

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

UPV/EHU

Virtualización de Funciones de Red (NFV): Una visión práctica y basada en estándares

**Eduardo Jacob, Juanjo Unzilla,
Alaitz Mendiola, Jasone Astorga,
Naiara García**

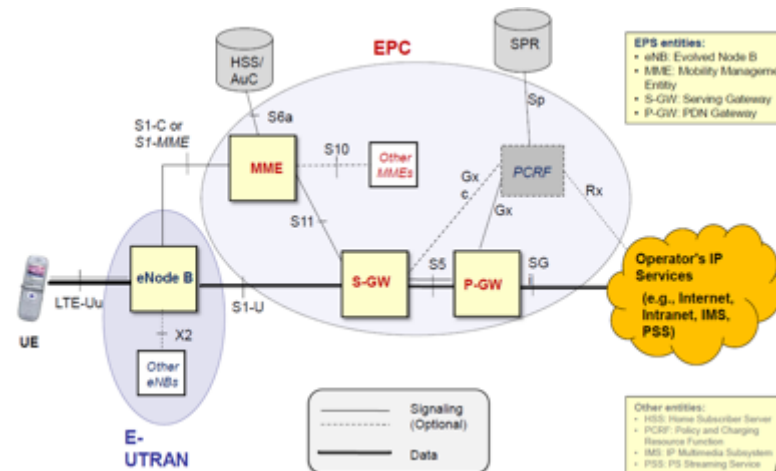
www.ehu.eus

AGENDA

- Introducción
- Conceptos de OSM
- EHU-OEF
- Integración de ONOS en OSM
- Setup
- Demo

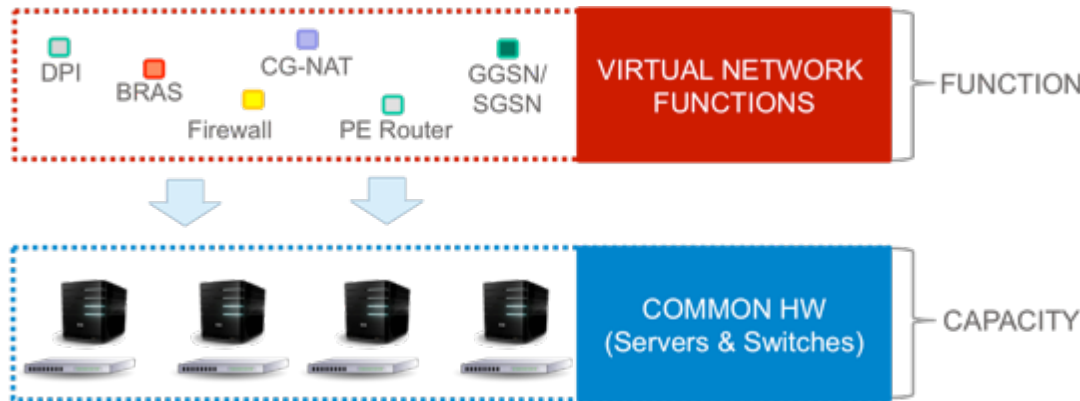
INTRODUCCIÓN: OSIFICACIÓN DE LA RED

- Muchas funciones complejas integradas en la infraestructura
- Industria con mentalidad de “framework” y reacia al cambio:
 - Dificultan una evolución rápida

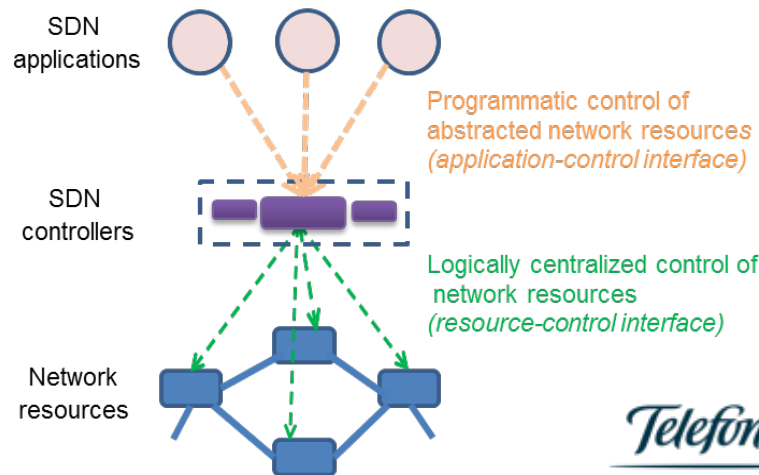


Telefónica

INTRODUCCIÓN: SOFTWARE NETWORK



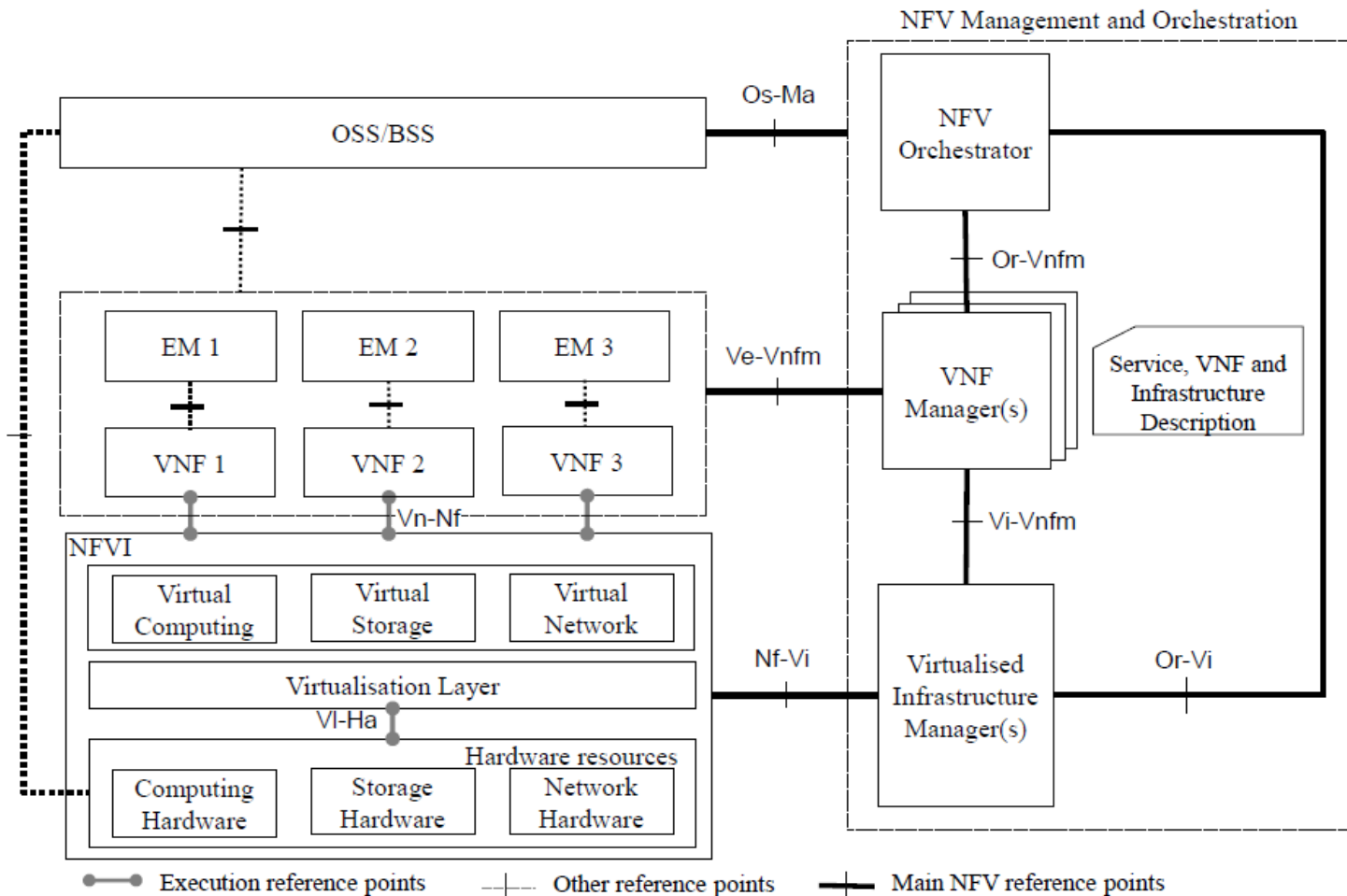
- NFV: separar funcionalidad de capacidad
 - Aumento de elasticidad de la red
 - Permitir heterogeneidad



- SDN: desacoplar las funciones de control y reenvío de paquetes
 - Programabilidad
 - Abstracción de la infraestructura

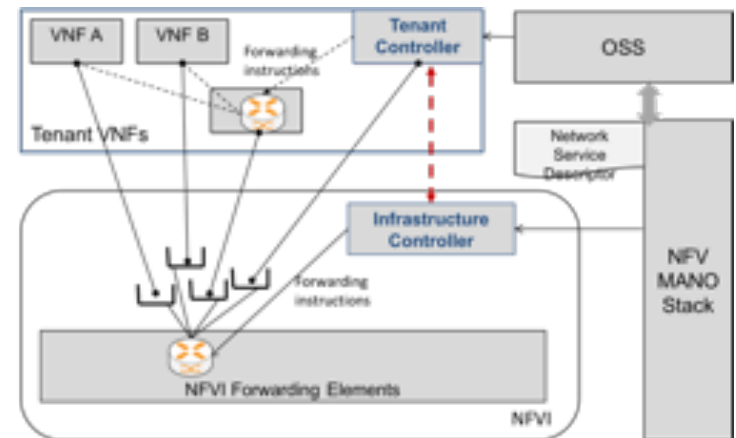
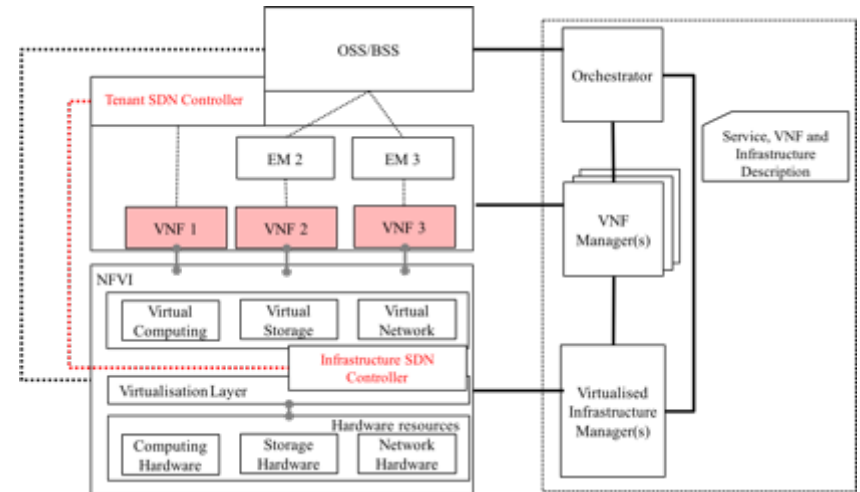


CONCEPTOS OSM: ETSI NFV ARCHITECTURAL FRAMEWORK



CONCEPTOS OSM: NFV + SDN

- Las VNFs pueden controlarse mediante SDN:
 - Reglas de procesamiento para VNFs
- Y también la infraestructura de red:
 - Reglas para el reenvío de paquetes en los dispositivos de red.
- La opción más adecuada es la integración directa



eman ta zabol zazul



CONCEPTOS OSM: ETSI NFV ARCHITECTURAL FRAMEWORK

- VNF (Virtualized Network Function):
 - Puede correr sobre una o varias VMs.
- NFVI (NFV Infrastructure):
 - Recursos hardware y software sobre los que se ejecutan las VNFs.
- NFVO (NFV Orchestrator):
 - Responsable de añadir “on-board” nuevos paquetes NS y VNF y de la orquestación de recursos NFVI a través de múltiples VIMs.
 - Instancia gestiona y destruye NSs.

CONCEPTOS OSM: ETSI NFV ARCHITECTURAL FRAMEWORK

- VIM (Virtualized Infrastructure Manager):
 - Gestiona infraestructura NFVI:
 - Mantiene un registro de recursos virtuales mapeados a recursos físicos.
 - Gestiona los recursos hardware y software de la NFVI.
- VNFM (VNF Manager):
 - Gestiona el ciclo de vida de las VNFs que están bajo el control del NFVO, mediante el envío de los comandos adecuados al VIM.

CONCEPTOS OSM: EJEMPLOS

– MANO



...

– VIM



– VNF

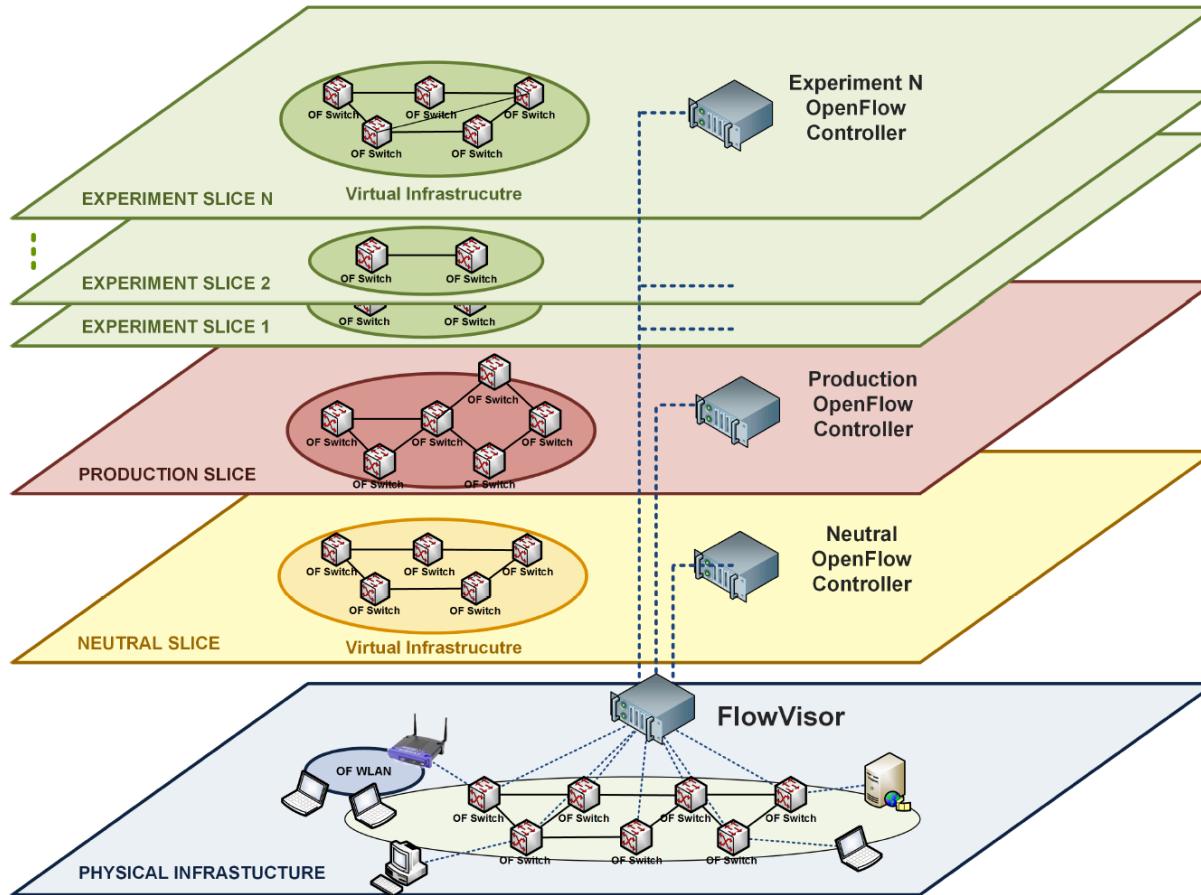


...

EHU-OEF

- Infraestructura de investigación propia (EHU-OEF)
 - EHU-OpenFlow Enabled Facility
 - Comenzó como una herramienta para ayudarnos a llevar a cabo nuestros propios experimentos de investigación
 - Implica nuestro direccionamiento IP propio
 - Implica un gran número de VLANs (ya utilizado por nuestro departamento IT)
 - Implica varios experimentos al mismo tiempo
 - Manteniendo tanto el aislamiento como conexiones puntuales con redes externas.
 - OpenFlow parecía la tecnología más obvia (y trendy).
 - Desarrollamos nuestra propia solución de virtualización de nivel 2 (Layer 2 Prefix Based Network Virtualization L2PNV) y una solución para acceso AAA a diferentes slices (FlowNAC).

EHU-OEF: SLICING

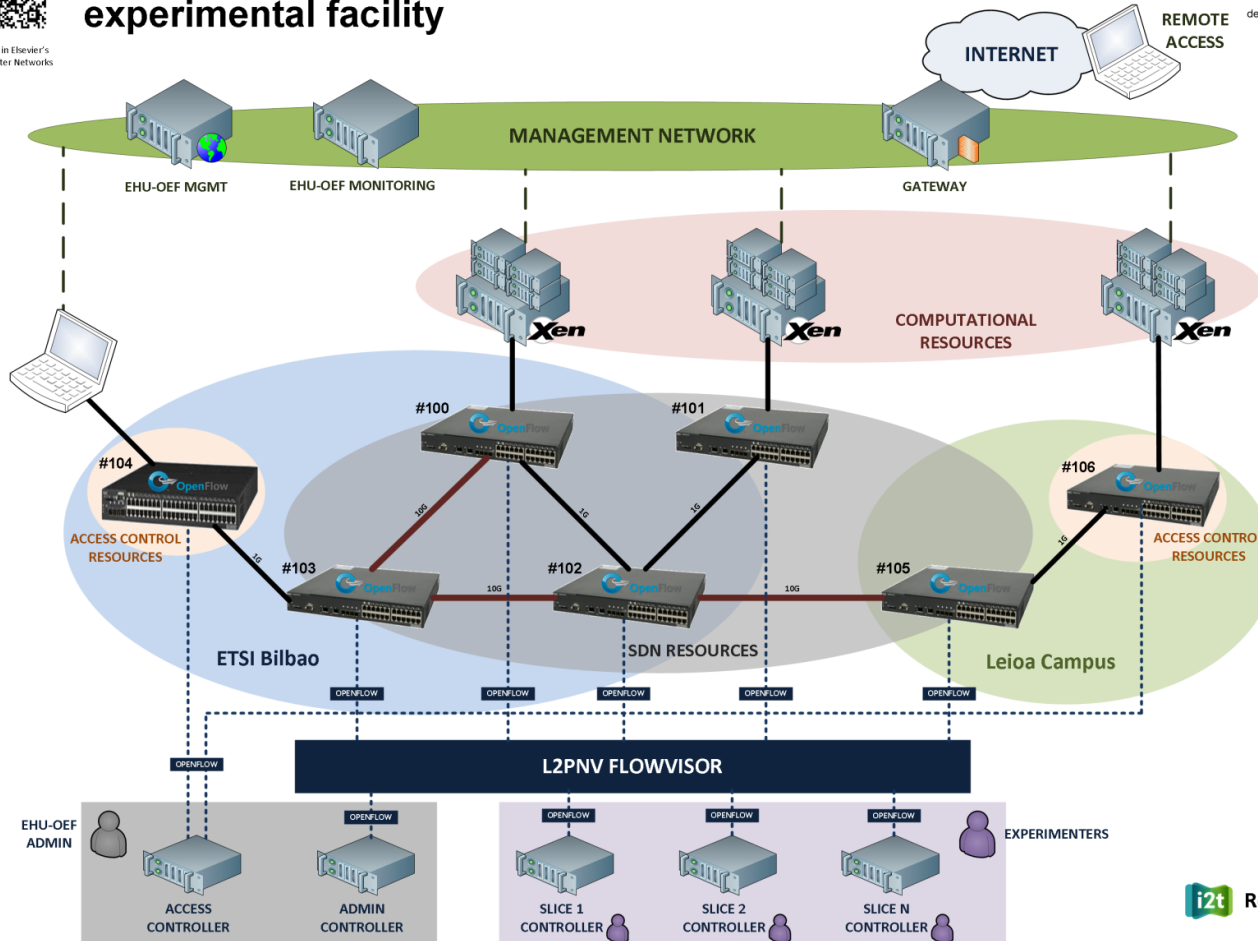


EHU-OEF: INFRAESTRUCTURA



Paper in Elsevier's
Computer Networks

The EHU-OEF: An OpenFlow-based Layer-2 experimental facility



i2t Research Group
<http://i2t.ehu.es>

Jon Matias, Eduardo Jacob, Christian Pinedo, Alaitz Mendiola, Victor Fuentes, Jokin Garay

eman ta zabal zazui



EHU-OEF: GESTIÓN

[Home](#)[Slices](#)[Resources](#)[Monitoring](#)

LIST OF SLICES AVAILABLE

	Slice Prefix	Name	Controller IP	Port
<input type="radio"/>	02:00:00	DemoFIA	pox001.ehuoef.i2t.ehu.es	6633
<input type="radio"/>	02:00:01	Traffic Steering	ryu001.ehuoef.i2t.ehu.es	6633
<input type="radio"/>	02:00:02	DOCSIS integration	10.98.100.123	6633

[View resources](#)

ADD NEW SLICE

Slice Name

Auto :

User-defined :

[Create](#) [Reset](#)

Creation may take up to 1 minute

EHU-OEF: ELwUD

- Nos faltaba una forma de desplegar recursos de procesamiento:
 - Desarrollamos nuestra propia solución: ELwUD (EHU-OEF's Lightweight Unified Domain)
 - 'Unified' hacía referencia al hecho de que podíamos usar cajas x86 tanto como recursos de procesamiento como recursos de red con un buen rendimiento.
 - Basado en libvirt.
 - Utilizaba el concepto de "Service Graph" (similar al concepto de "Network Service" en terminología ETSI).
 - Basado en una orquestación recursiva.
 - Investigación en Service Function Chaining y Traffic Steering.
 - Resultó ser un MANO y un VIM.

EHU-OEF: ELwUD

ELwUD Management
SG Management
SG Details 795
RG Management
RG Details
Settings
ewsdn
Log out

Detail of Service Graph 795: Dynamic Internet Access / Tenant 131125

SG Pos.	NF Type	NF Description	NF KQI Desc.	NF KQI Value	Actions
2	Container	SP Gateway	Number of Users	10000	<button style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px 10px;">Update</button>

Actions with Service Graph

Started

Stop
Remove

Drawings of Service Graph 795: Dynamic Internet Access / Tenant 131125

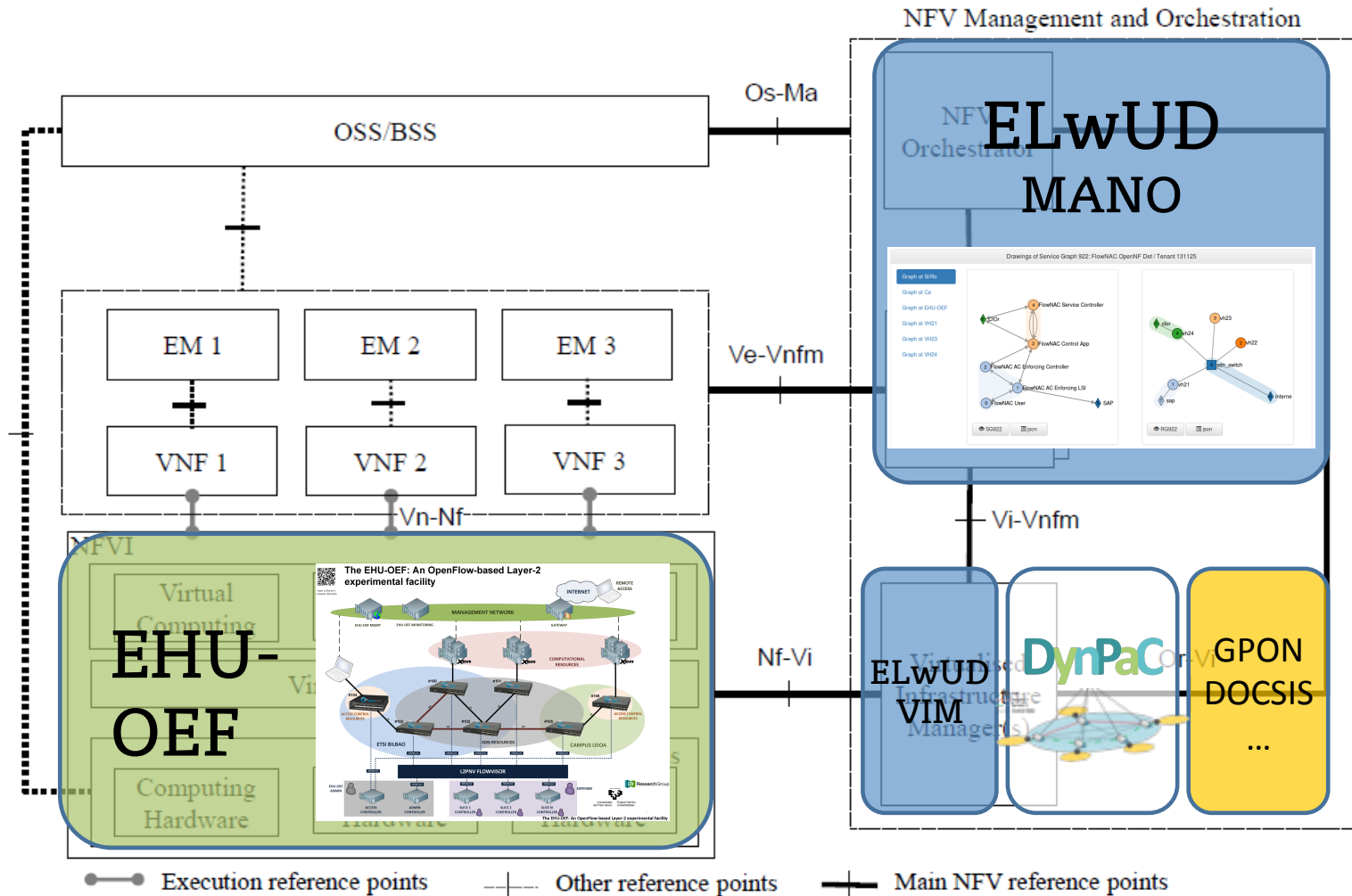
- Graph at SI/Ro
- Graph at Ca
- Graph at CPE
- Graph at EHU-OEF
- Graph at OPT
- Graph at UN

SG795CA
json
Machine
View
Devices
Help
Mint
SG795CA
json

EHU-OEF: NFV

- Decidimos dejar de trabajar en ELwUD.
- Necesidad de solución para gestión de los recursos de procesamiento y de red de la forma más flexible posible:
 - Independencia de VIM
 - Independencia de formato VNF
 - Posibilidad de:
 - Elevar el rol de las SDNs.
 - Expandir el procesamiento de paquetes en VNF.
 - Integración del servicio BoD DynPAC, basado en SDN
 - Implementado para ONOS
 - Y conforme a los estándares:
 - Conforme al ETSI NFV ISG

EHU-OEF: ETSI NFV - ELWUD



EHU-OEF: ETSI NFV - ELWUD

- Elegimos OSM...

OSM aims to deliver a production-quality MANO stack...



- Capable of consuming **openly published IM/DM**
- **Available for everyone**, to minimize uncertainties
- **Suitable for all VNFs**, capturing real production complexity
- **Operationally significant**: including Service Orchestration too!
- **VIM-independent**

ALIGNED TO NFV ISG INFORMATION MODELS

- ... but capable of providing **prompt and constructive feedback** whenever needed

ENABLING AN ECO-SYSTEM OF IM-COMPLIANT VNF VENDORS

- Ready to be offered to cloud and service providers
- No need of integration per- customer & MANO vendor basis

ETSI NFV ARCHITECTURAL FRAMEWORK

- SO (Service Orchestrator):



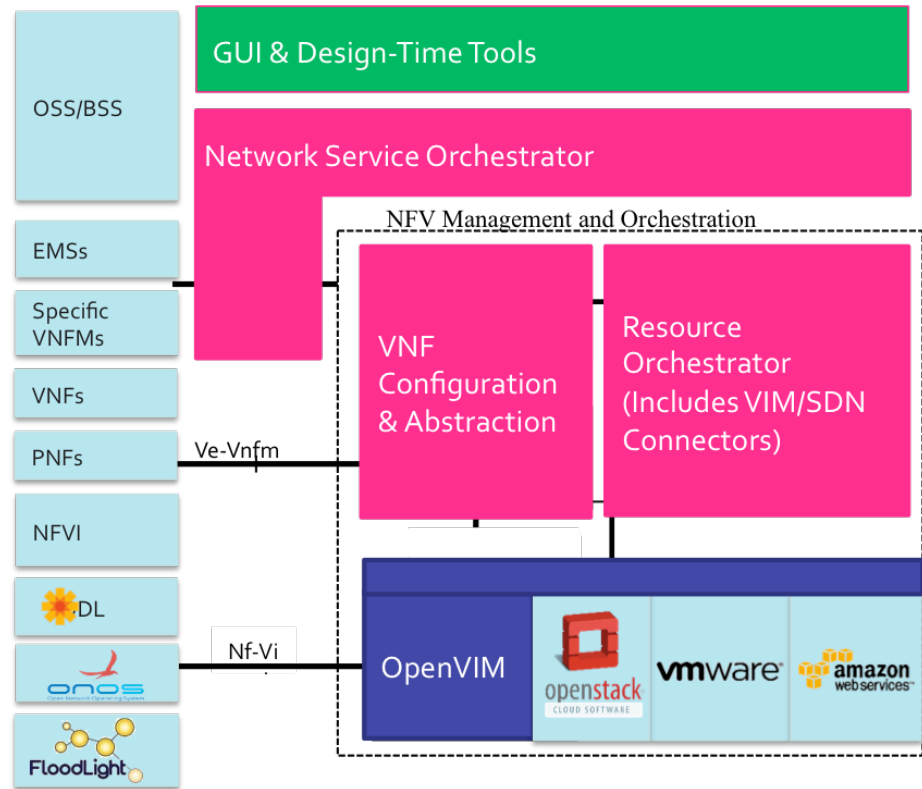
- RO (Resource Orchestrator)



- VCA (VNF Configuration & Abstraction)



$$VCA + RO = NFVO + VNFM \text{ (ETSI)}$$



— Main NFV reference points

OSM Design-Time Components	OSM Run-Time Components	Other Components
----------------------------	-------------------------	------------------

INTEGRACIÓN DE ONOS EN OSM

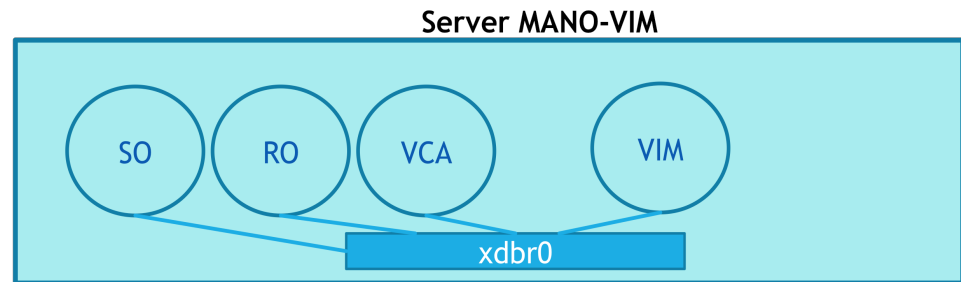
- Decidimos añadir soporte para ONOS:
 - El framework intent se adapta muy bien a nuestras necesidades y podemos beneficiarnos de los resultados de DynPaC.
 - Teníamos experiencia previa con ONOS (OpenCall DynPaC y proyecto ceant)
 - Utilizamos OpenVIM y NFVI en modo “OF Only”; y después pasamos al modo normal (nodos de procesamiento y switch OF HW)

mode	Computes hosts	Openflow controller	Observations
test	fake	X	No real deployment. Just for API test
normal	needed	needed	Normal behaviour
host only	needed	X	No PT/SRIOV connections
develop	needed	X	Force to cloud type deployment without EPA
OF only	fake	needed	To test openflow controller without needed of compute hosts

DISPONIBLE en osm release 2
(también en la release 1)

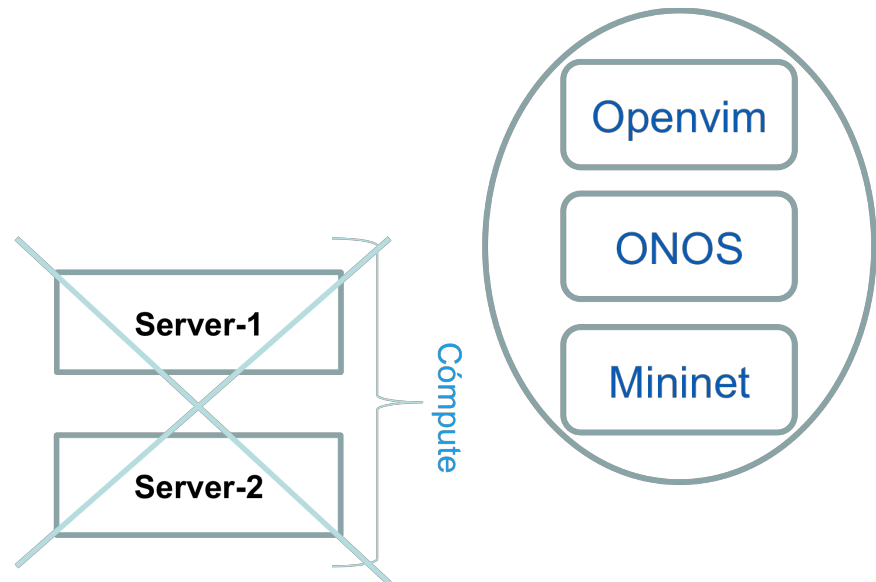
INTEGRACIÓN DE ONOS EN OSM



- **MANO**  Open Source MANO



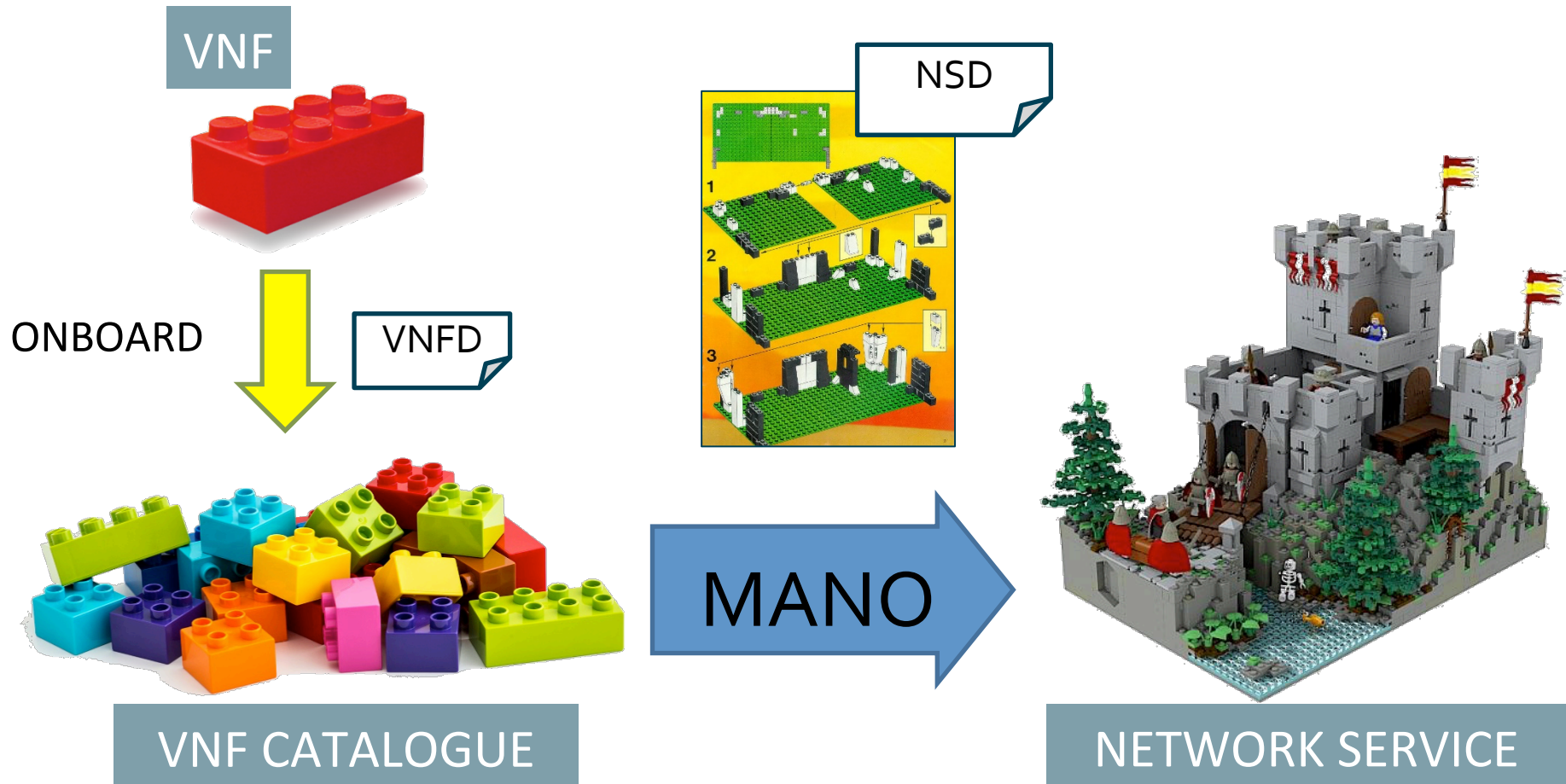
- **VIM** 
 openvim

- **SDN Controller** 
 ONOS
 Open Network Operating System



- **NFVI (no Compute)**
 
 
 Open vSwitch

INTEGRACIÓN DE ONOS EN OSM



INTEGRACIÓN DE ONOS EN OSM

- “Network Service Descriptor” y “Virtual Network Function Descriptor”:

• Representación yaml.

• Reference VNF#11: Endpoint VNF

- Ejemplos de la Wiki de OSM*

Description in common language

Reference VNF#21: Generator 1 port

- * [https://osm.etsi.org/wikipub/index.php/Reference_VNF_and_NS_Descriptors_\(Release_ONE\)](https://osm.etsi.org/wikipub/index.php/Reference_VNF_and_NS_Descriptors_(Release_ONE))

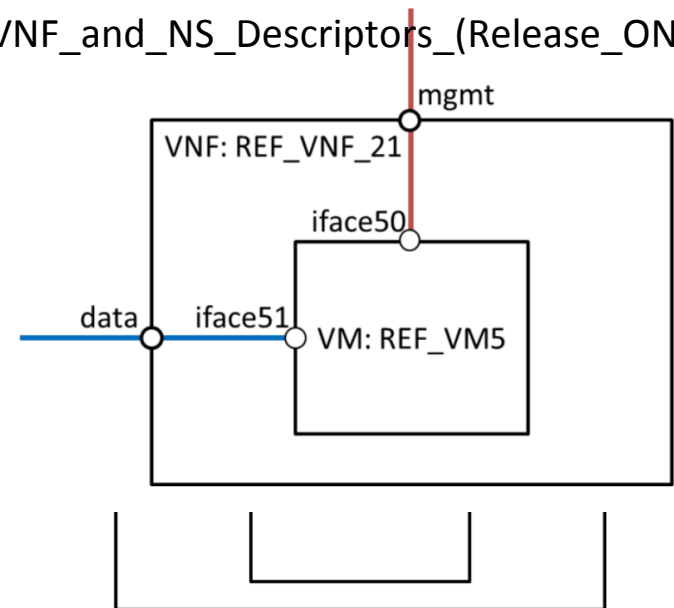
- Name: Ref_VNF_21
 - Component: Ref_VM5
 - Memory: 1 GB
 - CPU: 1 vCPU
 - Storage: 16 GB
 - Image: ref_vm21.qcow2

OSM VNF descriptor for VNF#21

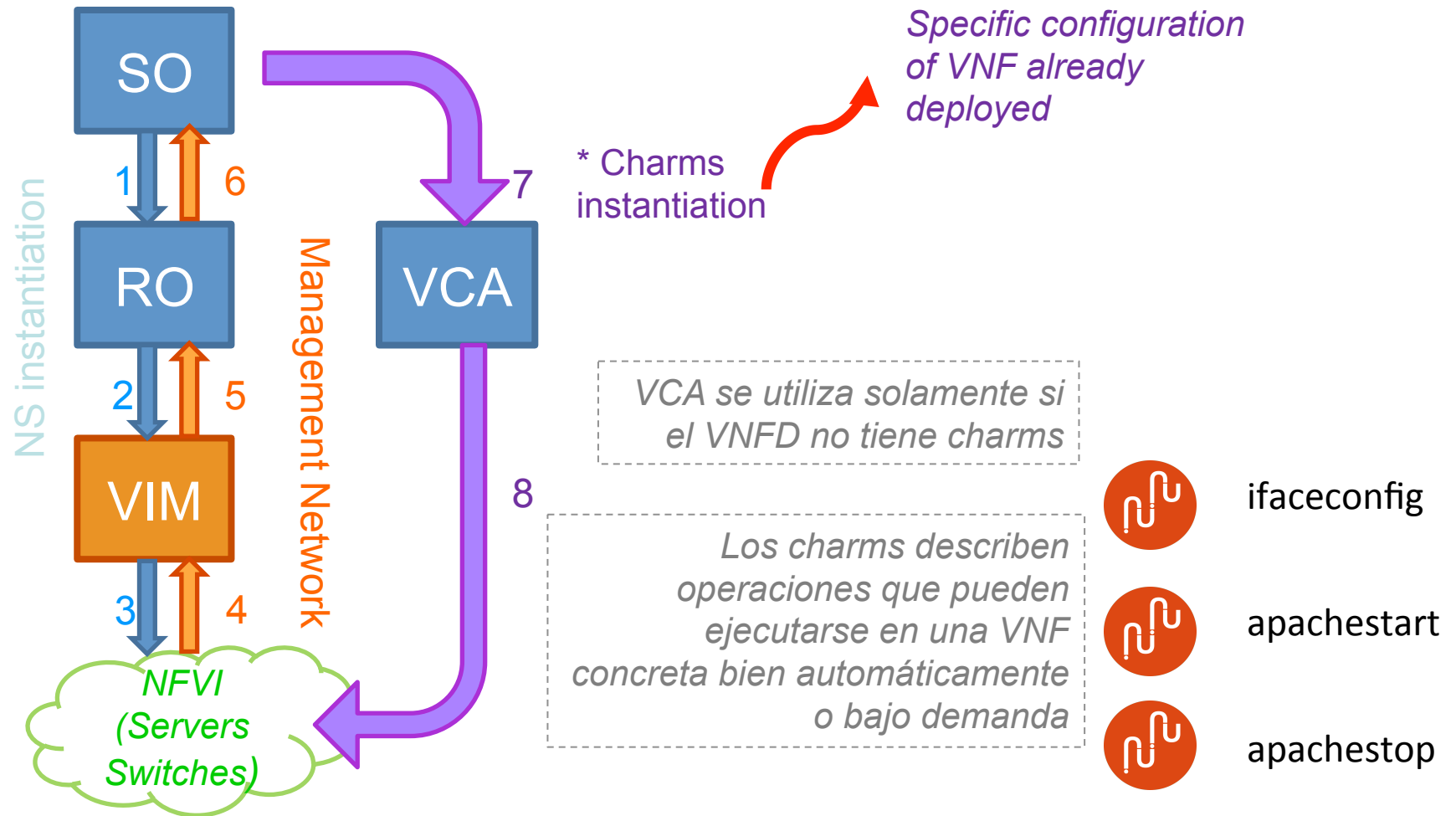
[VNF21.yaml](#)

OSM VNF descriptor for VNF#11






[VNF11.yaml](#)

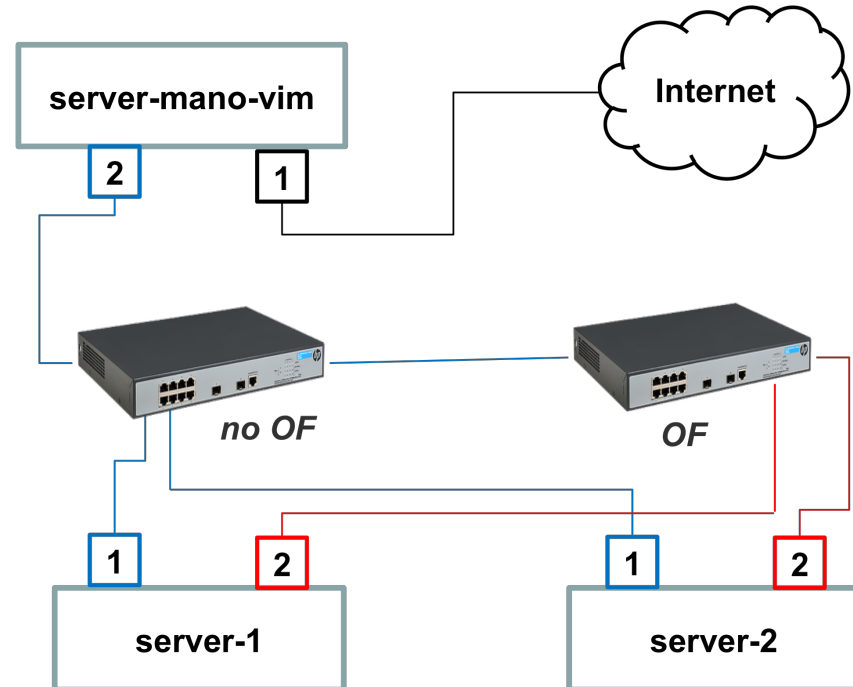
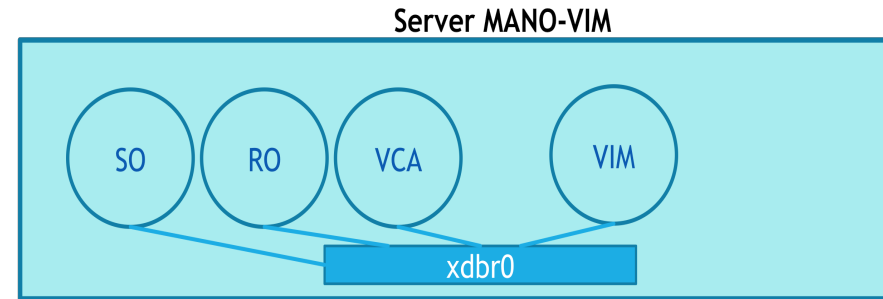


SETUP: ELEMENTOS DE LA DEMO



SETUP: DEMO SETUP

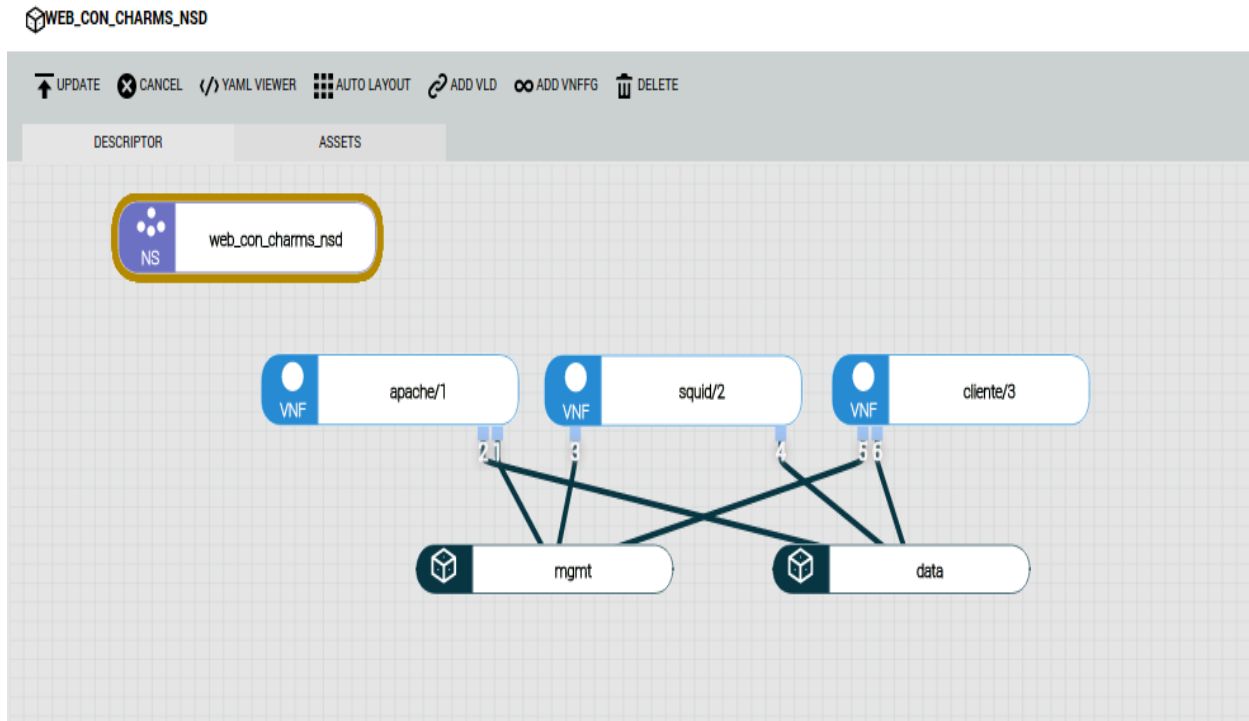
- MANO**  Open Source MANO
- VIM**  openvim
- SDN Controller**  ONOS
Open Network Operating System
- NFVI (no Compute)**
 Mininet  Open vSwitch



eman ta zabal zabai



SETUP: DEMO NSD



SETUP: VNFD

Apache VNFD config

The screenshot displays the configuration interface for an Apache VNFD. It is divided into three main sections:

- VM FLAVOR:** A sidebar on the left with input fields for:
 - VCPU COUNT: 2
 - MEMORY MB: 2048
 - STORAGE GB: 5
 - IMAGE: /var/lib/libvirt/images/apache.img
- EXTERNAL INTERFACE 1:** A configuration block for interface 'eth0'. It includes:
 - NAME: eth0
 - VNFD CONNECTION POINT REF: mamt
 - VIRTUAL INTERFACE:**
 - TYPE: OM-MGMT
 - VPCI: 0000:00:0a.0
 - BANDWIDTH: 100000
- EXTERNAL INTERFACE 2:** A configuration block for interface 'eth1'. It includes:
 - NAME: eth1
 - VNFD CONNECTION POINT REF: user
 - VIRTUAL INTERFACE:**
 - TYPE: SR-IOV
 - VPCI: 0000:02:10.0
 - BANDWIDTH: 10000000000

Servidor 1



Apache
VNFD1

*Iface SR-IOV:
10 Gbps*

Servidor 2



VNFD2

*Iface SR-IOV:
1 Gbps*

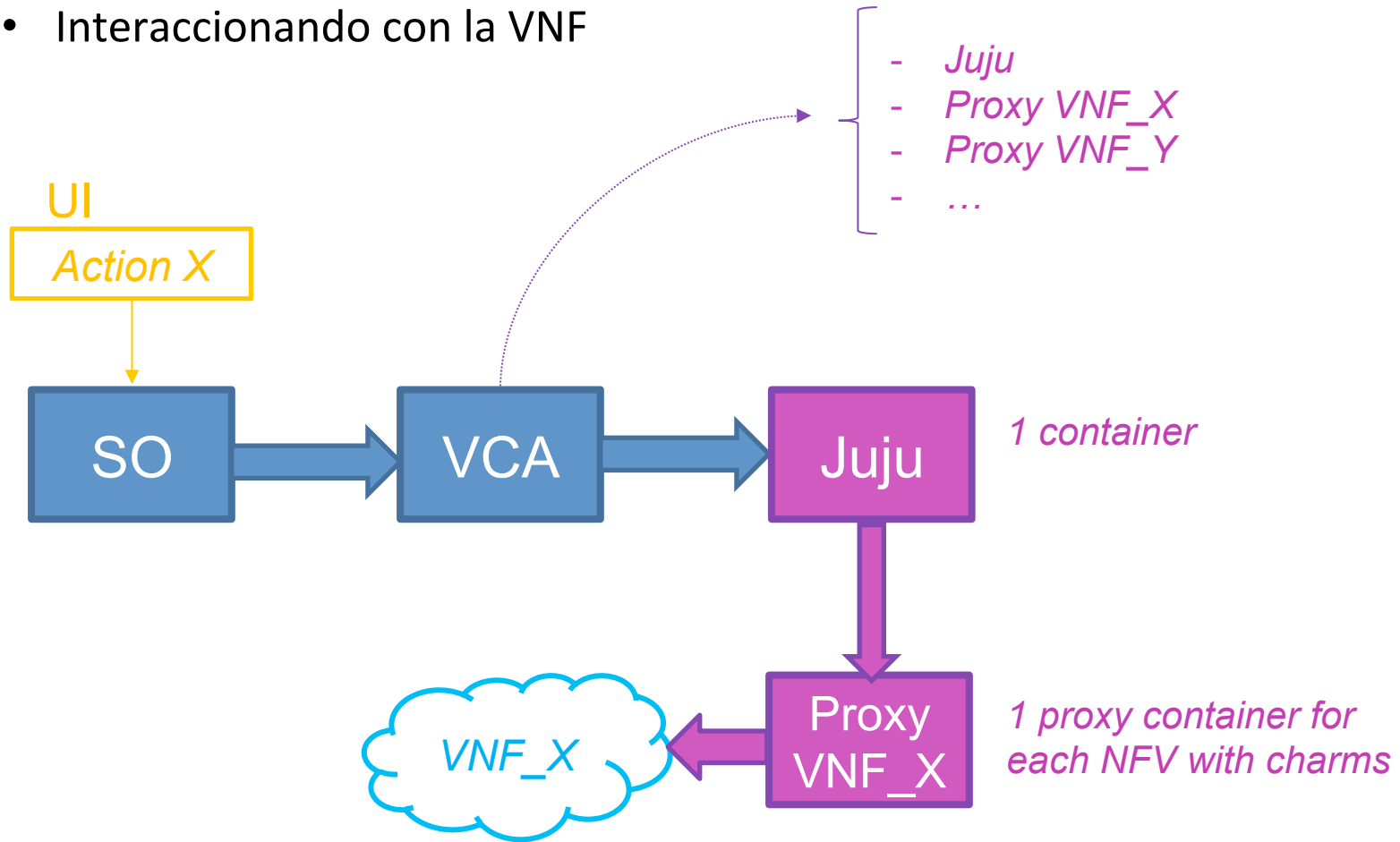


VNFD3

*Iface SR-IOV:
1 Gbps*

SETUP: Charms

- Interaccionando con la VNF



UPV / EHU

DEMO

- Demo

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

MUCHAS GRACIAS

Jasone Astorga Burgo

Profesora Titular

Escuela de Ingeniería de Bilbao

jasone.astorga@ehu.eus

www.ehu.eus