

## Las siete primeras antenas del radiotelescopio gigante ALMA

La construcción del radiotelescopio gigante ALMA, un interferómetro de 66 antenas de altísima precisión, avanza a plena velocidad en el desierto de Atacama (Chile), a 5000 m de altitud. Siete antenas de 12 metros de diámetro se encuentran ya instaladas, y los resultados de los primeros tests son excelentes.



El interferómetro no será completado hasta el año 2013, pero comenzará a realizar observaciones de interés científico, con unas 16 antenas, durante 2011. Con un presupuesto que supera los 1000 millones de Euros, éste es el proyecto astronómico más ambicioso de los que se encuentran actualmente en construcción, un proyecto en el que España contribuye de manera muy significativa.

### 66 antenas



Antenas de ALMA fabricadas en Europa | ESO/NAOJ/NRAD

El ALMA es un interferómetro diseñado para observar las radiaciones cósmicas en el rango milimétrico y submilimétrico. Estas 7 son las primeras de las 66 antenas que constituirán el interferómetro. 54 de ellas tienen un diámetro de 12 metros. Las otras 12 antenas de 7 metros serán utilizadas para interferometría de corta línea de base (el ALMA Compact Array). Además de las 7 antenas ya instaladas en el observatorio a 5000 metros de altitud, hay otra decena en proceso de montaje en el campo de trabajo situado a 2900 metros de altitud, cerca de San Pedro de Atacama. 25 de estas antenas se manufacturan en Europa (5 de ellas se encuentran ya en Atacama), con una importante participación de empresas españolas. Los equipos electrónicos de recepción cubrirán el espectro electromagnético entre 0,3mm y 1 cm de longitud de onda. Los detectores van equipados con uniones de superconductores que amplifican la señal por efecto túnel y están refrigerados a temperaturas próximas al cero absoluto (269 grados Celsius bajo cero). A la construcción de tales detectores han contribuido muy activamente los ingenieros del Instituto Geográfico Nacional en Yebes (Guadalajara).

encuentran ya en Atacama), con una importante participación de empresas españolas. Los equipos electrónicos de recepción cubrirán el espectro electromagnético entre 0,3mm y 1 cm de longitud de onda. Los detectores van equipados con uniones de superconductores que amplifican la señal por efecto túnel y están refrigerados a temperaturas próximas al cero absoluto (269 grados Celsius bajo cero). A la construcción de tales detectores han contribuido muy activamente los ingenieros del Instituto Geográfico Nacional en Yebes (Guadalajara).

### Transportadores colosales



Transportando una antena | ALMA/ESO/NAOJ/NRAD

El Cada antena de 12 metros, que pesa unas 115 toneladas, puede ser llevada de un sitio a otro gracias a dos colosales transportadores específicamente diseñados y construidos para este fin. Éstos colocan las antenas sobre sus emplazamientos con precisión milimétrica. Es posible así desplegar el conjunto de antenas por la meseta llevándolo desde la configuración más compacta (con todas las antenas en un área de unos 150 x 260 metros) hasta la más extendida, con las antenas distribuidas en un área de unos 16 kilómetros de

diámetro. Alejando entre sí las antenas se logran diferentes modos de observación que son equivalentes al efecto de un zoom en una cámara fotográfica.

## El observatorio de cielos más claros del planeta

Limitando al este con la cordillera de los Andes que la protege de las nubes, la llanura de Chajnantor es uno de los lugares más secos del planeta. Además de las antenas, en esta llanura se ha completado hace ya tres años un edificio (el segundo más alto de la Tierra) que albergará el equipo correlador del interferómetro. El correlador tiene como misión combinar, en tiempo real, las señales digitalizadas procedentes de todas las antenas que son transmitidas hasta allí mediante fibras ópticas. Una vez realizada la correlación, la señal resultante se transmite hacia la base de datos situada a 2900 m de altitud. Se trata de conseguir así que las operaciones humanas se limiten a un mínimo absoluto pues, debido a la gran altitud, las condiciones de trabajo son extremadamente duras.

## Ciencia con ALMA

Como observatorio de propósito general, ALMA podrá estudiar prácticamente todos los objetos celestes, Sus prestaciones son únicas para estudiar la formación de los planetas y las estrellas. Las grandes masas de gas



frio y oscuro donde tiene lugar la formación estelar no son visibles en el óptico, pero emiten intensas radiaciones en las ondas de radio. En estas nubes tiene lugar una química rica y compleja que da lugar

a numerosas especies moleculares observable con ALMA. Las ondas de radio, que no son afectadas por las pantallas de polvo que impiden la observación en el óptico, también permiten explorar galaxias en los confines del universo conocido que son observadas en los momentos iniciales de su formación.

## También interesante

- Los astrónomos de los países participantes en la construcción de ALMA competirán por el tiempo de observación que se asignará siguiendo criterios de excelencia científica y no deberán desplazarse al observatorio para realizar sus observaciones. El interferómetro se programará de manera dinámica, reservando las mejores condiciones meteorológicas para los proyectos más exigentes.
- Las antenas de ALMA tienen magnificas prestaciones. Su desviación (rms) respecto de un paraboloide perfecto no supera las 25 micras, su precisión en el apuntado absoluto es de 2 segundos de arco (0,6 segundos en apuntado diferencial), y su velocidad para cambiar de punto de observación supera el grado por segundo.
- El correlador, auténtico corazón de ALMA, es un enorme centro de procesado de datos. Tiene 2912 circuitos impresos, 5200 cables de interfaz y más de 20 millones de puntos de soldadura.