
SDN en redes de campus

David Fernández Cambronero
Dpto. Ingeniería de Sistemas Telemáticos
E.T.S.I. Telecomunicación
Universidad Politécnica de Madrid

**I Foro de Redes de Campus de RedIRIS
Zaragoza, 4-5 de mayo de 2015**

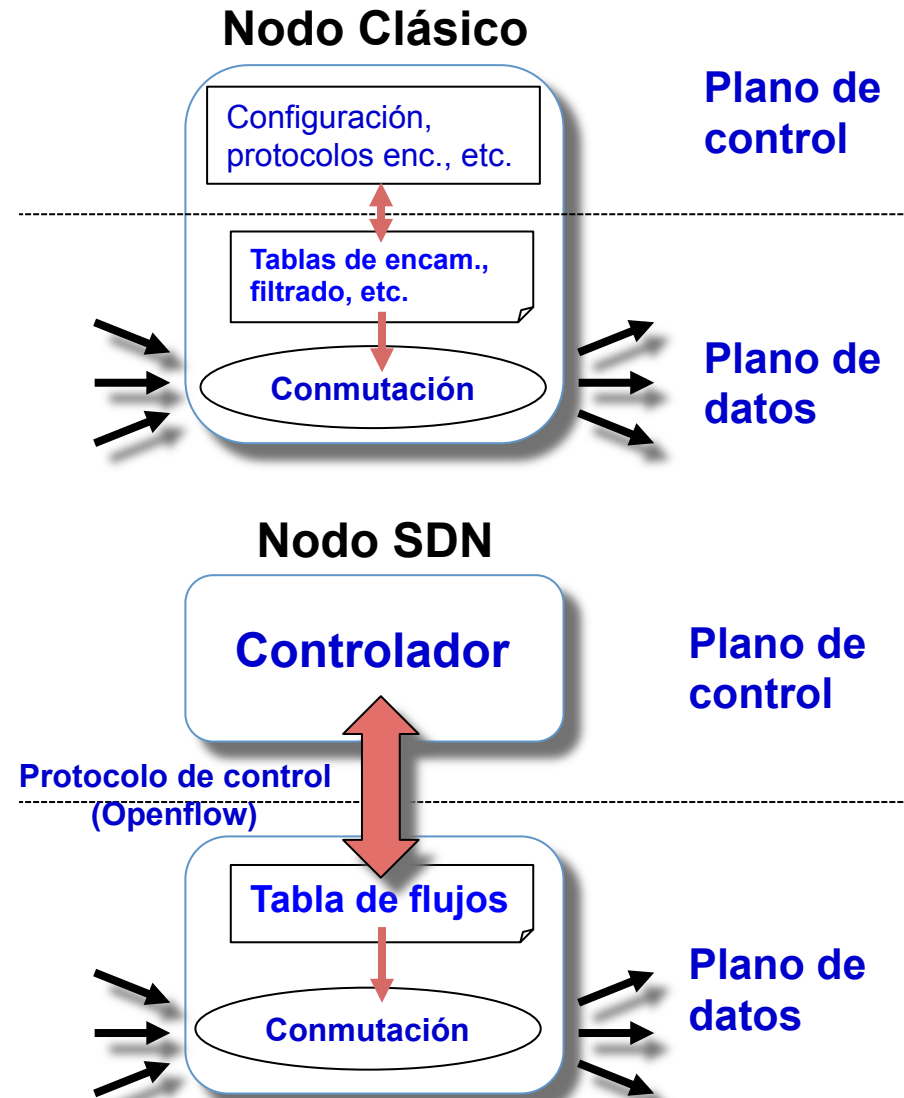
Objetivo

- Reflexionar sobre las mejoras y cambios que puede aportar el uso de tecnologías de Redes Definidas por Software o Software Defined Networking (SDN) a las redes de campus.
 - Desde el punto de vista de los administradores de las redes

Modelo de Redes Definidas por Software (SDN)

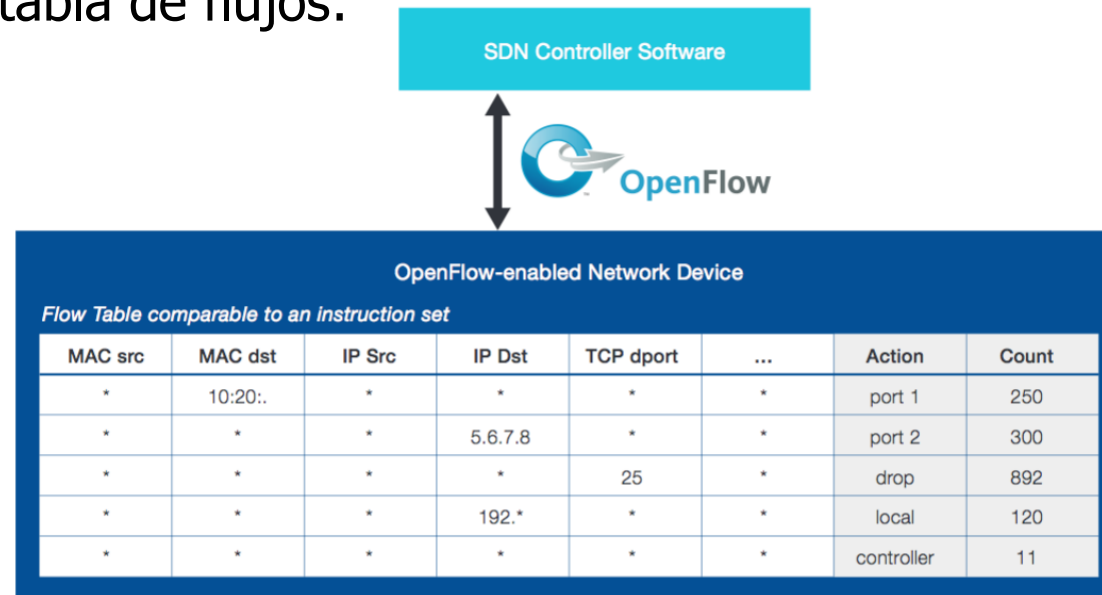
- Ideas básicas:
 - Separación del plano de datos y el plano de control
 - Definición protocolo estándar comunicación entre controlador y switch
 - Definición del comportamiento del conmutador en base a las tablas de flujos

Openflow



Modelo de SDN (II)

- Ejemplo de tabla de flujos:



Fuente: "Software-Defined Networking: The New Norm for Networks", ONF, 2012

- Este nodo, ¿es un switch?, ¿un router?, ¿un conmutador de nivel IV? ...es un nodo SDN
- Evolución Openflow -> incorporación de funcionalidades avanzadas: tablas encadenadas, tablas de grupo, estadísticas, medidores, QoS, etc.

Modelo de SDN (III)

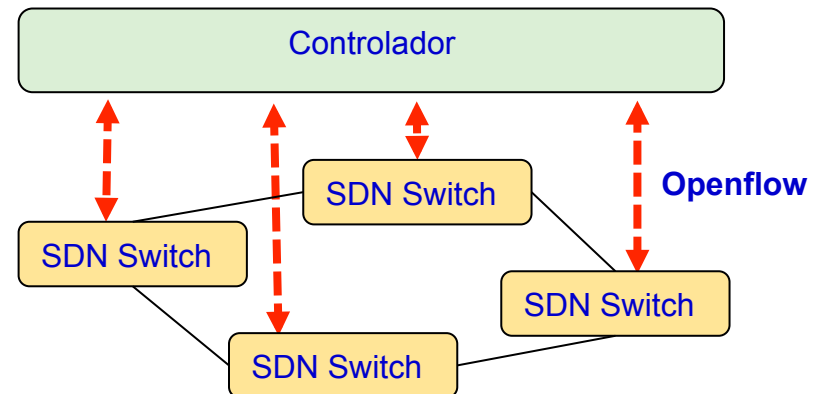
- Más ideas:

- Lógica de procesamiento de flujos -> modelo reactivo

- El primer paquete de cada flujo se envía al controlador
- El controlador instala entradas en conmutadores para gestionar paquetes posteriores

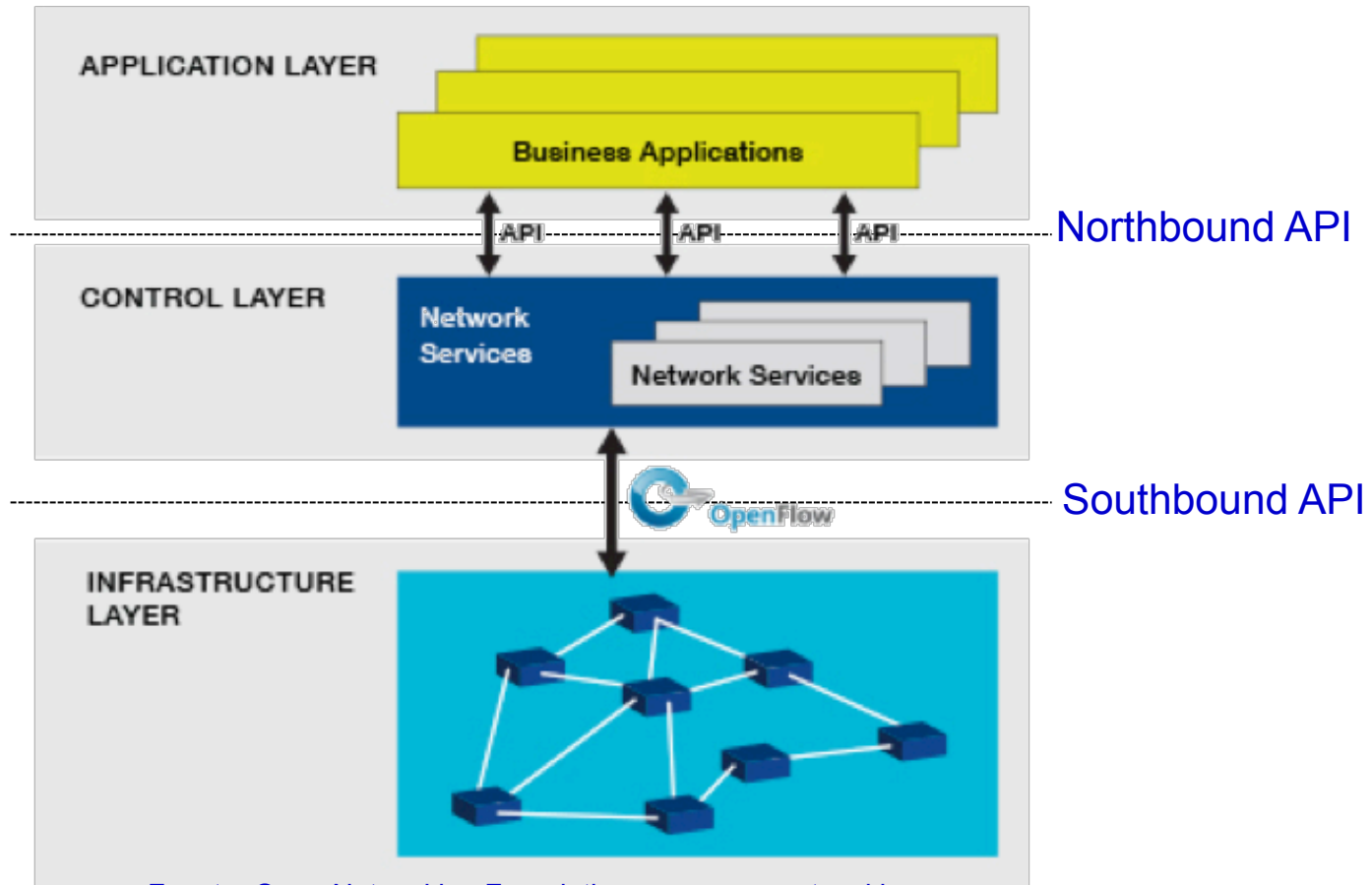
- Control centralizado

- múltiples nodos gestionados por cada controlador
- Controlador tiene visión global de la red (topología, flujos, etc.)



Programabilidad de las SDN

- Arquitectura SDN:



Fuente: Open Networking Foundation, www.opennetworking.org

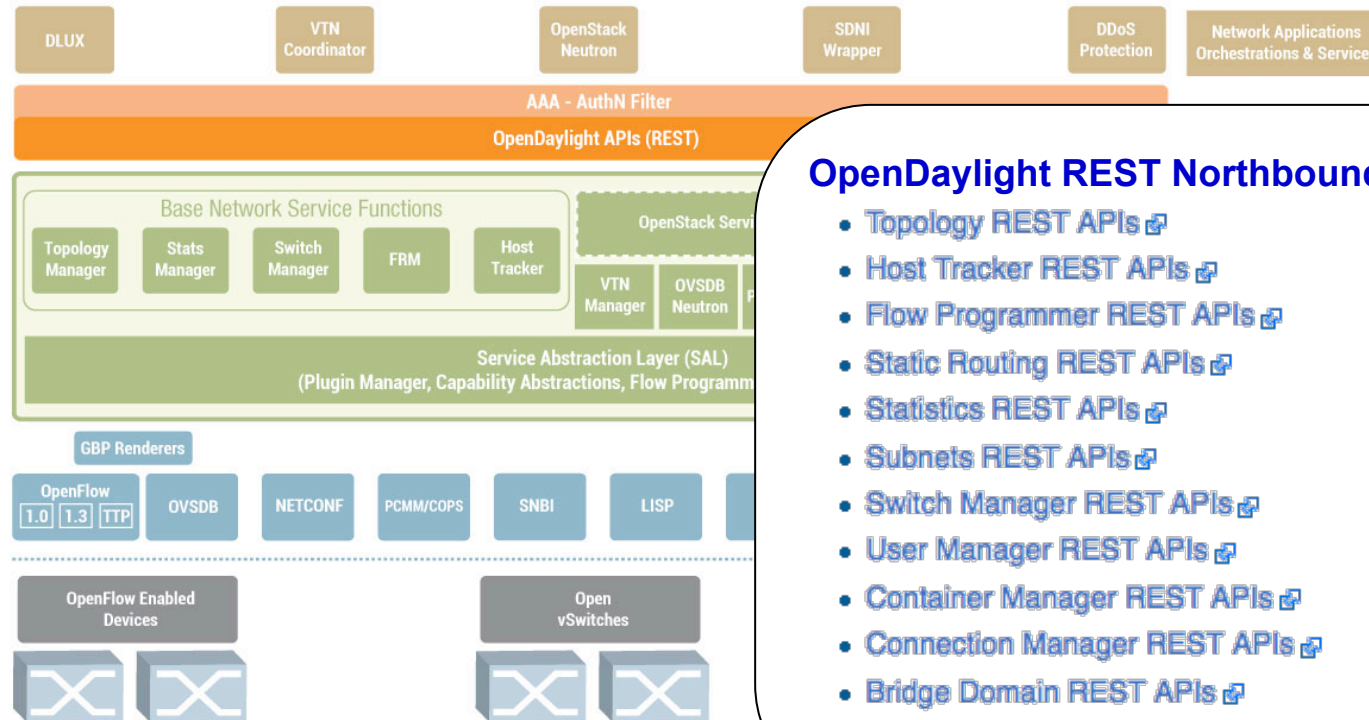
OpenDaylight (www.opendaylight.org)



LEGEND

AAA: Authentication, Authorization & Accounting
AuthN: Authentication
BGP: Border Gateway Protocol
COPS: Common Open Policy Service
DLUX: OpenDaylight User Experience
DDoS: Distributed Denial Of Service
DOCSIS: Data Over Cable Service Interface Specification
FRM: Forwarding Rules Manager
GBP: Group Based Policy
LISP: Locator/Identifier Separation Protocol

OVSDB: Open vSwitch DataBase Protocol
PCEP: Path Computation Element Communication Protocol
PCMM: Packet Cable MultiMedia
Plugin2OC: Plugin To OpenContrail
SDNI: SDN Interface (Cross-Controller Federation)
SFC: Service Function Chaining
SNBI: Secure Network Bootstrapping Infrastructure
SNMP: Simple Network Management Protocol
TTP: Table Type Patterns
VTN: Virtual Tenant Network

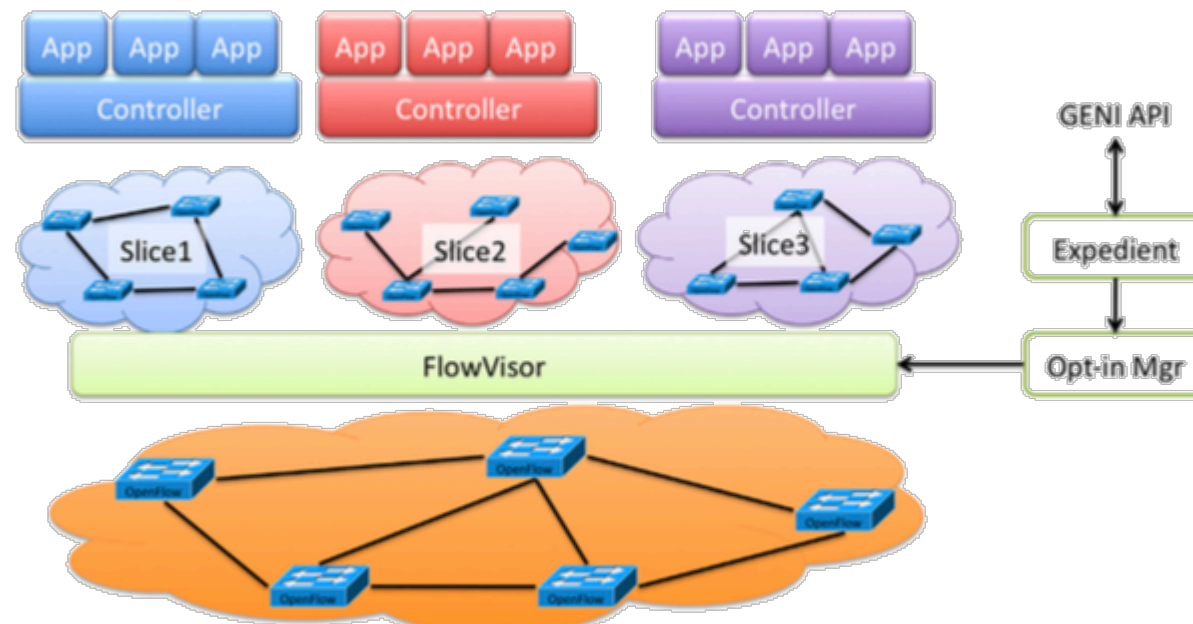


OpenDaylight REST Northbound APIs:

- [Topology REST APIs](#)
- [Host Tracker REST APIs](#)
- [Flow Programmer REST APIs](#)
- [Static Routing REST APIs](#)
- [Statistics REST APIs](#)
- [Subnets REST APIs](#)
- [Switch Manager REST APIs](#)
- [User Manager REST APIs](#)
- [Container Manager REST APIs](#)
- [Connection Manager REST APIs](#)
- [Bridge Domain REST APIs](#)
- [Neutron ML2 / Network Configuration APIs](#)

Aplicaciones a redes de campus

- Virtualización de redes:
 - Múltiples controladores cada uno controlando una “rodaja” de la red
 - Definición precisa de qué flujos se asocian a cada rodaja
 - Meta-controlador distribuye a cada controlador los mensajes relativos a sus flujos



Fuente: M. Kobayashi, et al., “Maturing of OpenFlow and Software-defined Networking through deployments”. Computer Networks 61 (2014) 151–175.

Aplicaciones a redes de campus (II)

- Ingeniería de tráfico
 - Mayores facilidades de gestión del tráfico
 - Implementaciones más simples que las actuales (MPLS)
- Mejoras en la seguridad e implantación de políticas
- Mejoras en la movilidad
 - Las SDN facilitan el reenvío de paquetes entre puntos de acceso
- *Application aware networks:*
 - Aplicaciones que interactúan con los controladores para solicitar recursos de red
- Servicios multidestino:
 - ¿una nueva oportunidad para el multicast?
- Mejoras importantes en la integración de redes de campus y centros de datos (ej: movilidad de máquinas virtuales)
- Etc.

Conclusiones

- SDN proporcionará redes más simples, más fáciles de gestionar y programables
 - SDN = reimplementación de las redes actuales + nuevas funcionalidades
- SDN no es una tecnología nueva (2008), aunque está todavía en fase de desarrollo
 - Openflow ha alcanzando cierto nivel de madurez
 - Variedad de productos disponibles (hw y sw)
 - Falta de madurez en los API de alto nivel
 - Necesidad de estandarización en los “Northbound APIs” (API del sistema operativo de red que nos ofrecen las SDN)