



MAR-KLEV CONSULT

CRISTHIAN KLEVERSON Y JESUS MARTINEZ



8 DE MAYO DE 2025

Historia: Proyecto de Red Leaf-Spine para la Facultad de Ciencias

Contexto Institucional

La Facultad de Ciencias de una universidad pública ha experimentado un aumento significativo en la demanda de servicios digitales en los últimos cursos. Este crecimiento ha sido impulsado por el incremento del número de estudiantes, la digitalización de los laboratorios, y la incorporación de nuevas plataformas académicas y administrativas.

Con el fin de dar respuesta a estas nuevas necesidades y garantizar la disponibilidad de los servicios críticos, se plantea la implementación de una infraestructura de red moderna, robusta y escalable, capaz de afrontar los retos tecnológicos actuales y futuros del entorno universitario.

Requerimientos de la Solución

1. Alta Disponibilidad y Redundancia

La infraestructura debe asegurar la continuidad del servicio ante fallos de componentes individuales. Todos los servicios (Internet, correo institucional, servidores web, FTP, bases de datos administrativas, etc.) deben permanecer accesibles sin interrupciones. Se requiere una arquitectura libre de puntos únicos de fallo, con mecanismos de conmutación rápida ante incidencias.

2. Escalabilidad Horizontal

Es necesario que la red permita la incorporación progresiva de nuevos usuarios, dispositivos, servicios y aulas virtuales sin requerir una reestructuración completa de la topología. La solución debe estar preparada para el crecimiento continuo en términos de capacidad y cobertura.

3. Balanceo de Carga

La red debe ser capaz de distribuir eficientemente el tráfico entre usuarios y servicios. Resulta prioritario evitar cuellos de botella, especialmente en los accesos a servidores web y bases de datos internas. Se valorarán mecanismos como ECMP (Equal-Cost Multi-Path) para aprovechar múltiples rutas de manera simultánea.

4. Seguridad y Separación del Tráfico

Se requiere una segmentación lógica de la red basada en VLANs, organizadas por perfil de usuario y tipo de servicio. Las VLANs principales incluirán:

- Administración
- Laboratorios
- Red de invitados (WiFi Guest)
- Servidores internos (bases de datos, FTP)
- Zona DMZ (servidores expuestos)

La solución debe incluir políticas de acceso adecuadas, uso de firewalls perimetrales y control de tráfico entre zonas para garantizar la seguridad de los datos y la integridad de los servicios.

5. Infraestructura Leaf-Spine

Se ha definido como base arquitectónica una topología Leaf-Spine. Esta estructura ofrece baja latencia, alta eficiencia, múltiples rutas entre extremos (ECMP) y una excelente capacidad de crecimiento. Cada switch Leaf debe conectarse a ambos Spine para garantizar redundancia y rendimiento.

Elementos Esperados en la Propuesta Técnica

Se espera que la propuesta técnica incluya, al menos, los siguientes elementos:

- Número y tipo de switches Leaf y Spine.
- Diseño de la segmentación lógica (VLANs, subredes, direccionamiento IP).
- Arquitectura de la zona DMZ, incluyendo doble firewall.
- Esquema de balanceo de carga (ECMP u otros).
- Tecnologías de enrutamiento y segmentación propuestas: iBGP, OSPF, VRF, VXLAN, EVPN, etc.
- Recomendaciones sobre monitorización, gestión centralizada y medidas de seguridad.
- Diagramas físicos y lógicos que representen la topología planteada.