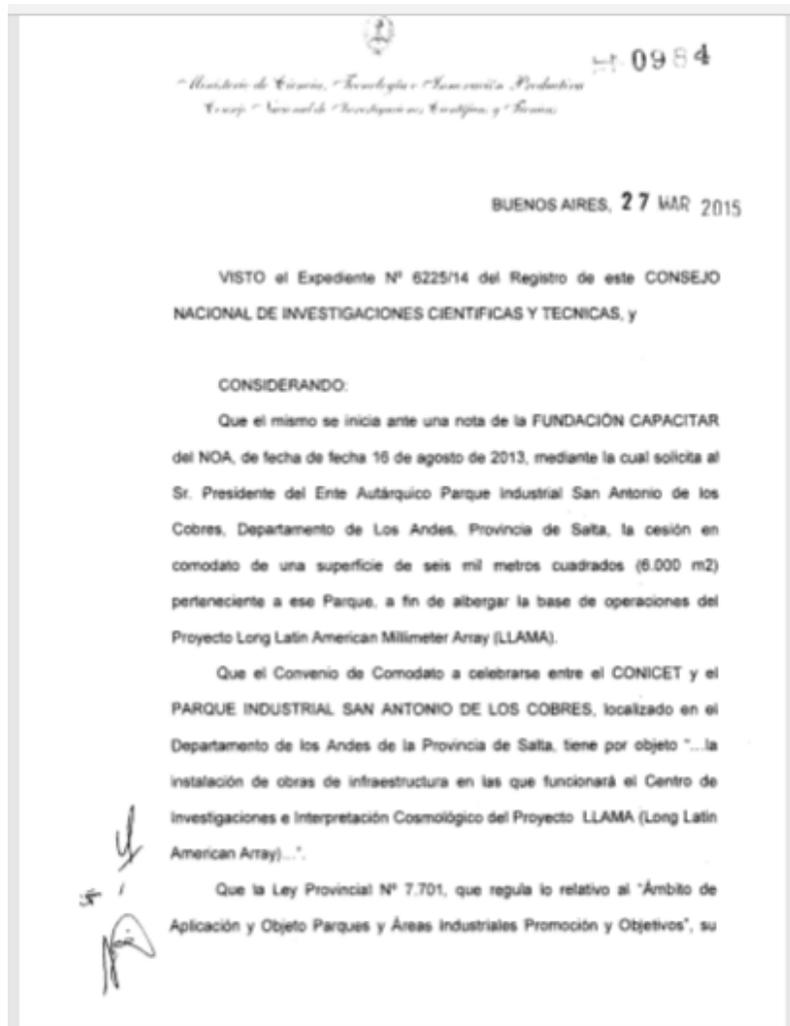
- *Con Assekuranza*
- *Con Vertex: realización de la inspección técnica, restitución de la pieza, transporte hasta el sitio LLAMA 0*
- *Con la Municipalidad de SAC para salvaguardar la pieza dañada*
- *Soporte técnico y logístico al evaluador de Vertex con la presencia del ingeniero E. Rasztocky y el técnico Raúl Bega de INENCO*
- *Elaboración de notas*
- *Gestiones ante el despachante de aduana para su ingreso (en curso)*

Gestiones realizadas relacionadas con el accidente

- *Con Assekuranza*
- *Con Vertex: realización de la inspección técnica, restitución de la pieza, transporte hasta el sitio LLAMA 0*
- **31/5/2018: Assekuranza firmó el pago de la indemnización:
euros 600.000**
- ***Logro importantísimo: Paga en forma directa a Vertex***
- *Gestiones ante el despachante de aduana para su ingreso (en curso)*



Construcción del Centro de Operaciones y Apoyo Logístico San Antonio de los Cobres



SEGUNDA: Destino: "EL CONICET" destinará el inmueble que recibe en comodato exclusivamente para la instalación de las obras de infraestructura en las que funcionara Centro de operaciones y apoyo logístico del Proyecto radioastronómico binacional Argentino-Brasileño LLAMA -(Long Latin American MillimeterArray)-.

TERCERA: Estado: "EL CONICET" declara recibir el inmueble identificado en la cláusula primera, en estado de servir para el uso convenido

CUARTA: Plazo: El presente Contrato de Comodato, tendrá una vigencia de 50 (cincuenta) años a partir de la firma del presente. Al vencimiento del mismo, el predio deberá ser entregado nuevamente a "EL PARQUE"y/o al organismo que en el futuro lo reemplace, libre de ocupantes, con las mejoras realizadas, en buen estado de uso y conservación.

QUINTA:"EL PARQUE" expresa su conformidad para que "EL CONICET" lleve a cabo las mejoras, adaptaciones e instalaciones para equipos especiales en el inmueble otorgado en comodato, siempre que las mismas tengan por fin el destino previsto en la cláusula segunda del presente contrato.

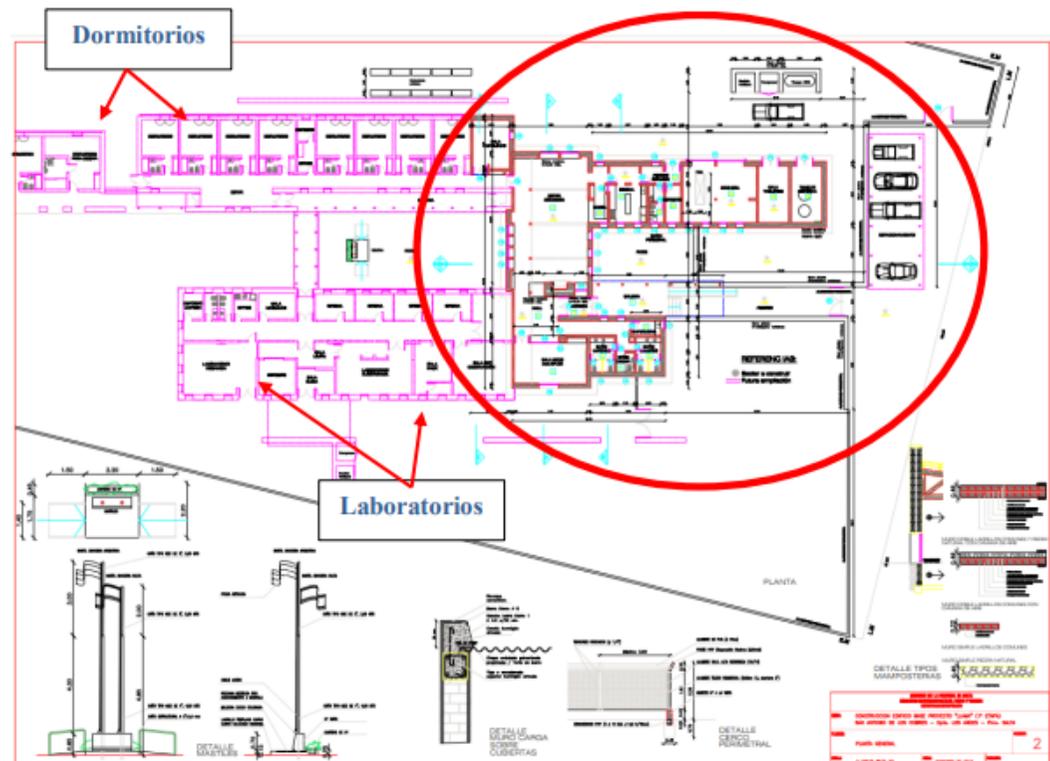
Construcción del Centro de Operaciones y Apoyo Logístico San Antonio de los Cobres

Ubicación: Exparque Industrial de SAC
165 Km al NO de Salta
3775 m snm
Sup. construida: 440 m²

Etapa 1: Finalizada

Inversión Gob. de Salta: U\$S 1.5M

- ✦ Etapa 1: servicios generales.
- ✦ Etapa 2: primeros módulos de dormitorios y laboratorios.
- ✦ Etapa 3: segundos módulos de dormitorios y laboratorios.
- ✦ Etapa 4: tercer módulo de dormitorios (opcional) y Taller.









Dificultad:

Aún CONICET no se hizo cargo de la posesión del edificio

Gestiones realizadas:

5/2/2019: Reunión en CONICET: Ceccatto, solicitó la elaboración del presupuesto para cubrir gastos del edificio. *Borrador entregado.*

23/4/2019: Ministro de Gob. de Salta solicitó la confección de un Memorando con resumen del proyecto. Está en comunicación con las autoridades nacionales. *Documento entregado.*

Pliegos para licitar la construcción de los cimientos de la antena

Finalizado

Entregado a la SECyT e Innova-T:10/3/2019

La parte jurídica del pliego se entregó en septiembre de 2018

Problema para el Proyecto:

licitación pendiente

Gestión realizada (*a un mes de finalizado el pliego*):

3/4/2019: Reunión con Barañaño (Secretario de Gobierno de Cs. Tecnología e Innovación Productiva)

Campero (Secretario de Articulación Científico Tecnológica)

Nahirñak (Subsecretaria de Articulación Científico Tecnológica)

Qué planes tiene la Secretaría para este proyecto?

- Admitieron que la CNEA podría tomar la responsabilidad de construir la base de la antena
- Informaron que Innova-T se desvinculó de la administración de LLAMA y que el dinero reservado para la construcción de los cimientos está en la SECyT

Nuestra advertencia:

Obra civil de mucha precisión + complejidad de trabajo a 5000 m de altura

Quién lleva a cabo las tareas: DECISIÓN TÉCNICA
requiere conocimiento del tema

Para tomar la mejor decisión entre todas las alternativas:
TODOS los expertos (Argentina+Brasil) sentados en la misma mesa

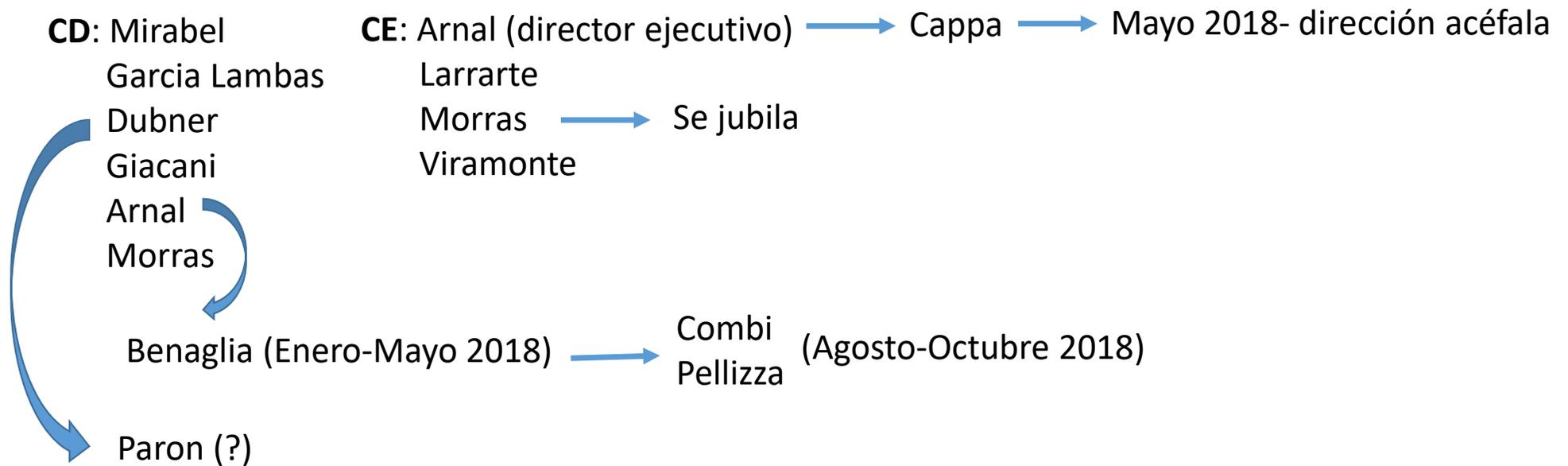
Otras tareas de gestión

- Llamado a concurso para ocupar el cargo de “gerente de sitio” en SAC.
(llamado en junio, sin información)
- Conexión con instituciones académicas en Salta dentro del marco de las “Primeras Jornadas de integración académica con representantes de los proyectos del Polo Astronómico en la Puna Salteña y la UNSa” . Abril 2018.
- Colaboración permanente con el proyecto QUBIC con documentación y apoyo tecnológico respecto a todos aquellos temas comunes en el desarrollo del Polo Astronómico en Salta.
- Elaboración detallada del presupuesto para los dos primeros desembolsos correspondiente al presupuesto del 2018 comprometida en el Convenio e imprescindible para la construcción de la infraestructura necesaria para la instalación de la antena y el proceso de ensamblado, integración y verificación del radiotelescopio.

- Elaboración de informes actualizados del estado de avance del proyecto en ambos países
- Recepción definitiva del camino de acceso y la construcción de la zona nivelada en el sitio LLAMA 0
- Gestión legal por la violación del espacio en el Sitio consistente en la rotura del candado en la barrera de acceso y la instalación no autorizada de un transmisor
- Gestión realizada a través del Ministerio de Asuntos Indígenas y Desarrollo Social de la Pcia. de Salta para resolver un conflicto con una flia. de la comunidad originaria de la zona
- Desarrollo del telescopio óptico y el software de adquisición y control para el ajuste del apuntamiento de la antena durante los test de aceptación con la empresa Vertex.
- Presentaciones en eventos científicos y tecnológicos

- Elaboración de una estructura de gobernanza a pedido de la SECyT

Repasemos:



En la reunión del 3/4/2019 se nos informa:

- Analizan el armado de una estructura mayor
- No se aceptó la renuncia de Combi y Pellizza

no hay aún una respuesta

Oficialmente

CD: Garcia Lambas
Mirabel
Paron (?)
Giacani
Combi
Pellizza

CE: Larrarte
Viramonte

Para concluir

Todos los grandes proyectos se enfrentan a dificultades (2 renuncias por salud
pocos recursos humanos
desmanejos administrativos reconocidos
situación económica del país)

Mucho trabajo realizado

La falta de respuestas de la SECyT aunque de palabras
ofrece toda ayuda para atender reclamos, pagos, etc

hizo y hace muy difícil la gestión

El CD siempre envió respuestas inmediatas a cualquier solicitud, nunca recibimos el mismo nivel de cumplimiento

El pliego de la licitación lleva 2 meses parado.
No hay una definición y posible fecha de inicio de la construcción



Vertex espera una respuesta urgente a su cronograma de actividades
(fecha de viaje de un ingeniero a supervisar la construcción de los cimientos y de los ingenieros que ensamblarán la antena)

Preparar la infraestructura para el montaje de la antena
(actividad reiteradamente explicada)

SECyT debe proporcionar los fondos comprometidos

Anécdota del apoyo recibido

(negaron 15000\$ para verificar el estado de los bultos después de una gran tormenta)

Pagó Brasil !!!

BRASIL: U\$S 11 millones (más de lo acordado)

Gob. de Salta: U\$S 1.5 millones

Ex-MINCyT: U\$S 3.5 millones ?

Un grupo pequeño de personas está poniendo una cantidad enorme de trabajo para llevar adelante este proyecto.

Claramente se beneficiará con la incorporación de más colegas aportando ideas, trabajo, etc, acordando entre todos los involucrados la mejor forma de concluirlo con éxito.

Es obvio que se requiere un compromiso más activo de las autoridades.



Muchas Gracias