



AmLight Express & Protect (NSF OAC-2029283)
AmLight Next Frontier (NSF OAC-2537489)

Red de Larga Distancia del Observatorio Vera Rubin: Impulsada por las Redes de Investigación y Educación

TICAL2025, Noviembre 11, 2025

Julio Ibarra, PhD
AmLight Principal Investigator
Co-chair Vera Rubin Network
Engineering Team

Contenido

- Misión y Objetivos del Observatorio Vera Rubin
- Acuerdo de Nivel de Servicio y los Desafíos del Observatorio Vera Rubin
- Topología de la Red de Larga Distancia (LHN)
- Monitoreo e Instrumentación de Medición de la LHN
- Resultados de la Transferencia de Conjuntos de Datos
- Conclusión

Misión y Objetivos del Observatorio Vera Rubin

■ Misión:

- Construir un observatorio de clase mundial
- Generar datos sin precedentes del Universo profundo y dinámico
- Garantizar acceso abierto a la comunidad científica y al público

■ Objetivos Científicos Principales:

- Investigar la energía y la materia oscura
- Mapear miles de millones de galaxias
- Catalogar el Sistema Solar, caracterizando objetos interestelares
- Mapear la Vía Láctea para comprender su estructura, con detalle sin precedentes

■ Resultados Clave:

- Estudio Legacy Survey of Space and Time (LSST) con duración de 10 años
- Conjunto de datos de aproximadamente 500 PB
- Cobertura total del cielo del hemisferio sur
- Alertas astronómicas en tiempo real



Observatorio Vera Rubin

Por qué el Observatorio Rubin requiere una red dedicada de alta velocidad

Requisitos de Rendimiento

- Flujo continuo de 20 TB por noche, con desempeño determinista
 - Las imágenes deben transferirse casi en tiempo real desde el Observatorio hasta SLAC

Alertas en Tiempo Real

- Entrega de alertas en 60 segundos requiere baja latencia y ancho de banda garantizado
 - Se necesitan enlaces de alta disponibilidad entre Chile y EE. UU.

Habilitando la Astronomía del Dominio del Tiempo

- Los descubrimientos dependen de acceso rápido a nuevas observaciones
- La red debe permitir alertas globales en casi tiempo real para correlacionar eventos transitorios

Acuerdo de Nivel de Servicio del Observatorio Vera Rubin

Red de Larga Distancia (LHN) del Observatorio Vera Rubin

- Red basada en un **Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA)**
- Diseñada específicamente para **respaldar el caso de uso de Vera Rubin**

Operadores de la Red LHN

- La LHN se apoya en redes de **Investigación y Educación (I&E)**, que colaboran para respaldar el **SLA del Observatorio Vera Rubin**
- Estas redes se denominan colectivamente **Operadores de la LHN**

Requisitos del SLA

- Servicio garantizado de **40 Gbps extremo-a-extremo**, desde la cumbre hasta el Centro de Datos en SLAC
- **99%** de disponibilidad extremo-a-extremo
- Tiempo Medio de Restauración del Servicio (MTTR) no debe exceder las 4 horas
- Instrumentación y telemetría para diagnóstico y medición
- Participación en el equipo Rubin NET

Caso de Uso: Operación del Observatorio Vera Rubin

Captura de Imágenes

- La cámara toma una imagen del cielo austral **cada 30 segundos**, generando un archivo de **13 GB**

Requisito de Transferencia

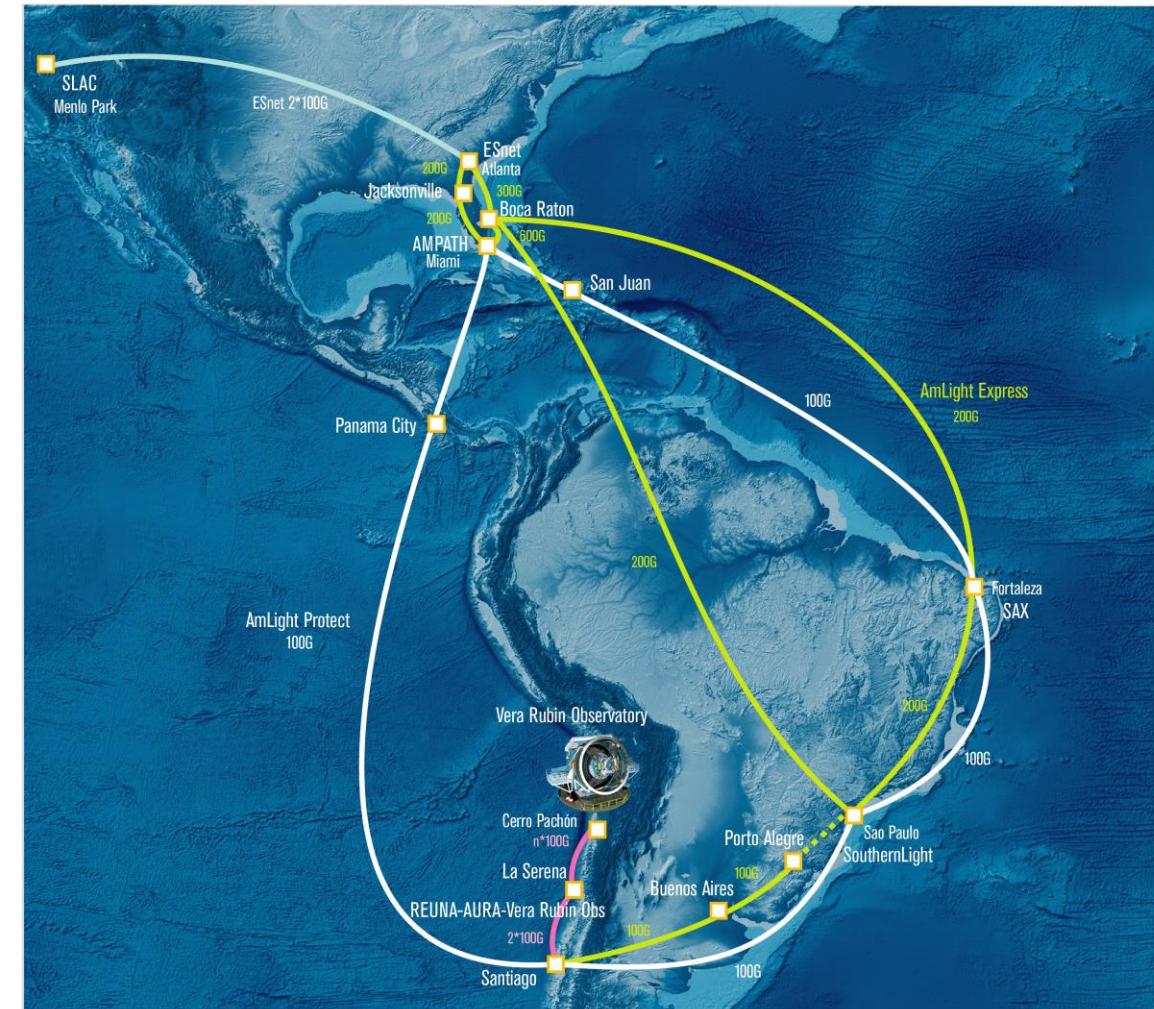
- Cada imagen debe transferirse al USDF en SLAC dentro de **7 segundos**, dentro de la ventana total de 30 segundos

Restricciones

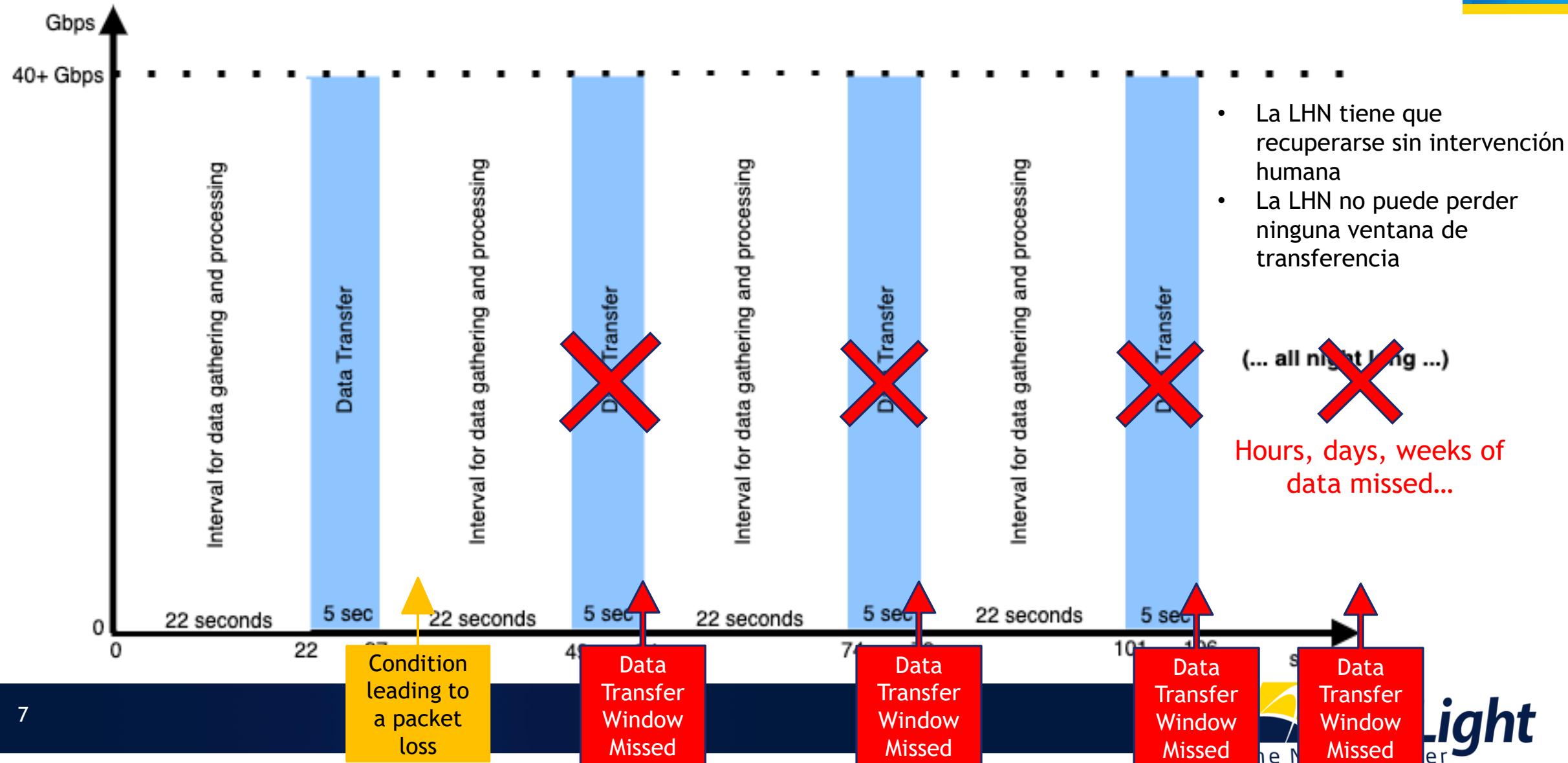
- Distancia entre la estación base y el USDF: ~12.000 millas
- El tiempo de ida y vuelta (RTT) desde la estación base hasta el USDF: ~220+ ms
- Una pérdida de paquetes 0,00001% comprometerá la transferencia de datos

Desafíos

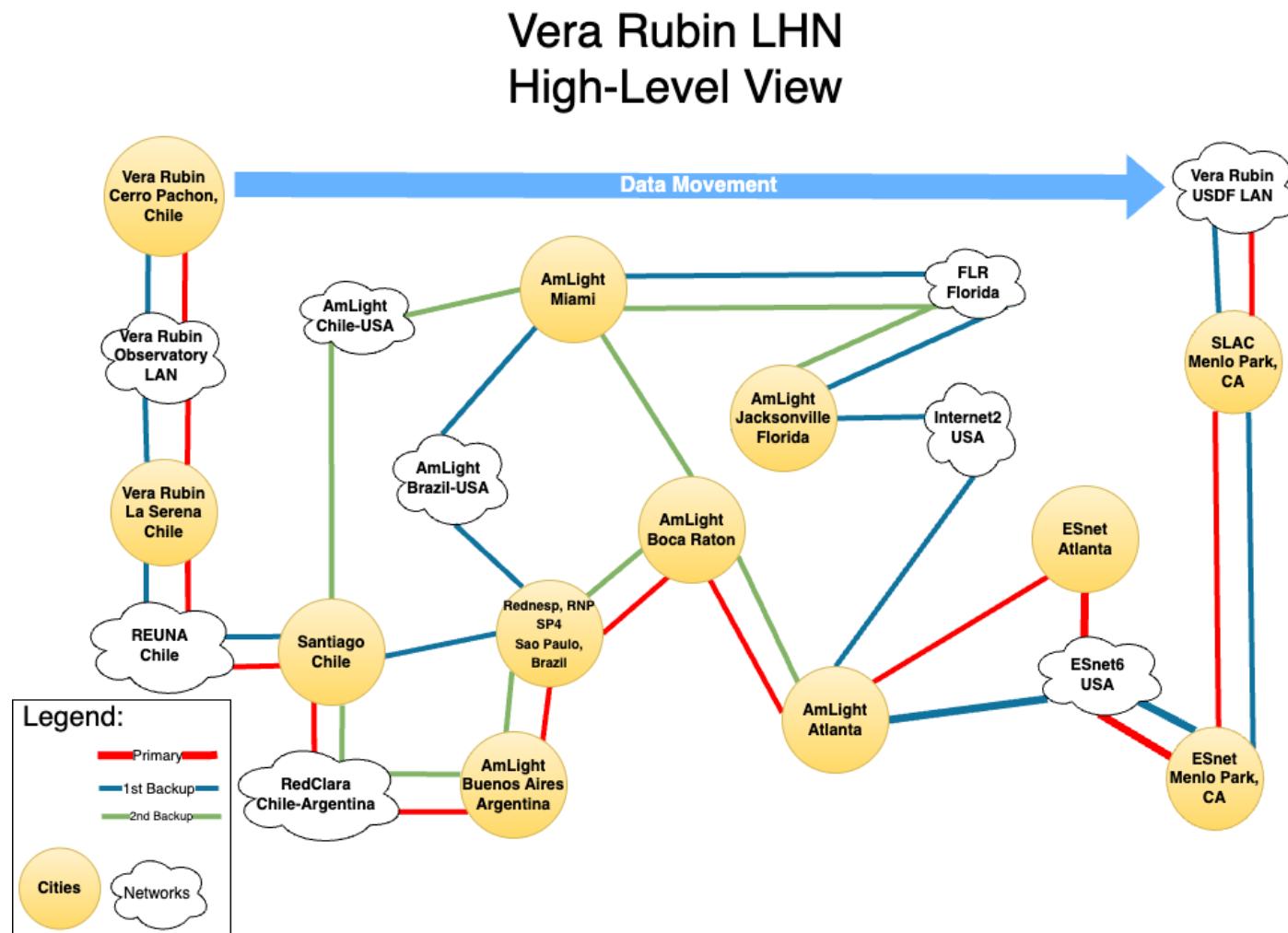
- ¿Cómo construir la LHN para transferir 13GB en solo 7 segundos?
- ¿Cómo recuperar de un evento que afecte la LHN y mantener la entrega de datos a tiempo?



Caso de Uso: Flujo de Trabajo de Transferencia de Datos del Observatorio Vera Rubin



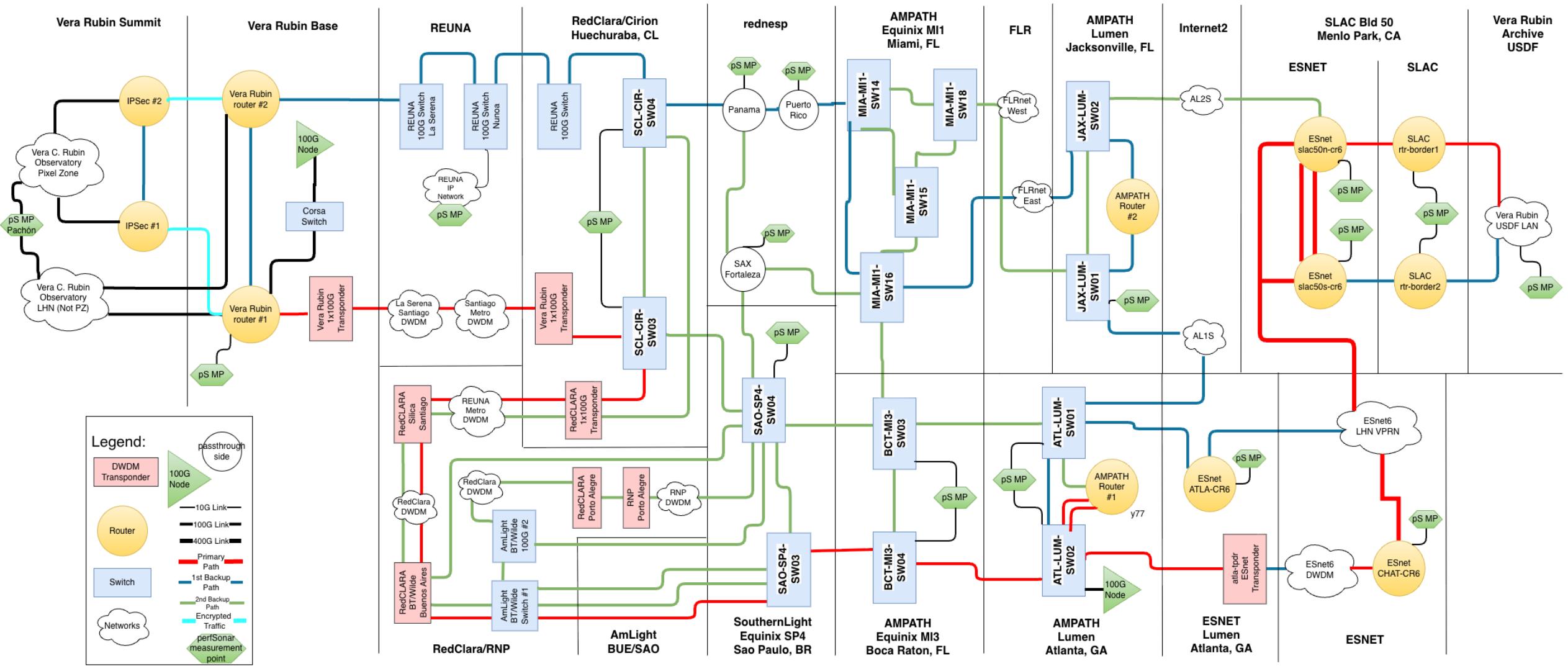
Vera Rubin LHN: Topología de Alto Nivel



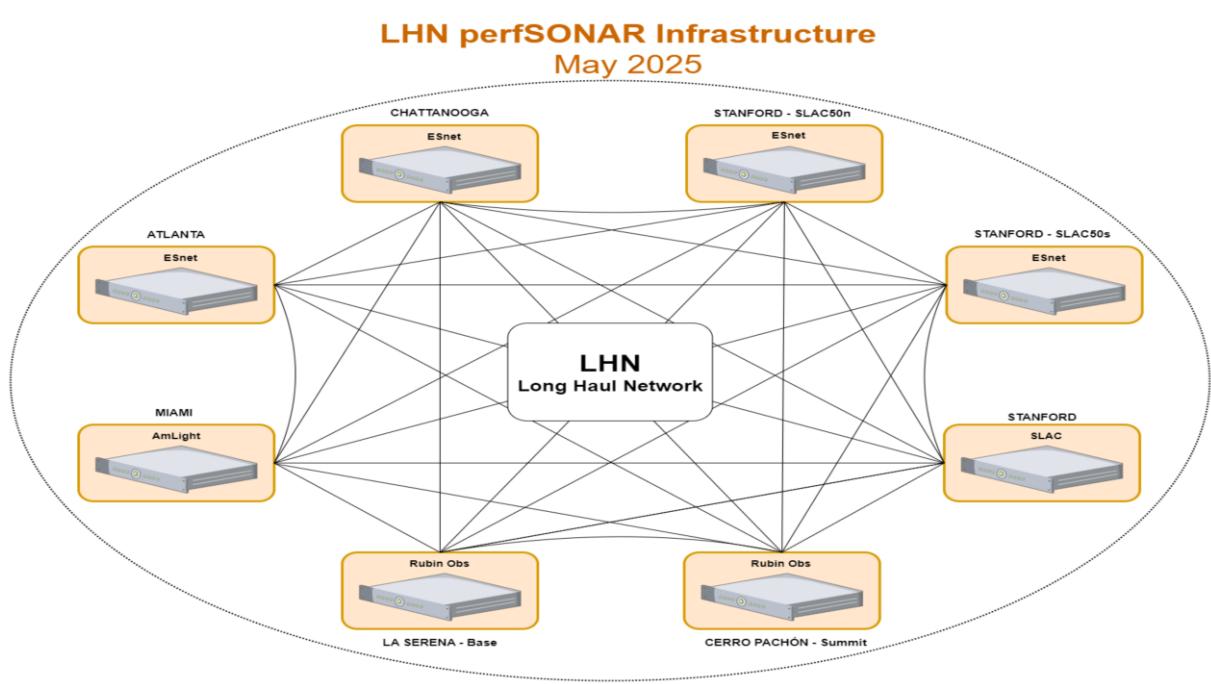
Operadores de la Red LHN



Vera Rubin Observatory LHN



Infraestructura de Medición PerfSonar del LHN

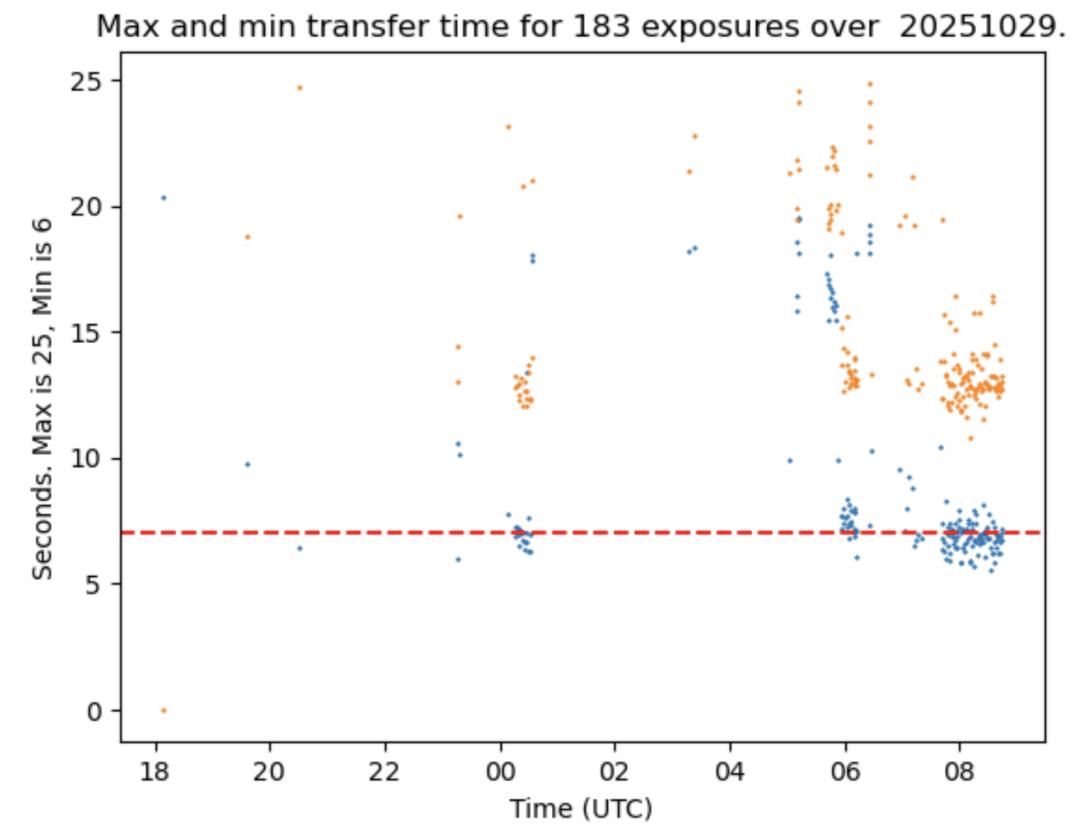
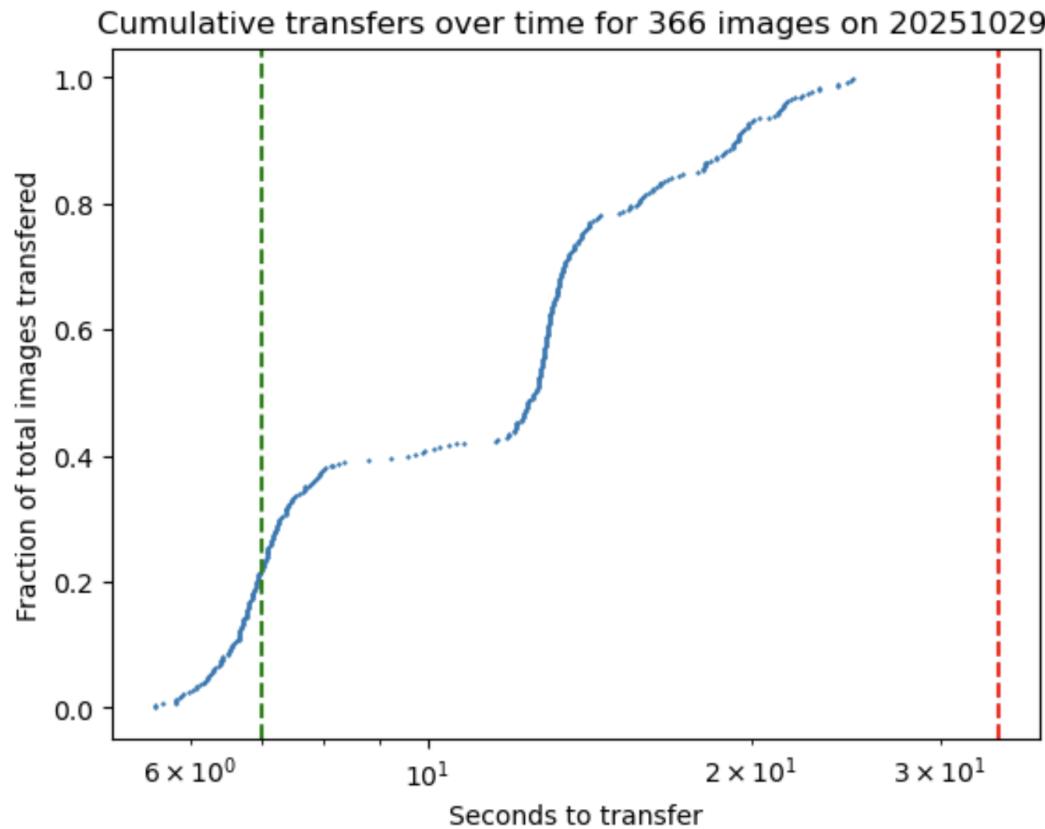


LHN - Maximum Packet Loss



[Vera Rubin LHN PerfSonar Dashboard](#)

Resultados de las transferencias de imágenes sobre la LHN



Conclusión

- La LHN de Vera Rubin opera conforme a los requisitos del SLA
 - [Testing, Testing! NSF-DOE Vera C. Rubin Observatory Completes Comprehensive System Tests With Flying Colors](#)
- La LHN dispone de amplia instrumentación –nodos PerfSonar, telemetría de paquetes y óptica— para monitorear la continuidad y control extremo-a-extremo
 - Detecta interrupciones potenciales del servicio, y
 - Responde antes de comprometer la ventana de transferencia de datos
- Los resultados de las transferencias confirman que la LHN apoya la misión del Observatorio Vera Rubin

GRACIAS

