



# **Western-Hemisphere Research and Education Networks Links Interconnecting Latin America International Research Networks Connections Program**

**28 de Abril, 2005**

***CUDI 2005 Reunión Primavera***

**Julio Ibarra**

**Investigador Principal, Director Ejecutivo  
Center for Internet Augmented Research  
and Assessment (CIARA)**



# Entorno



- **Programa “International Research Network Connections” (IRNC) del NSF**
- **El proyecto WHREN-LILA hacia América Latina**
- **Conectividad en el hemisferio occidental**
- **Enlaces Interconectando América Latina (LILA) año 1**
- **Mijeros WHREN-LILA para el año 1**

# Programa del NSF “International Research Network Connections”



- **Solicitud 2004 (NSF 04-560)**
- **Sucesor del programa “High-Performance International Internet Service (HPIIS)”, 1997**
- **La Meta Primaria – Habilitar la Investigación en Ciencia y Tecnología en el contexto internacional, al grado más eficaz posible.**
  - ❑ **Proporcionar conexiones de la red que une las redes de investigación de E.E. U.U. con las redes pares en otras partes del mundo**
  - ❑ **Proporcionar las mejores economías de escala y demostrar la habilidad de unirse de las grandes comunidades de interés con los servicios más amplios**
- **Fondos del Programa - US\$5M por año**
- **Acuerdos de Cooperación hasta por 5 años**

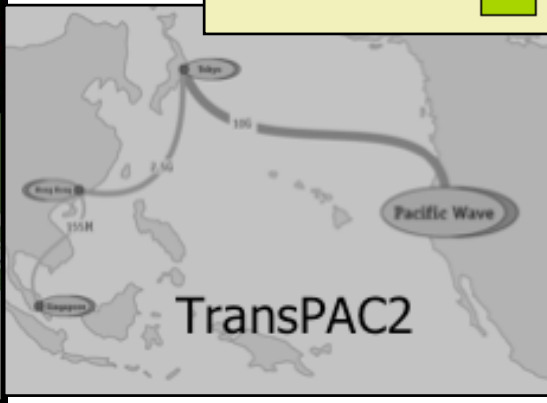
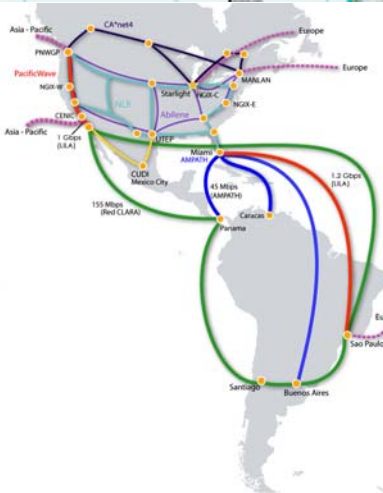
# Logros NSF IRNC



- **Rim del Pacífico**
  - ❑ #0441102 - GLORIAD, Greg Cole
  - ❑ #0441096 - TransPAC2, Jim Williams
  - ❑ #0441119 - Translight/PacificWave, John Silvester
- **Europa**
  - ❑ #0441094 - Translight/StarLight, Tom DeFanti
- **Latino América**
  - ❑ #0441095 - WHREN-LILA, Julio Ibarra
- **Africa**
  - ❑ #0451384 SGER - “Extending High Bandwidth Academic and Research Networking to Africa”
  - ❑ Investigador George Sadowsky (Internews Network) with IEEAF 9/1/04 start
  - ❑ Desarrollar plan para extender la conectividad a países del Africa (Ghana, Africa del sur, Mozambique, Madagascar, Senegal, posiblemente otros)
- **Medición (Measurement) IRNC**
  - ❑ #0457404 SGER - “Network Measurement for International Connections”, Investigador Matt Zekauskas (UCAID, Internet2)
  - ❑ #0513437 SGER - “Exploratory Research on Network Measurement for International Connections”, Investigador Matt Mathis (Carnegie-Mellon University)
  - ❑ Investigar acercamientos y ayudar a desarrollar pautas para capacidades de medición comunes y métricas para las conexiones de IRNC

# NSF International Research Network Connections (IRNC)

## GLORIAD Topology – Current, Plans for Years 1-5





# El Proyecto WHREN-LILA



- **Propuesta sometida por la Universidad Internacional de la Florida (Florida International University - FIU) y la Corporation for Education Network Initiatives in California (CENIC) - Award# 0441095**
- **Enlaces que Interconectan América Latina (LILA), apuntan a mejorar la conectividad en las Américas a través del establecimiento de nuevos enlaces interregionales**
- **“Western-Hemisphere Research and Education Networks (WHREN)” es un cuerpo coordinado de organizaciones de Norte y Sur América, que busca apalancar recursos de las redes y enlaces, para fomentar la investigación colaborativa y la educación superior a lo largo del Hemisferio Occidental**



# Metas del Proyecto



- **Mejorar la conectividad de la red entre Norte América y Sur América a través del desarrollo, operación y evolución de los enlaces de LILA**
- **Desarrollar los enlaces de LILA a sus máximas capacidades en la medida que lo permitan los recursos y las economías**
- **Fomentar la investigación colaborativa y la educación superior a través del Hemisferio Occidental y otras regiones del mundo**
- **Apoyar las necesidades de evolución de la ciencia y de los investigadores**
- **Promover nuevas comunidades interregionales e interdisciplinarias de investigadores y estudiantes**

# Coordinación del Proyecto LILA



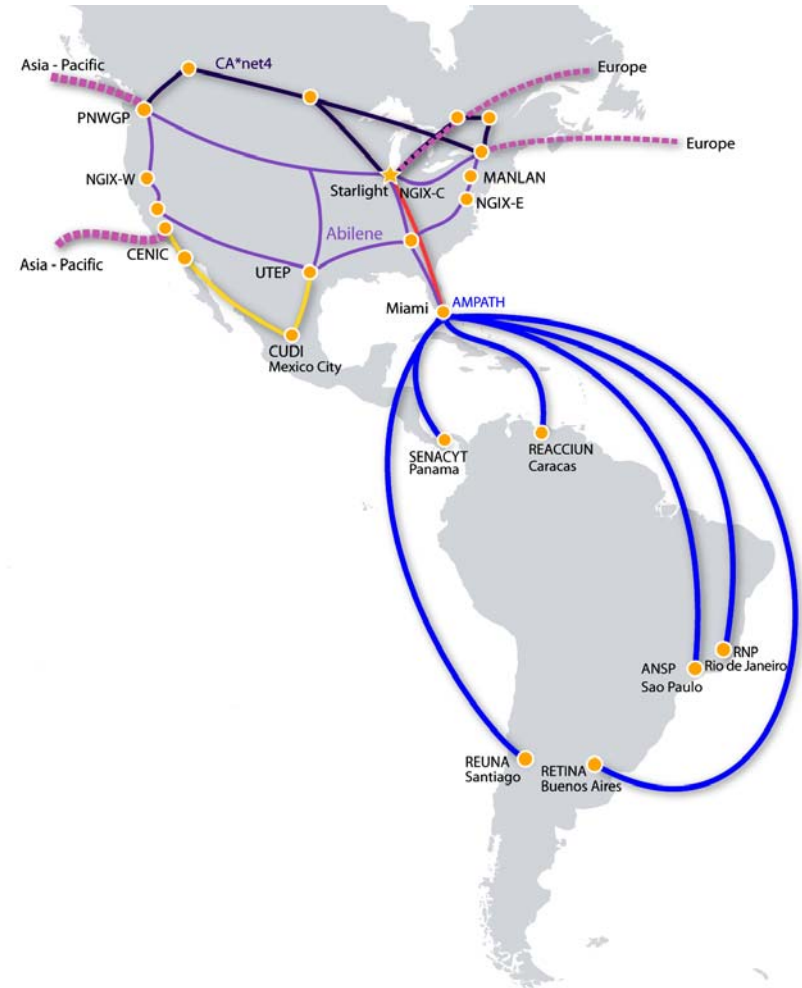
- **Organizaciones Participantes**
  - FIU (EE UU)**
  - CUDI (Mexico)**
  - CENIC (EE UU)**
  - RNP (Brasil)**
  - ANSP (Sao Paulo)**
  - REUNA (Chile)**
  - CLARA (Latino América)**
- **Comité de Dirección del Proyecto conformado, con un miembro de cada una de las organizaciones participantes, para la implementación y las decisiones operacionales del proyecto.**
- **Comité de Ingeniería, constituido por ingenieros de la red de cada organización participante, para hacer recomendaciones de ingeniería y operacionales de la red al Comité de Dirección**



# Conectividad antes del IRNC USA - Latino América



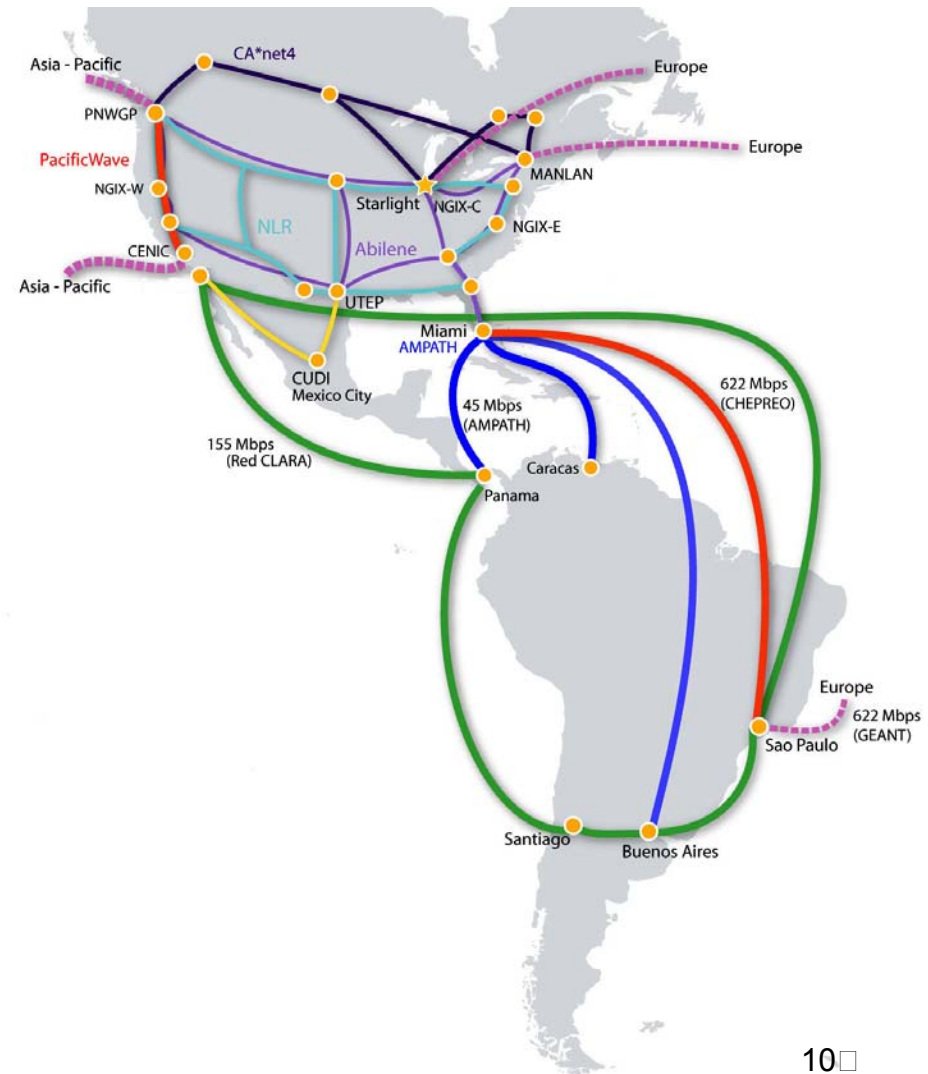
- Argentina, Brasil (nacional y el Estado de Sao Paulo), Chile, Panama y Venezuela – conexiones a través de Miami
- Mexico – conexiones a través de San Diego y El Paso
- “Peerings” con Internet2 y otras redes academicas en los EE UU a través de AMPATH, CaREN y UTEP
- “Peerings” rededs internacionales y federales en STARTAP/Starlight desde Miami para acceso a laboratorios e instrumentos regionales



# Topología Actual EE UU - América Latina



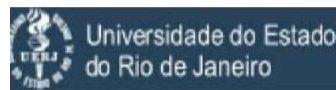
- RedCLARA inicia operaciones en agosto 2004
- Brasil/RNP y Chile/REUNA tránsitan CLARA y luego GEANT para alcanzar las redes EE UU académicas
- El proyecto NSF CHEPREO y la colaboración con la comunidad académica Sao Paulo/Brasil establecen un enlace STM-4 entre EE UU y Brasil
- Servicios tránsito a redes EE UU federales logrados a través de Abilene
- Argentina, Panama y Venezuela sigue conecciones directas a EE UU a través de AMPATH
- Mexico tiene conecciones directas a USA a través de UTEP



# Investigación Gran Reto (Grand Challenge Research: CHEPREO)



- “Center for High-Energy Physics Research and Educational Outreach (CHEPREO)”
- Adelanta un programa integrado para la investigación, desarrollo de infraestructura de red, educación y extensión “outreach”
  - Colaboración con FIU, Caltech, Universidad de la Florida, Universidad Estatal de la Florida, Universidad Estatal de Rio de Janeiro, Universidad de Sao Paulo
  - Aumenta la capacidad de ancho de banda hacia Brasil
- Fondos comunes por EE UU NSF (MPS-0312038) y la Fundación de Investigación del Estado de Sao Paulo (FAPESP)



# Enlaces Interconectando Latino América (LILA) Año 1



- Incrementa enlaces de Miami - Sao Paulo de 622Mbps a 1.2Gbps

- Q2 2005
- Evolucionando a 2.5Gbps

- Establece un segmento de fibra optica entre San Diego y Tijuana para un enlace de 1Gbps

- May 2005

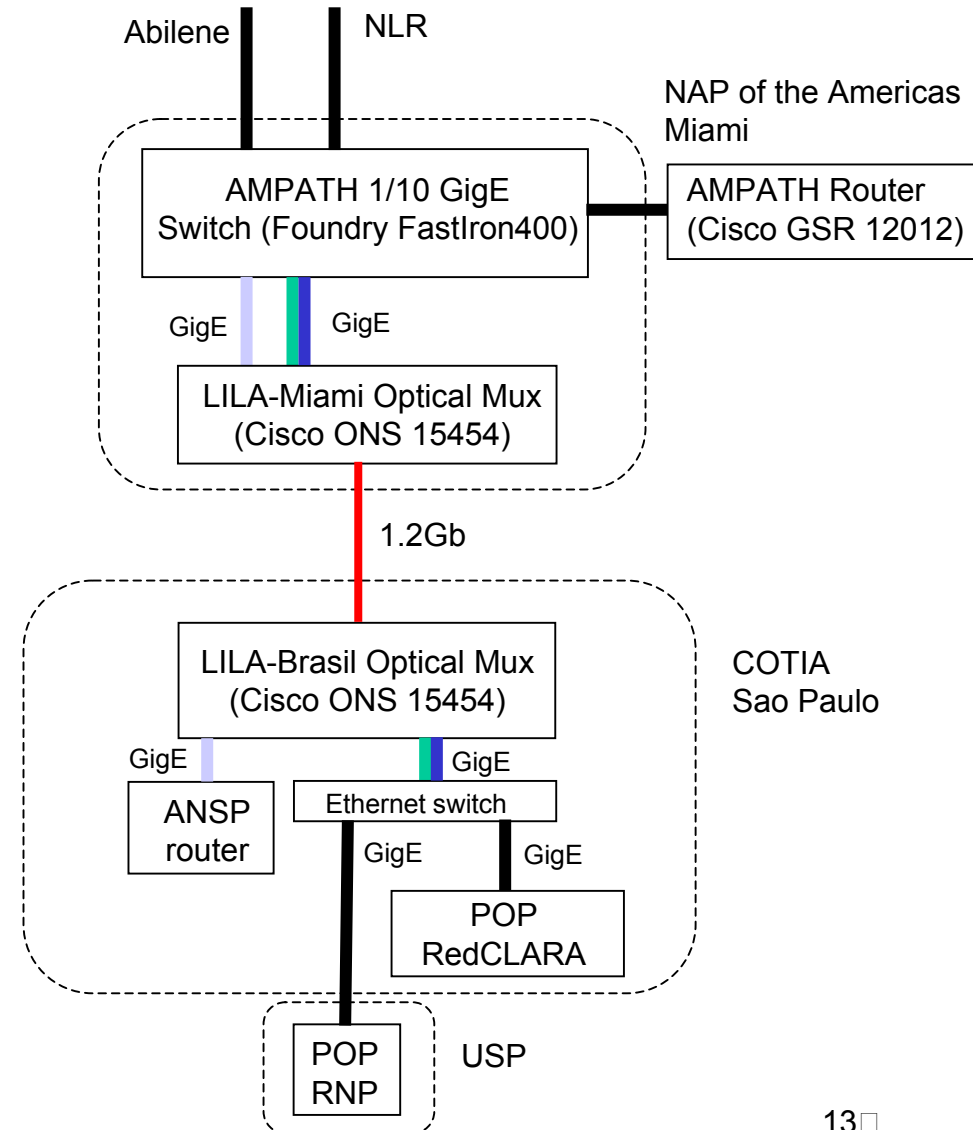
- Habilita "peering" a través de las costas orientales y occidentales



# Diseño del enlace LILA Miami - Sao Paulo



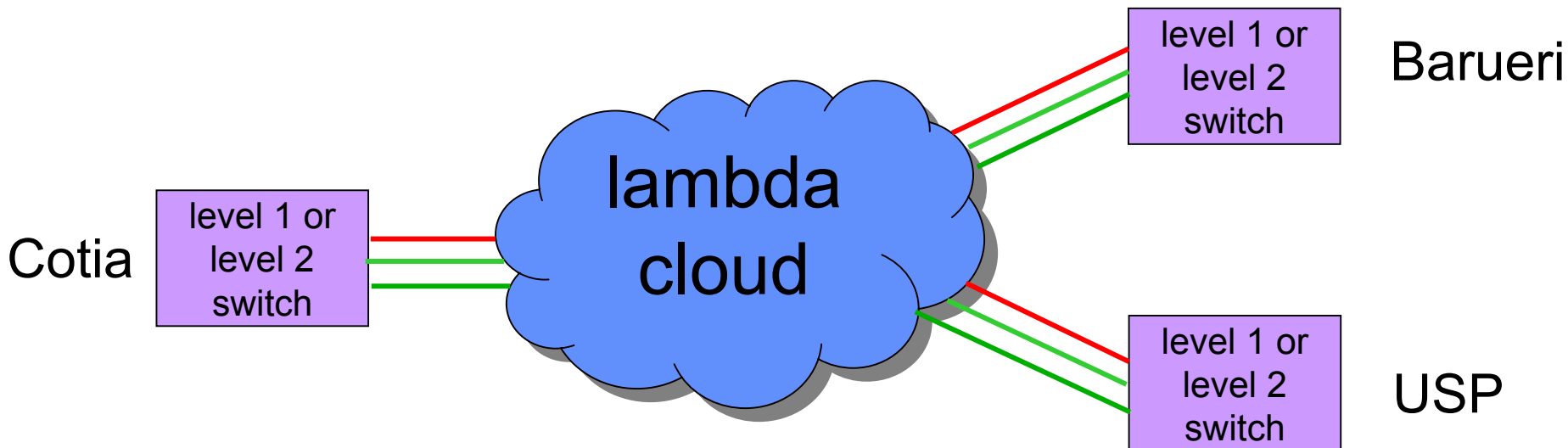
- Proporciona interfaces Gig-E a ANSP, RedCLARA y RNP en punto de intercambio de Sao Paulo
- Servicios determinísticos de transporte a EE UU y otras redes internacionales académicas
- “Peerings” con la red Abilene de Internet2 y otras redes académicas del punto de intercambio internacional de AMPATH en Miami



# Punto de Intercambio Distribuido - Sao Paulo



- La nube lambda creada por la infraestructura de WDM permite la interconexión arbitraria de pares de nivel 1 o 2 en diferentes PoPs atados a la nube
- Lambdas usualmente usará estructura n-Gbps Ethernet





# Enlace LILA San Diego - Tijuana



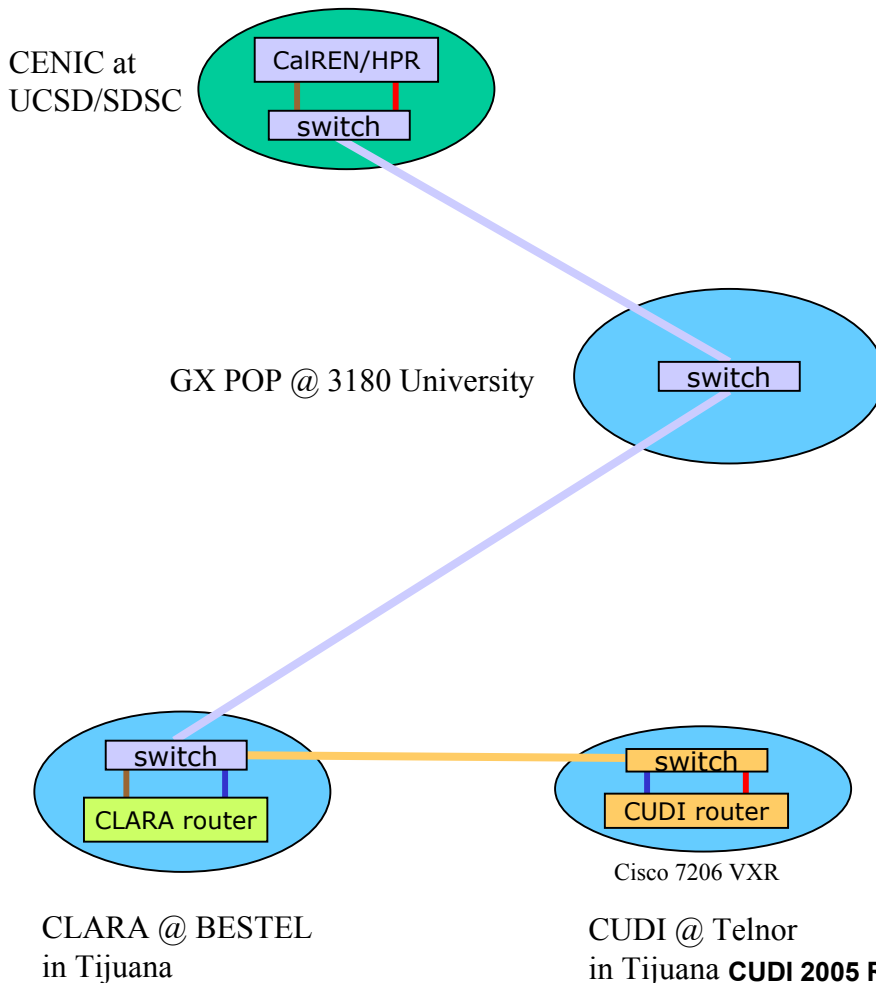
- **Proporciona interface Gig-E dedicado a CLARA**
- **Proporciona interface Gig-E dedicado a CUDI**
- **Crecimiento a través de la frontera posible de Giga-Ethernet adicionales hasta un máximo de 6**
- **Las conexiones son a la red enrutada CaIREN/HPR**
- **“Peerings” a través de CaIREN a Internet2 y otras redes académicas**



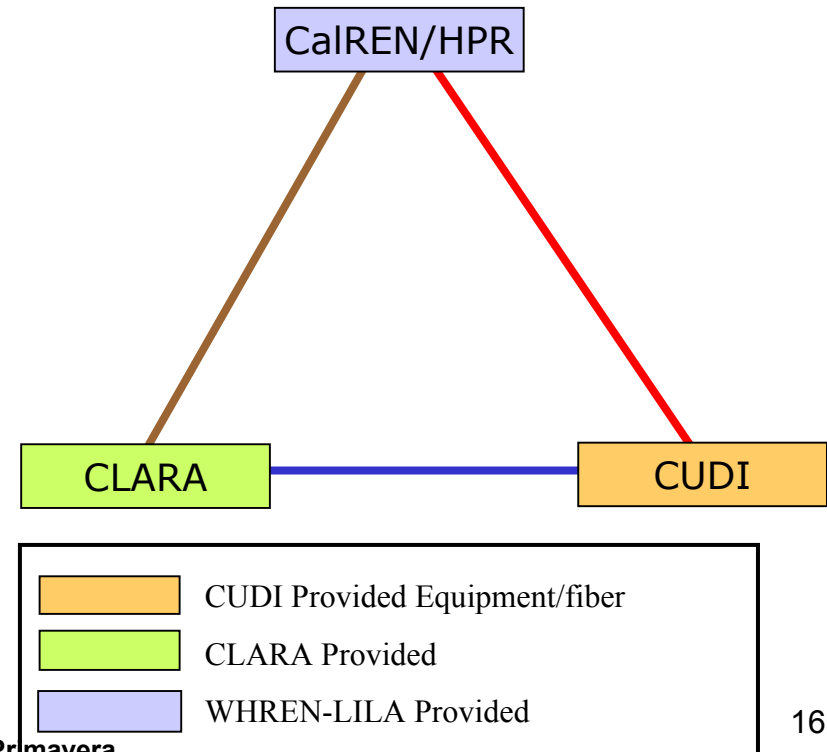
# Diseño de enlace LILA San Diego - Tijuana



## Diagrama Físico



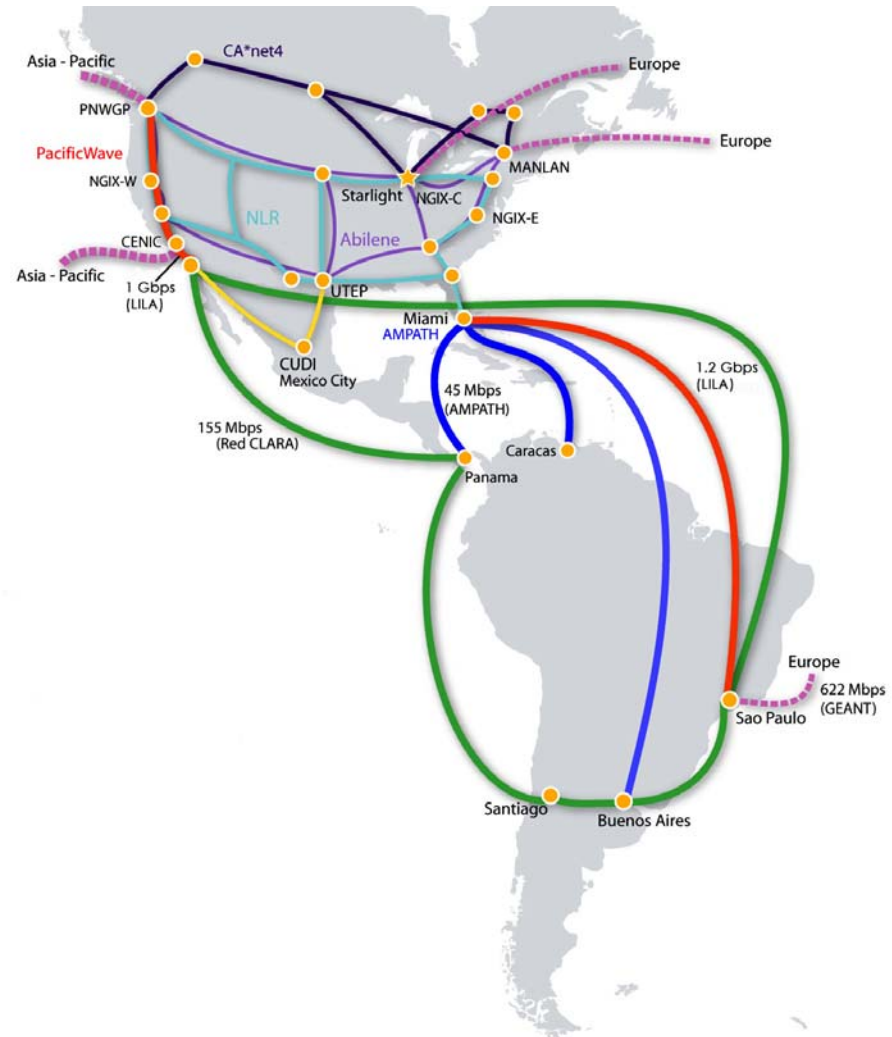
## Diagrama Lógico



# USA - Latino America Año1 Topología



- Los enlaces LILA restablecen la conectividad a Sur América desde las costas oriental y occidental
- Reduce el retraso alcanzando sitios en Chile y Brasil desde EEUU y Asia-Pacifica
- Introduce una infraestructura para desarrollar un intercambio y pares internacionales
- Apalanca recursos de la red para proporcionar diversidad de ruta y alta-disponibilidad en la producción de ciencia y educación



# Mijeros Año 1 (tentativo)



- **Enlaces LILA implementados**
- **Pares interregionales implementados a través de CalREN y AMPATH**
- **Mecanismos de coordinación y seguridad establecidos para la administración de servicios**
- **Mecanismos de medición**

**Mayo-Junio 05**

**Junio-Julio 05**

**Oct.-Nov. 05**

**Dic. 05**

# Gracias!



- **WHREN-LILA, AMPATH, CHEPREO, soporte en aplicación científica, educación, alcance y construcción de esfuerzos comunitarios han sido posibles gracias a los fondos y soporte de:**
  - ❑ **National Science Foundation (NSF) awards STI-0231844, MPS-0312038, OISE-0418366 and SCI-0441095**
  - ❑ **Florida International University**
  - ❑ **Latin American Research and Education community**
  - ❑ **Los muchos colaboradores nacionales e internacionales que apoyan nuestros esfuerzos**