

ALMA: la mejor ventana al Universo



Algunas de las antenas del observatorio ALMA, en el desierto chileno de Atacama. | ESO

Este 13 de marzo ha tenido lugar en Atacama la inauguración oficial de **ALMA**, un observatorio de diseño revolucionario que observa el Universo en ondas milimétricas y submilimétricas con un detalle sin precedentes.

Para los más de 350 asistentes a la inauguración de ALMA, este acto convierte en realidad un

sueño fraguado durante largo tiempo. Somos muchos los radioastrónomos que, junto con otros profesionales, venimos trabajando en este proyecto en diferentes lugares del mundo desde los años 1990. En aquella época, en Europa, Norteamérica y Japón habíamos gestado tres proyectos de características similares y competíamos por lograr el diseño más prometedor. Pero pronto se hizo evidente que sumando esfuerzos podríamos llegar a construir un instrumento más potente que cualquiera de los tres diseños individuales. Europa (a través de ESO) firmó un primer acuerdo con Norteamérica a finales de los 1990 al que se sumarían Japón y Taiwán unos años más tarde, sentándose así las bases de un proyecto científico auténticamente planetario.



Localización de ALMA. | ESO

Durante largos años ALMA sólo existió sobre el papel, en la forma de planos y diseños que progresivamente se hacían más detallados y concretos. Fueron necesarias innumerables reuniones (la mayor parte de ellas por teleconferencia para minimizar gastos), congresos, informes, solicitudes de financiación, etc., para llegar a definir el instrumento con 66 antenas de altísima precisión que ahora se inaugura.

Durante estos años los lazos establecidos por los astrónomos e ingenieros del proyecto se han estrechado notablemente, llegándose a un alto nivel en la colaboración. Muchas han sido las vivencias que hemos disfrutado o sufrido juntos. Por ejemplo, **el 11 de setiembre de 2001 el Comité Científico de ALMA estábamos reunidos en el Observatorio de Cerro Calán**, en Santiago de Chile, mientras tenían lugar los terribles atentados a las torres gemelas. Interrumpimos la reunión para poder ver las desconcertantes imágenes desde un pequeño aparato de televisión en la portería del observatorio y pasamos los días que siguieron sin alterar nuestro plan de trabajo, pero muy atentos a las noticias, solidariamente preocupados por las familias y allegados de los colegas estadounidenses que nos acompañaban.

Transportador de antenas. | ESO

Al crearse el observatorio en Atacama, se incorporaron allí muchos radioastrónomos e ingenieros de todos los institutos del mundo. Aunque entusiasmados al ver cómo progresaba el proyecto, muchos tuvimos que despedirnos de valiosos colaboradores que dejaban huecos insustituibles en sus observatorios de origen. Pero su presencia en Chile era indispensable para aportar el saber-hacer que tan sólo existía en los observatorios tradicionales.



El Observatorio de cielos más claros del planeta

Felizmente memorable fue la primera visita que, con el Consejo Científico, realizamos al Llano de Chajnantor, a 5000 m de altitud, cuando allí había poco más que una estación meteorológica que certificaba lo portentoso del lugar para la observación astronómica. Especulando con la configuración más adecuada para el conjunto de antenas, recorrimos esta maravillosa llanura, entonces vacía, imaginando cuál debería ser la posición central y otros lugares clave del futuro observatorio. Por entonces se construyeron tres antenas prototipo (una en Europa, otra en Norteamérica y otra en Japón) que fueron instaladas el Observatorio del VLA, cerca de Socorro (Nuevo México), un lugar mucho más accesible y apropiado para realizar los tests técnicos indispensables que debían permitir refinar los diseños de las antenas. La **precisión exigida a las parábolas de ALMA, y conseguida ahora sobradamente, era de unas 25 micras, mucho más fina que el espesor de una hoja de papel.**



Llano de Chajnantor | ESO

El Llano de Chajnantor, 50 kilómetros al Este de San Pedro de Atacama, es uno de los lugares más secos de la Tierra. Las temperaturas allí varían entre +20 y -20 grados, la radiación solar es muy intensa, la **proporción de oxígeno muy baja y los vientos pueden ser muy violentos.** En la medida de lo posible, el trabajo se realiza en habitaciones prefabricadas que están presurizadas de manera similar a

los aviones. Hacer funcionar un observatorio en condiciones tan extremas de altitud y aridez supone todo un reto que solo puede justificarse por la inmejorable transparencia de sus cielos. Visitar ahora aquella meseta, hasta hace poco completamente olvidada en el techo del mundo y actualmente poblada por las antenas de tan alta precisión, no puede dejar indiferente a ningún científico.

Éxito español en ALMA

Gracias en gran medida a la experiencia que habíamos ganado con la participación en el [IRAM](#), que posee un excelente radiotelescopio en Pico Veleta y un conjunto de seis antenas en los Alpes franceses, **en España pudimos participar en el diseño de ALMA desde sus comienzos en Europa hace ahora casi 20 años.** Los trabajos desarrollados primero en las instituciones académicas facilitaron después que la empresa privada y los centros de investigación nacionales contribuyesen a la construcción del

interferómetro con varios componentes de alto valor tecnológico. Amplificadores electrónicos de bajísimo ruido, elementos estructurales de las antenas, software de calibración, módulos robóticos, la planta generadora de energía para el observatorio, son algunos de los componentes que han sido fabricados por nuestras empresas mediante **contratos que alcanzan los 28 millones de euros**. La mayoría de estos contratos fueron obtenidos por nuestras empresas mediante concurrencia competitiva.

ALMA está observando ya con las primeras antenas que han entrado en funcionamiento. Las observaciones a realizar son seleccionadas mediante una durísima competición internacional en la que participan astrónomos de todo el mundo que se esfuerzan por proponer los proyectos más novedosos y que más pueden hacer avanzar su campo de investigación. En los primeros turnos de observación de ALMA tan solo se ha escogido un proyecto de cada diez presentados. En este proceso tan competitivo, los astrónomos españoles han obtenido más tiempo de observación, porcentualmente, que cualquier otro país europeo. **Doce de los proyectos que están siendo observados ahora por ALMA están liderados por astrónomos españoles**, de ellos cabe esperar resultados muy brillantes en diferentes campos, desde la formación estelar hasta la estructura de las galaxias.



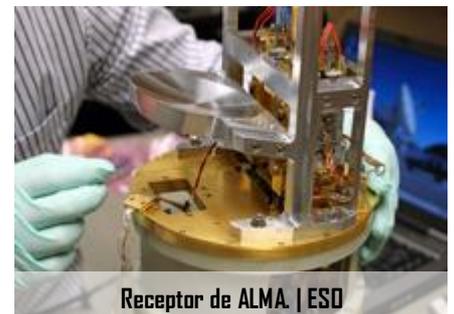
Correlador de ALMA | ESO

La participación española desde la primera línea en ALMA, uno de los proyectos más complejos de la historia de la ciencia, ha sido posible gracias a que hemos estado involucrados en el proyecto desde su misma génesis y a muy diferentes niveles: científico, tecnológico e industrial. Una involucración similar tenemos ahora en el telescopio óptico-infrarrojo extremadamente grande E-ELT y por ello, tal y existe el convencimiento general de que la participación en su construcción reportaría a nuestro

país unos beneficios comparables o superiores a los de ALMA.

También interesante

- ALMA incluye **54 antenas de 12 metros de diámetro y 12 antenas de 7 metros**. 25 de las mayores han sido construidas en Europa por un consorcio de empresas que subcontrató a la española Asturfeito para realizar parte de las estructuras. La planta de suministro energético contratada a la empresa TSK cuenta con 3 turbinas para diferentes tipos de combustible (líquido-gas) y capacidad para generar 8 Megavatios de potencia.
- Para poder realizar observaciones más fidedignas y detalladas, las antenas de ALMA, que pesan 115 toneladas cada una, han de ser transportadas a diferentes emplazamientos en una región de unos 16 kilómetros en el Llano de Chajnantor. Alejando entre sí las antenas se logran diferentes modos de observación que son equivalentes al efecto de un zoom en una cámara fotográfica. Para transportar las antenas se han construido **dos camiones transportadores de dimensiones verdaderamente colosales**.
- Aunque las antenas de ALMA se encuentran a 5.000 metros sobre el nivel del mar, el observatorio también incluye un Centro de Operaciones Científicas (OSF) situado a 2.900 metros de altitud, cerca de San Pedro de Atacama, y una sede administrativa en Santiago de Chile.



Receptor de ALMA | ESO