

# REUNA

## PUNTO DE PRESENCIA EN CHAJNANTOR PARA INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN

### REUNA: ACERCANDO CHILE Y EL MUNDO

La Red Nacional de Investigación y Educación de Chile, REUNA, tiene como misión principal ser la plataforma digital líder en el país, que articula, comunica y colabora con las entidades del sistema de ciencia, cultura y educación superior nacional, y las inserta en el escenario global.

Con más de 30 años de experiencia y actualmente integrado por más de 45 instituciones de educación superior, centros de investigación e iniciativas astronómicas internacionales, REUNA promueve e impulsa el desarrollo del ecosistema nacional de I+D+i. Para ello, cuenta con una infraestructura de red robusta, confiable y de alta velocidad, y servicios innovadores para su comunidad. Actualmente, la infraestructura digital nacional de REUNA cubre 14 regiones, desde Arica hasta Coyhaique, y prontamente conectará hasta la región de Magallanes, cubriendo la totalidad del territorio continental de Chile.

Para cumplir con su misión, REUNA tiene una fuerte colaboración con diferentes iniciativas internacionales, con el objetivo de fortalecer la conectividad de la comunidad de I+E en Chile con sus pares en todo el mundo. Las más destacadas son: RedCLARA, el proyecto de conectividad para el Observatorio Vera Rubin-AURA, BELLA y AmLight. De esta forma, somos el puente digital local hacia la Red Global de Educación e Investigación.

### CONECTAMOS A LOS PRINCIPALES OBSERVATORIOS ASTRONÓMICOS EN CHILE

Por más de 15 años, REUNA ha estado trabajando con los mayores centros astronómicos instalados en Chile, con el objetivo de brindarles servicios de conectividad personalizados, de acuerdo a sus exigentes requerimientos de capacidad, así como también altos estándares de calidad, seguridad y disponibilidad de red.

Actualmente, conectamos y nos encargamos de la operación de red de:

#### ATACAMA LARGE MILLIMETER / SUB-MILIMETER ARRAY (ALMA)

Este proyecto está ubicado en el Llano de Chajnantor, cerca de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta, y es un radiotelescopio de colaboración internacional, integrado por ESO/NAOJ/NRAO.

- Observatorio Astronómico Nacional de Japón (NAOJ)
- Observatorio Nacional de Radioastronomía (NRAO)

#### OBSERVATORIO EUROPEO AUSTRAL (ESO)

Sus telescopios están instalados en las regiones de Antofagasta y Coquimbo. Entre ellos, se encuentran: Paranal (ubicación del VLT), La Silla, ELT (en construcción) y APEX.

#### ASOCIACIÓN DE UNIVERSIDADES PARA LA INVESTIGACIÓN EN ASTRONOMÍA (AURA)

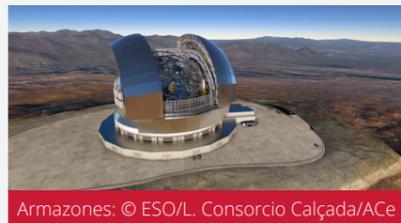
Ubicado en la región de Coquimbo, entre sus instalaciones están: Cerro Tololo, Gemini Sur y el telescopio Vera Rubin. Además, bajo la misma colaboración, se encuentra el Observatorio Las Campanas.



ALMA: © ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)



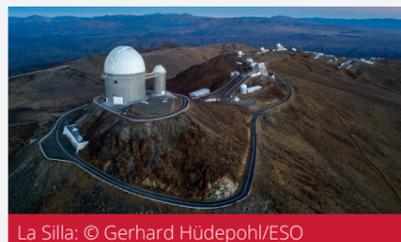
Paranal: © ESO/HHHeyer



Armazones: © ESO/L. Consorcio Calçada/ACe



Las Campanas: © Las Campanas Observatory



La Silla: © Gerhard Hüdepohl/ESO



Pachón: © Rubin Obs/NSF/AURA



Tololo: © H. Stockebrand



## ACUERDOS DE COLABORACIÓN PARA CONECTIVIDAD AVANZADA EN EL LLANO DE CHAJNANTOR

Desde 2013, el Observatorio ALMA está conectado a REUNA. En el marco de esta alianza, ambas instituciones han establecido un nuevo acuerdo para implementar y operar un Punto de Presencia (PoP) de la red de REUNA en el edificio técnico del Sitio de Operaciones (AOS) de ALMA, ubicado a 5.000 metros de altitud. Este PoP tiene como objetivo conectar y transportar los datos de los diferentes telescopios o proyectos astronómicos, ubicados en el Llano de Chajnantor, a las Redes Nacionales e Internacionales de Investigación y Educación, así como fortalecer la relación entre ALMA y REUNA, en el desarrollo de infraestructura digital para ciencia y la educación, mejorando la conectividad futura de ALMA, y su conexión con REUNA y sus grupos de interés.

De igual manera, existe un convenio entre el Parque Astronómico de Atacama (PAA), entidad gubernamental encargada de administrar el Parque Chajnantor, y REUNA. Este acuerdo, tiene como objetivo establecer una colaboración a largo plazo en la implementación y operación de la interconexión de las diferentes iniciativas astronómicas que se ubican en la PAA con la red de REUNA, para la transmisión de datos, tanto dentro de Chile como hacia instituciones internacionales. Además, ambas partes buscan cooperar entre sí para facilitar y promover una mayor colaboración entre las iniciativas ubicadas en el Parque y las universidades y centros de investigación del país, en astronomía y otras áreas afines.

## EXPANDIENDO LA RED PARA SATISFACER LAS NECESIDADES DE LA COMUNIDAD ASTRONÓMICA

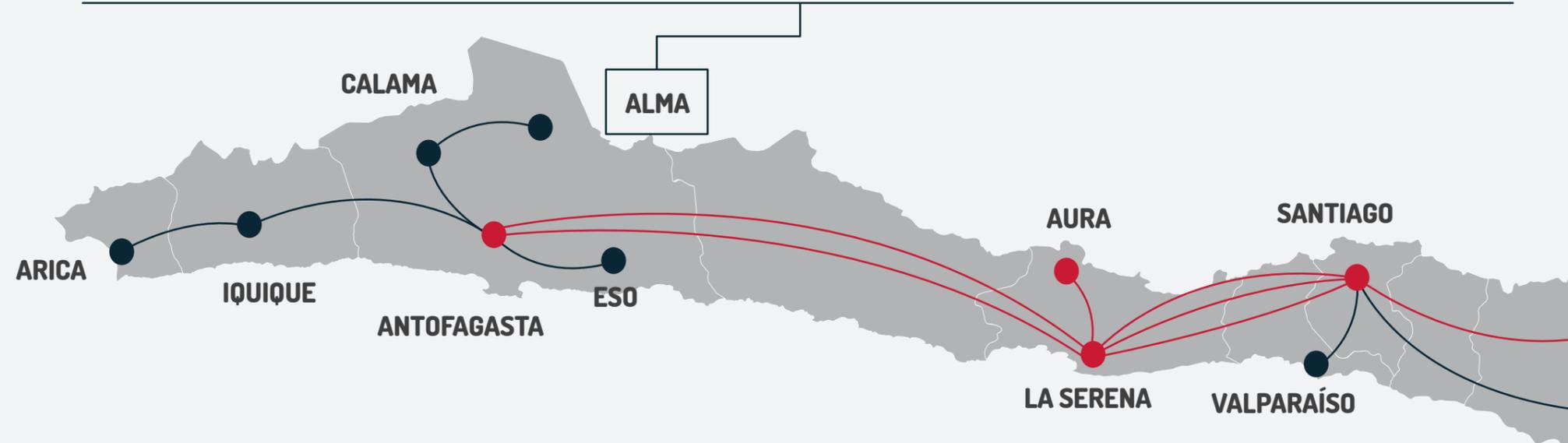
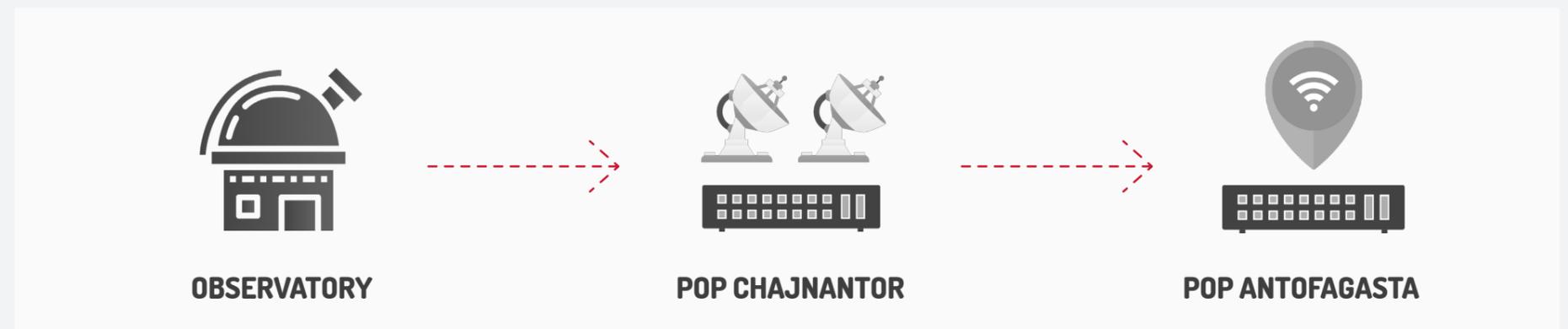
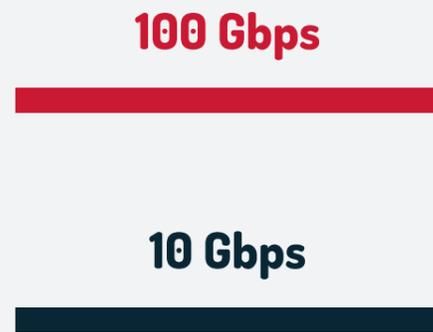
La red troncal norte de REUNA, se extiende desde Arica hasta Santiago, con capacidades que van desde 10 Gbps hasta múltiples canales de 100 Gbps. Esta infraestructura es totalmente operada y administrada por REUNA, brindando las condiciones tecnológicas óptimas para apoyar el desarrollo científico y académico de las instituciones socias que poseen sedes en la zona.

Todos los enlaces en el mapa forman parte de la columna vertebral de REUNA y están respaldados. Esto significa que existen múltiples rutas para interconectar cada PoP, lo que permite un 100% de disponibilidad acumulada de la red durante los últimos tres años. La conectividad entre los PoPs de Antofagasta/La Serena y los Observatorios está bajo la operación de REUNA y es parte de la colaboración y trabajo conjunto entre las partes.

## CONECTIVIDAD PARA LOS OBSERVATORIOS DEL LLANO DE CHAJNANTOR

El siguiente diagrama es una representación de una conectividad física para un proyecto astronómico instalado cerca del PoP de REUNA en Chajnantor. Como se muestra, los datos serán transferidos directamente desde el observatorio al PoP de REUNA. La conectividad física se logra a través de una sinergia de esfuerzos de distintos actores, quienes, dependiendo de la montaña en la que se encuentre instalado el observatorio, trabajan de manera colaborativa, aportando infraestructura para lograr el objetivo final, que es una última milla en fibra óptica. Dos cerros, en las inmediaciones de ALMA, alojan los principales telescopios: Cerro Toco y Cerro Chajnantor. Para el primero, ALMA, PAA y los propios observatorios aportan infraestructura, mientras que para el segundo, ALMA y los observatorios han trabajado en conjunto para lograr dicho objetivo.

Una vez recibidos los datos en el PoP de Chajnantor, REUNA se encargará de transportarlos a Antofagasta, y desde ahí hasta Santiago por su red troncal con una capacidad de 100 Gbps, para luego ser transferidos al exterior, a través de las Redes Internacionales de Investigación y Educación.



# CONECTIVIDAD INTERNACIONAL DISEÑADA PARA ENFRENTAR LOS DESAFÍOS GLOBALES

REUNA forma parte de las principales iniciativas internacionales de conectividad y, a través de ellas, sus miembros acceden a una plataforma respaldada, con propósito específico para ciencia y educación, que le permite entregar servicios con tráfico expedito y baja latencia a los principales nodos de conectividad, ubicados en Estados Unidos, Europa y Asia. Este espíritu de cooperación es la esencia de la comunidad de la red global de I+D.

Actualmente, REUNA forma parte de las siguientes iniciativas:

## AmLight

El proyecto Americas Lightpaths Express and Protect (AmLight ExP) promueve la colaboración entre las comunidades de investigación y educación en los EE. UU. y América Latina, a través de una red de alta velocidad de 100 Gbps. REUNA es socia del proyecto y colaboradora a través de su participación en diferentes acciones y experimentos, además de participar en el Comité de Coordinador Sudamericano - Africano de Astronomía (SA3CC).

# VISIÓN REGIONAL: BELLA HOY Y MIRADA AL 2030



## RedCLARA

La Red Académica Regional Latinoamericana brinda interconexión regional y conexión con el mundo a través de sus enlaces a GÉANT (red avanzada paneuropea) e Internet2 (Estados Unidos) y, a través de ellos, a las redes avanzadas de África (UbuntuNet Alliance, WACREN, ASREN), Asia (APAN, TEIN, CAREN) y Oceanía (AARNET). Su infraestructura se basa en un anillo principal de 100 Gbps que conecta a Chile y EE. UU. a través de enlaces que recorren los océanos Pacífico y Atlántico.

## BELLA

El proyecto BELLA (Building the Europe Link with Latin America) instaló el primer cable submarino de fibra óptica entre Europa y América Latina. Parte de la capacidad de esta nueva infraestructura está garantizada para uso exclusivo de la comunidad científica y académica, lo que beneficiará a más de 3.000 universidades de América Latina y más de 400.000 académicos, investigadores y estudiantes en Chile. La infraestructura terrestre que completa el proyecto conecta, mediante enlaces de 100 Gbps, a Chile, Argentina, Brasil, Panamá y Ecuador.

