

Diseño e implementación de una microCloud abierta para IoT

Alta disponibilidad para el hogar y
redes comunitarias

Autor: Jose Elias Rael Gutierrez

Consultor: Félix Freitag

Junio 2018

Área de Sistemas Distribuidos

TFG de Ingeniería Informática



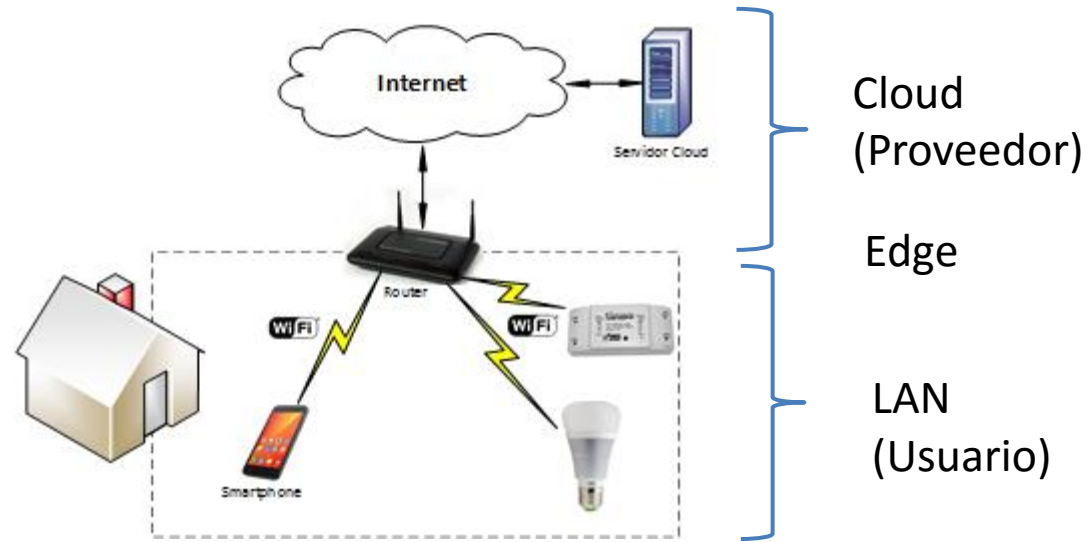
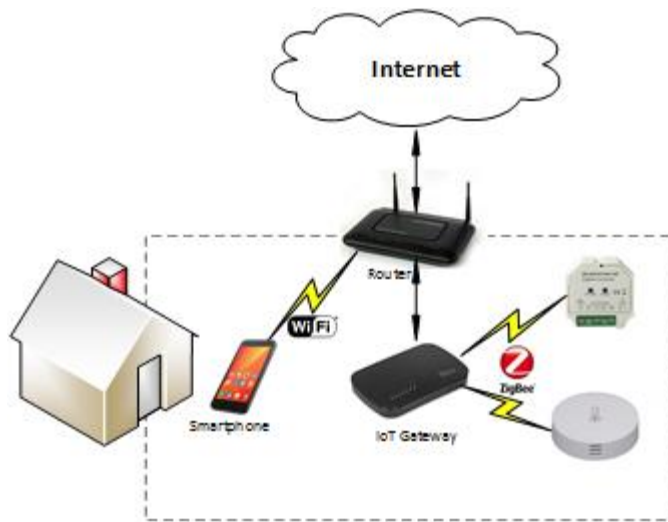
Stack IoT

IoT World Forum Reference Model



Soluciones existentes

On premise (Vera) vs Cloud (Itead)



Pros:

- Independiente del Proveedor
- Entorno Seguro al ser local

Cons:

- Entorno Cerrado por el fabricante
- Funcionalidad limitada

Pros:

- Bajo coste al no tener servidor en LAN
- Sencillo, solo dispositivos

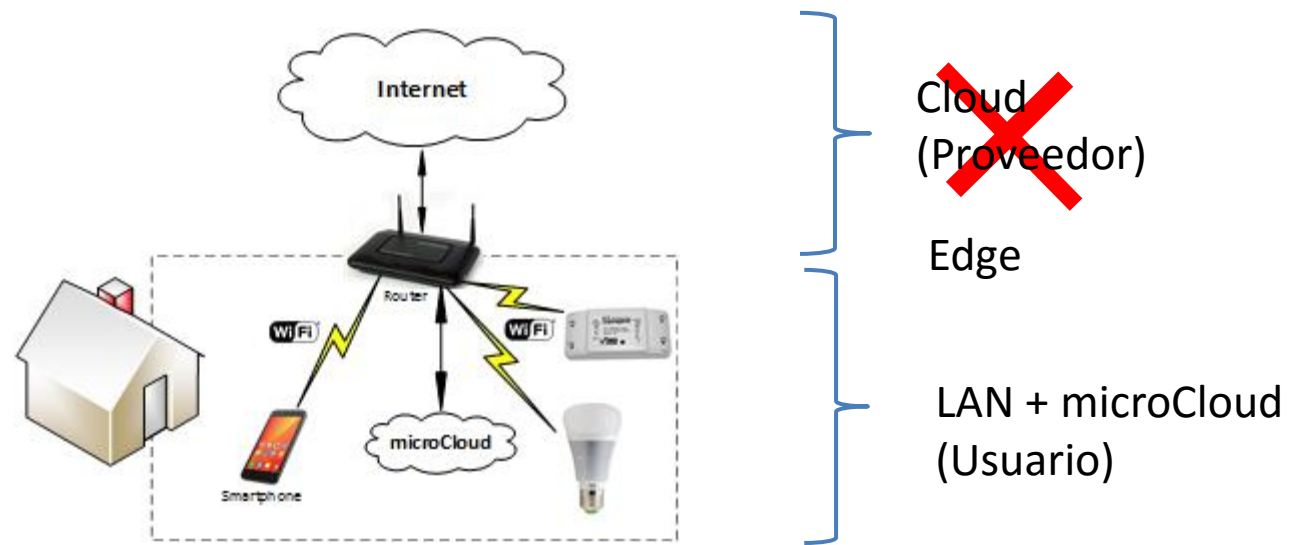
Cons:

- Dependiente del fabricante
- Dependiente de Internet
- Entorno inseguro (contraseñas en Cloud)



Nuestra solución

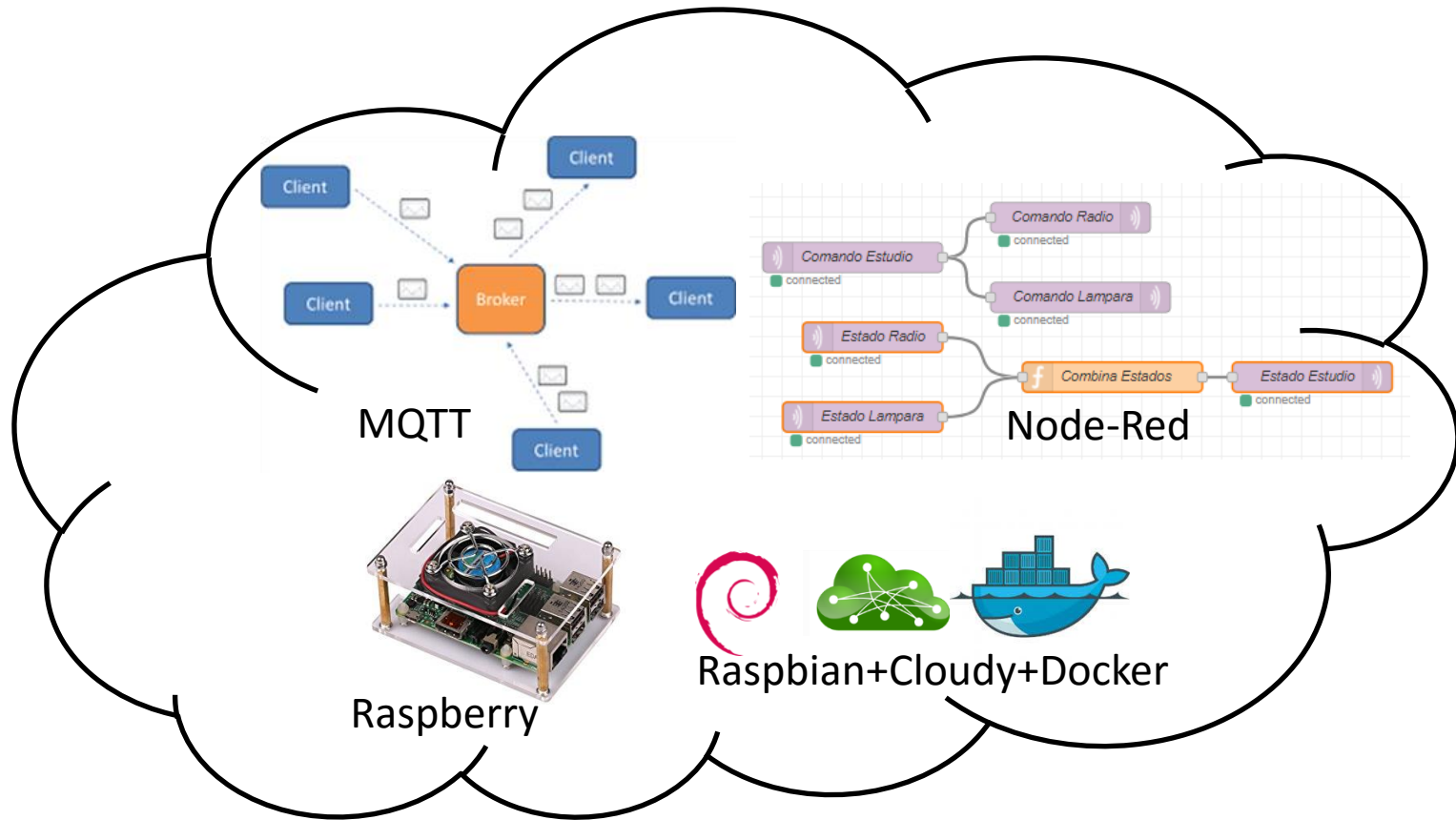
microCloud Abierta + Nodos IoT reprogramados



- Solución generalista y abierta
- microCloud programable, escalable y extensible
- Nodos IoT se comunican nativamente con la microCloud
- Independiente de Proveedor o Fabricante
- Sin limite de hardware o de software

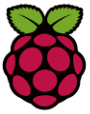


Nuestra solución microCloud Abierta



Nuestra solución

microCloud Abierta



- Raspberry pi: hardware abierto



- Cloudy: S.O. para redes comunitarias



- Docker: Gestión de contenedores



- Mosquitto: Broker de mensajes MQTT



- Node-Red: Programación de flujos



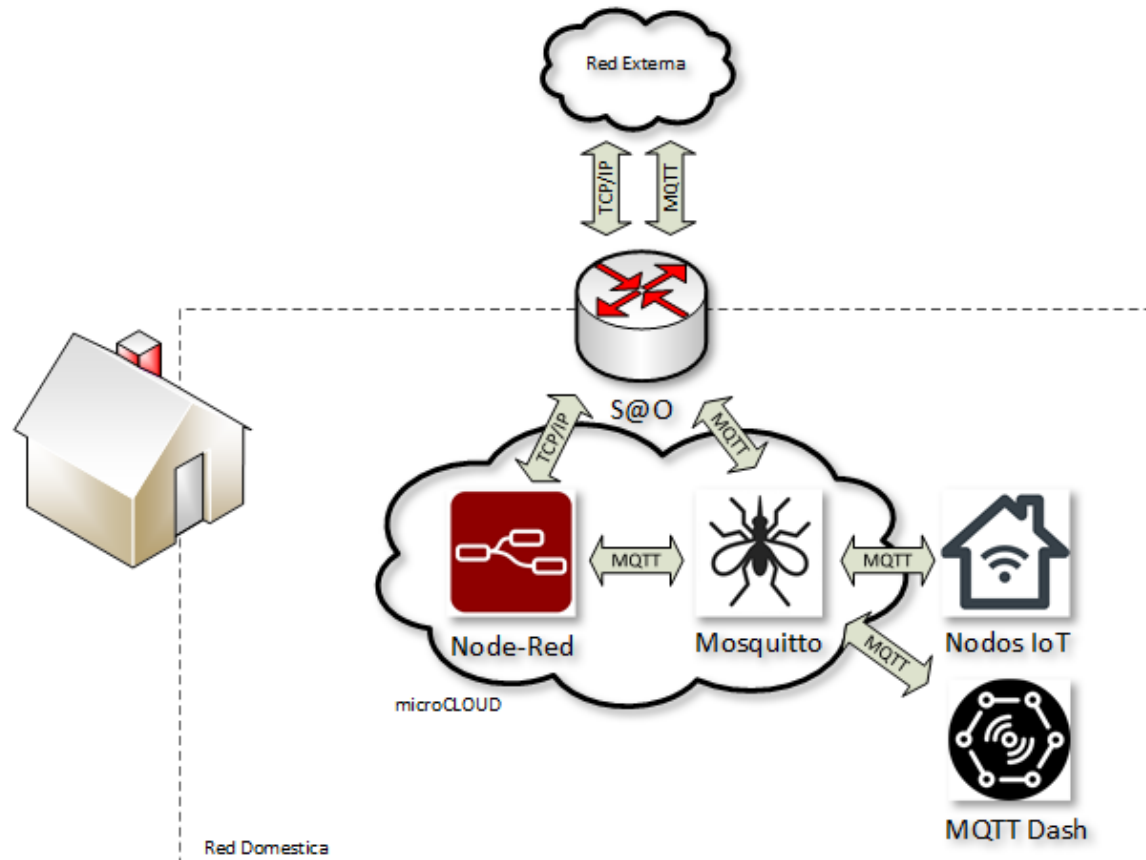
- Sonoffs: Dispositivos Cliente MQTT



- MQTT-Dash: Interfaz de usuario MQTT



Nuestra solución microCloud Abierta



Implementación microCloud

Sin alta disponibilidad: Docker



Aplicaciones
Mosquitto y Node-Red

Gestor de contenedores
Docker

Sistema operativo
Cloudy

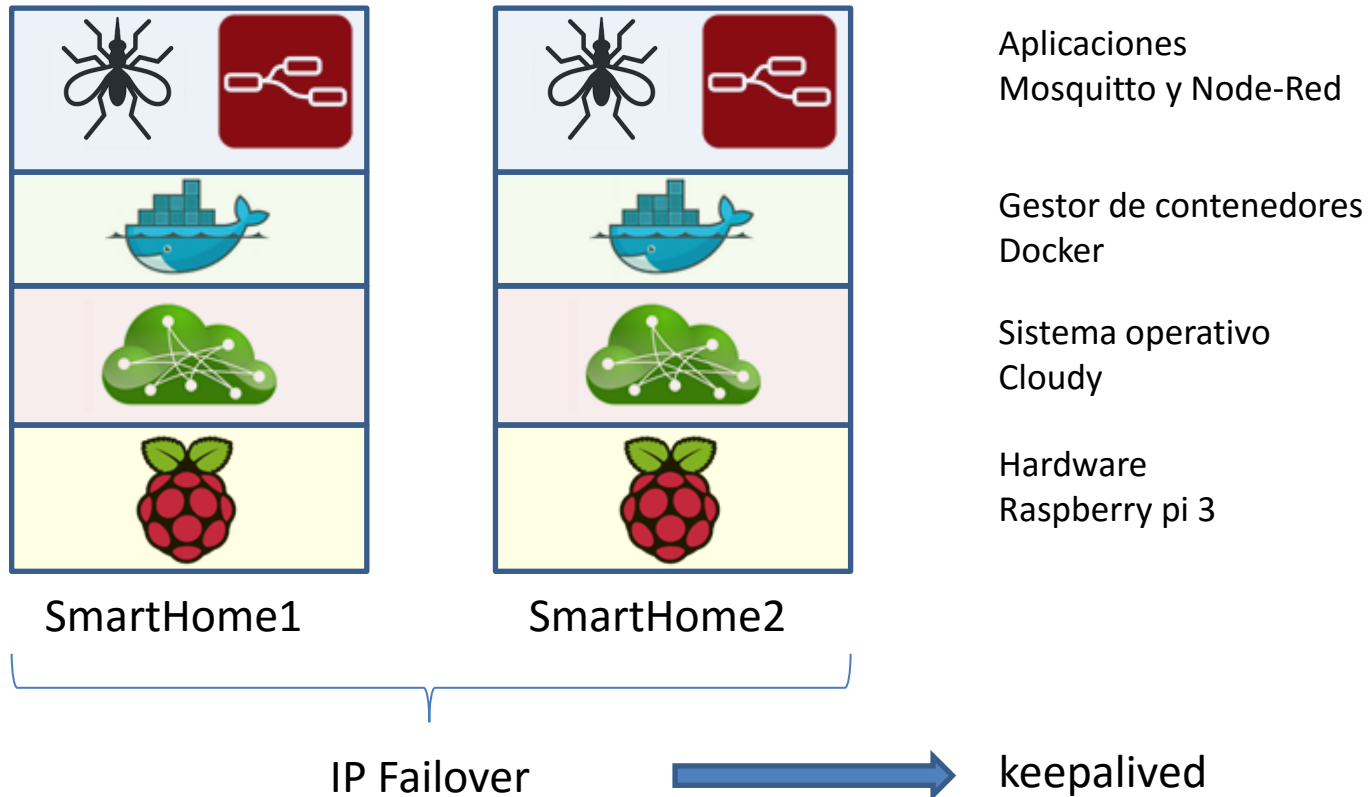
Hardware
Raspberry pi 3

SmartHome1



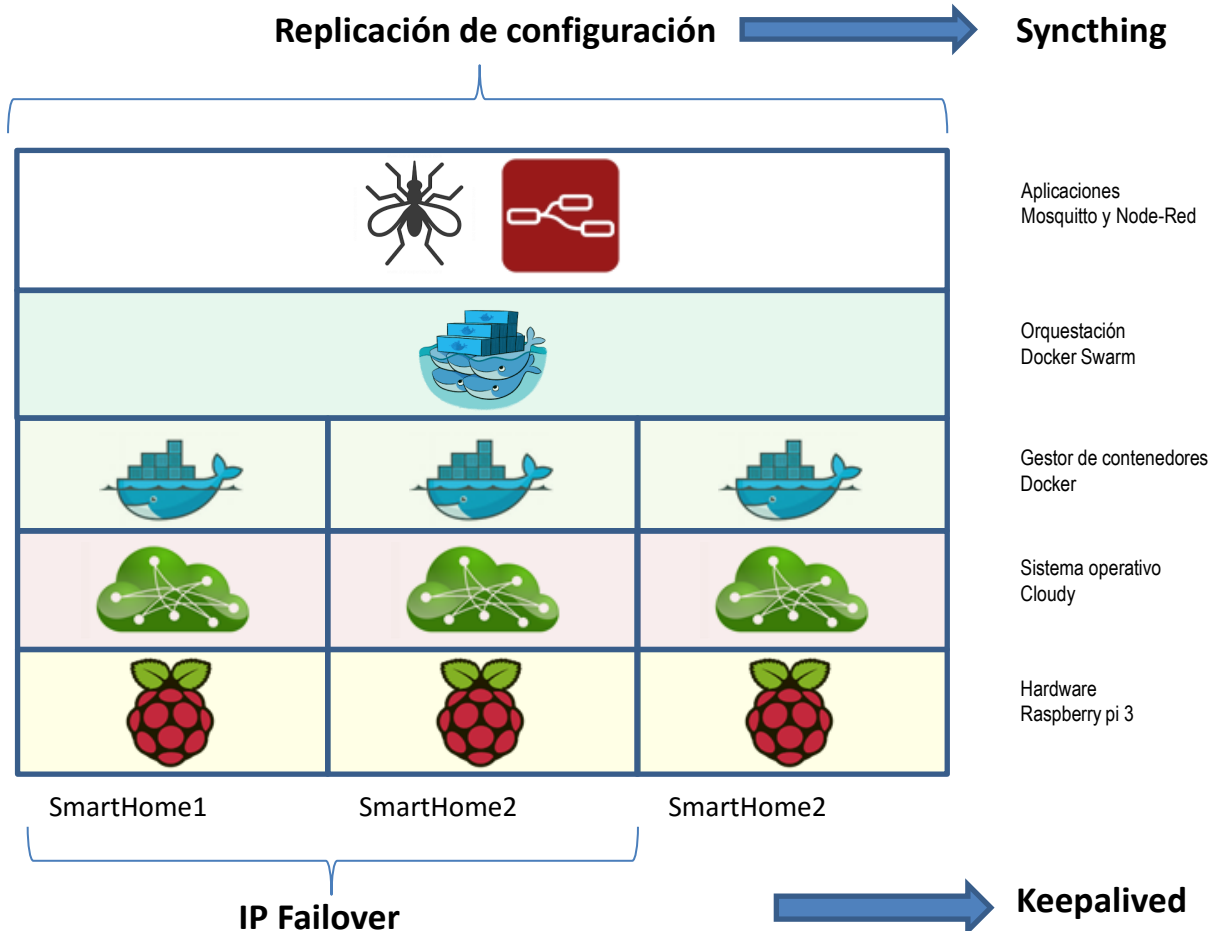
Implementación microCloud

Alta disponibilidad: Docker + Keepalived



Implementación microCloud

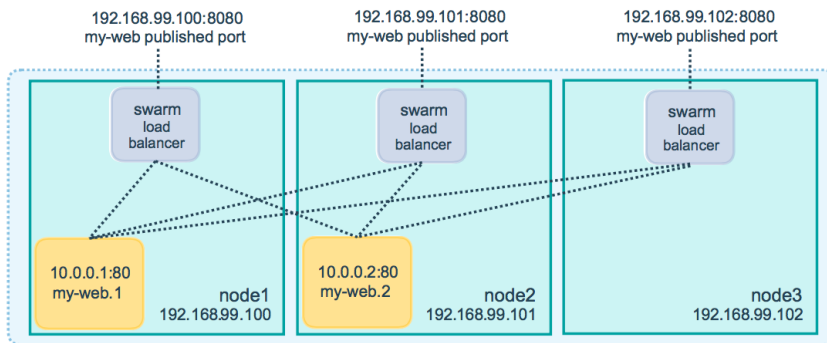
Alta disponibilidad: Docker + Swarm + Keepalived + Syncthing



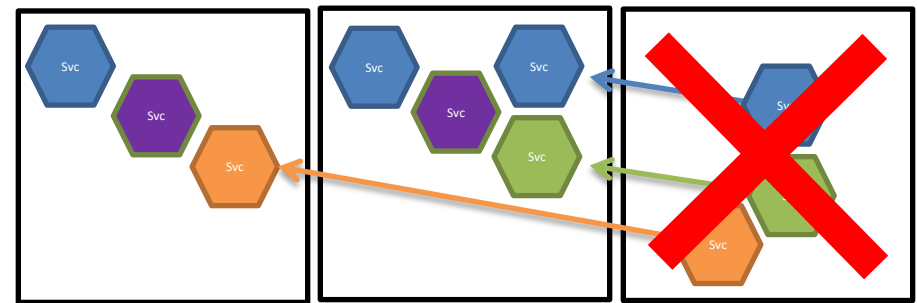
Implementación microCloud

Alta disponibilidad

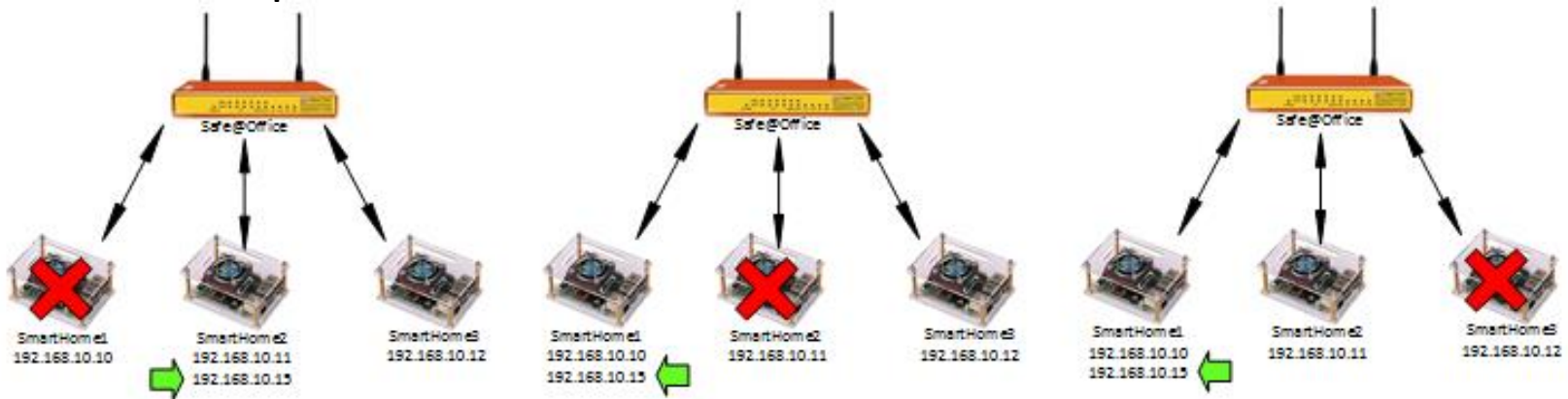
Balanceo Interno con Docker Swarm:



Reconciliación de estado con Docker Swarm:



IP Failover con Keepalived :

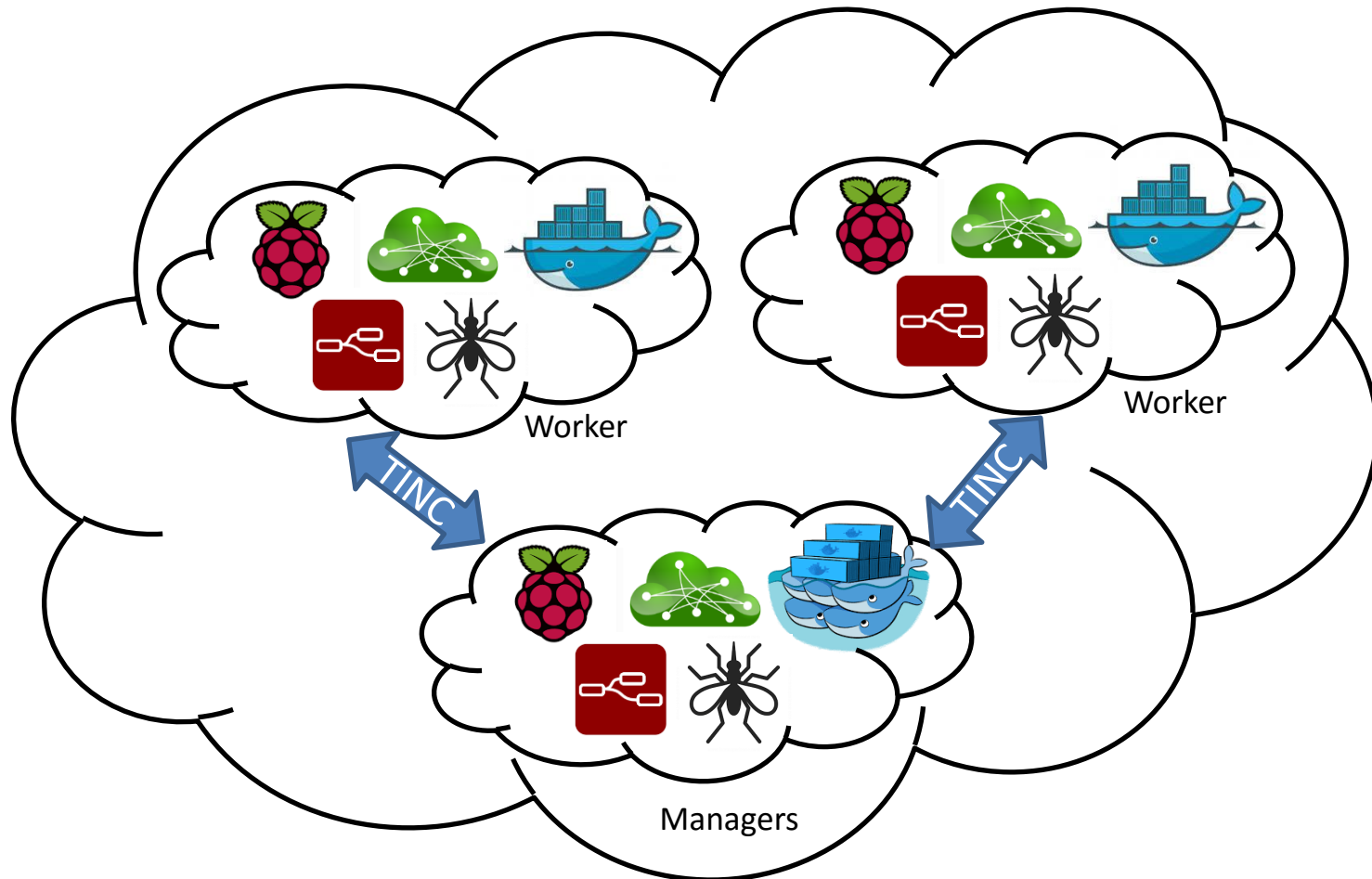


Replicación de la configuración con Synching: En cada nodo hay una copia de la configuración actualizada



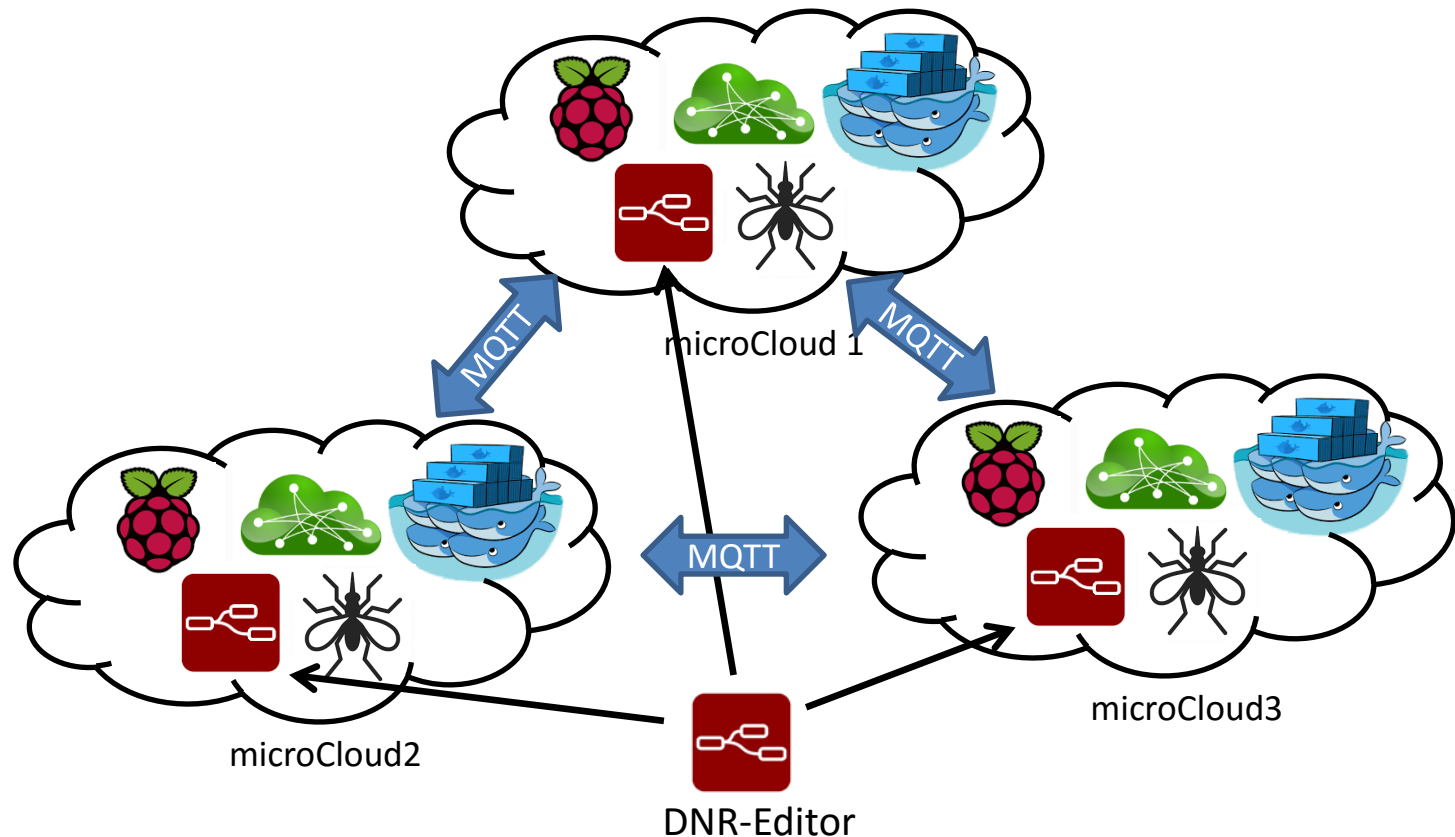
Extensión microCloud

Añadir nodos externos con TincVPN



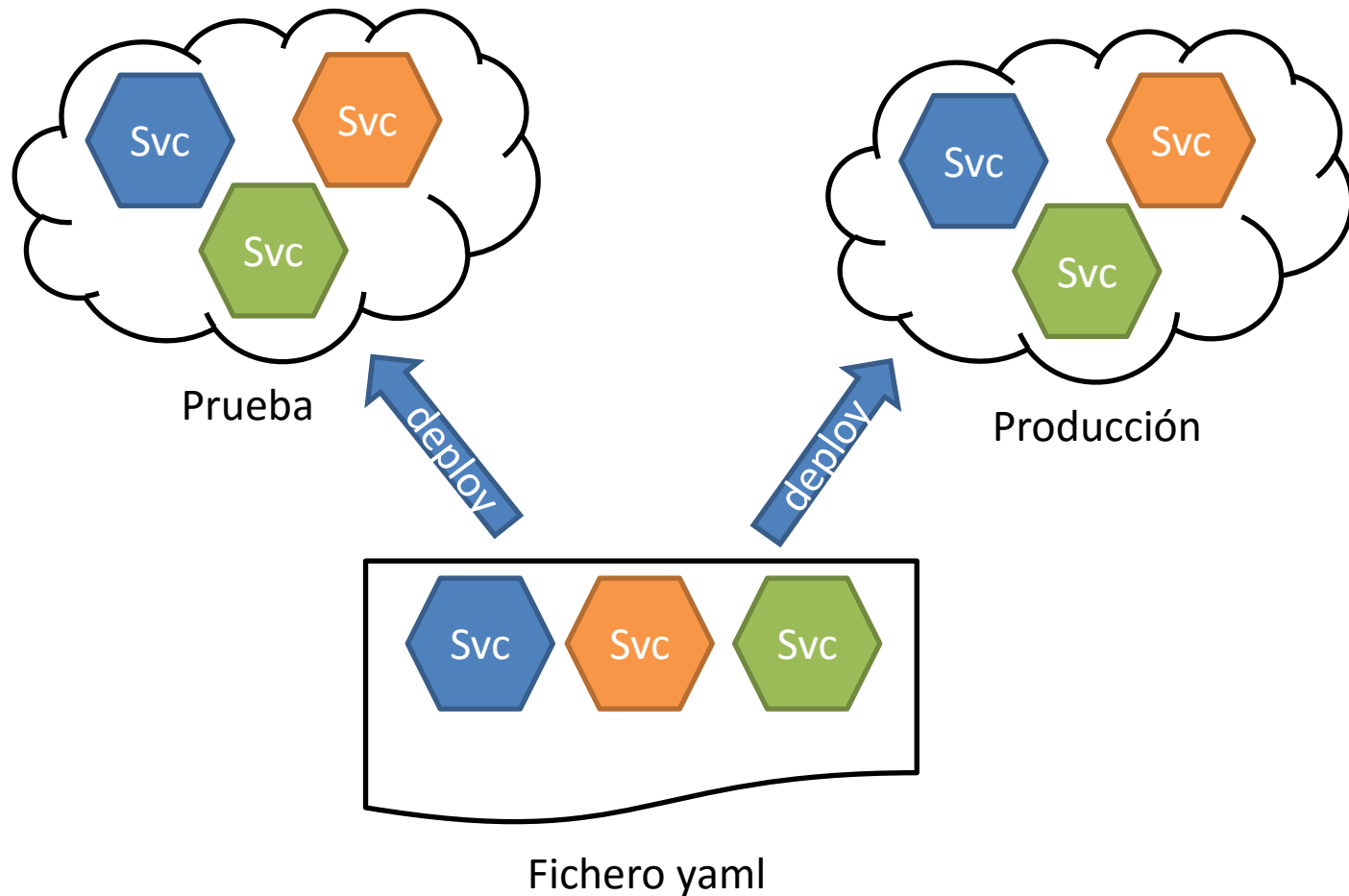
Extensión microCloud

Programación distribuida con MQTT + Node-Red



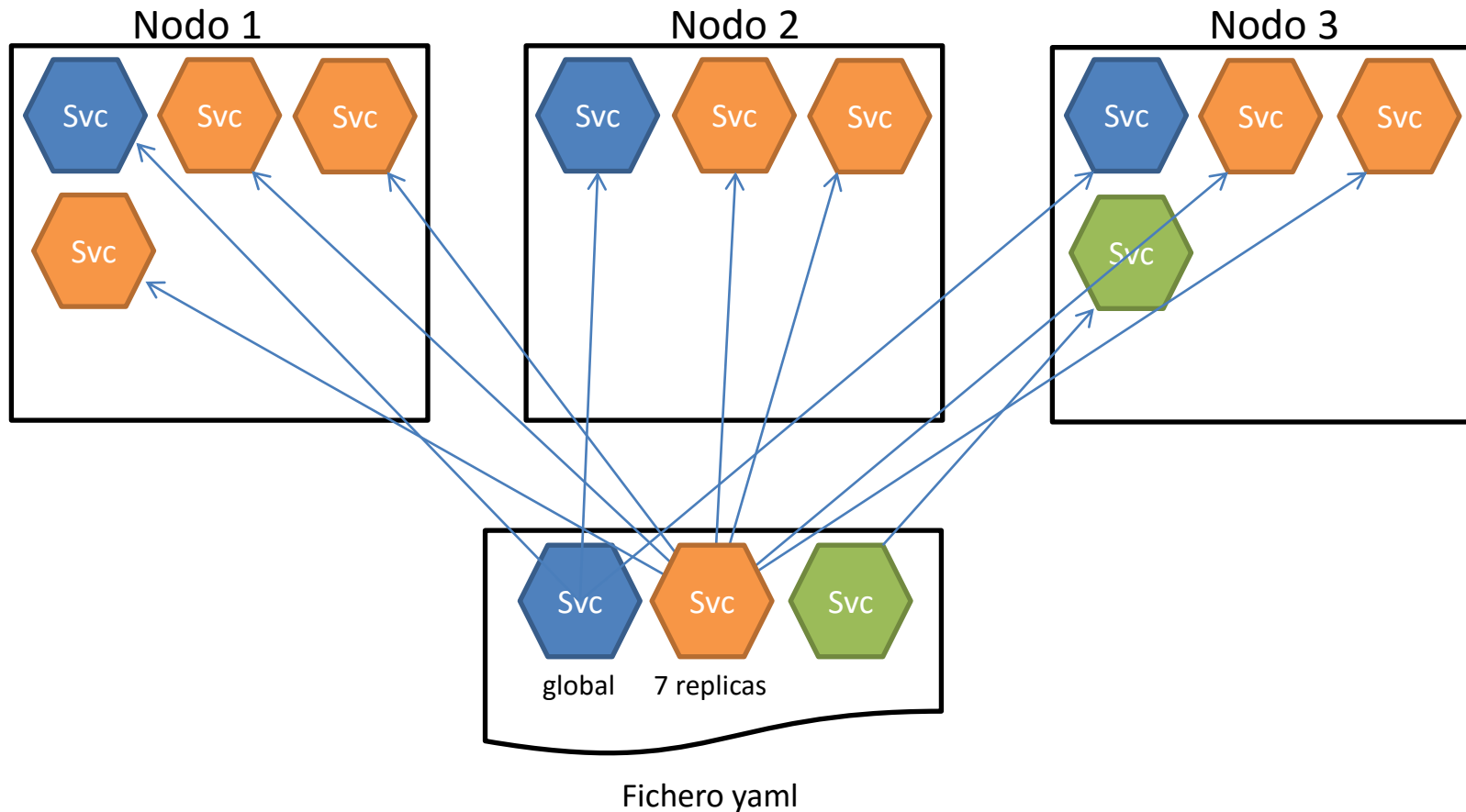
Características microCloud

Servicios portables y preconfigurados (Docker)



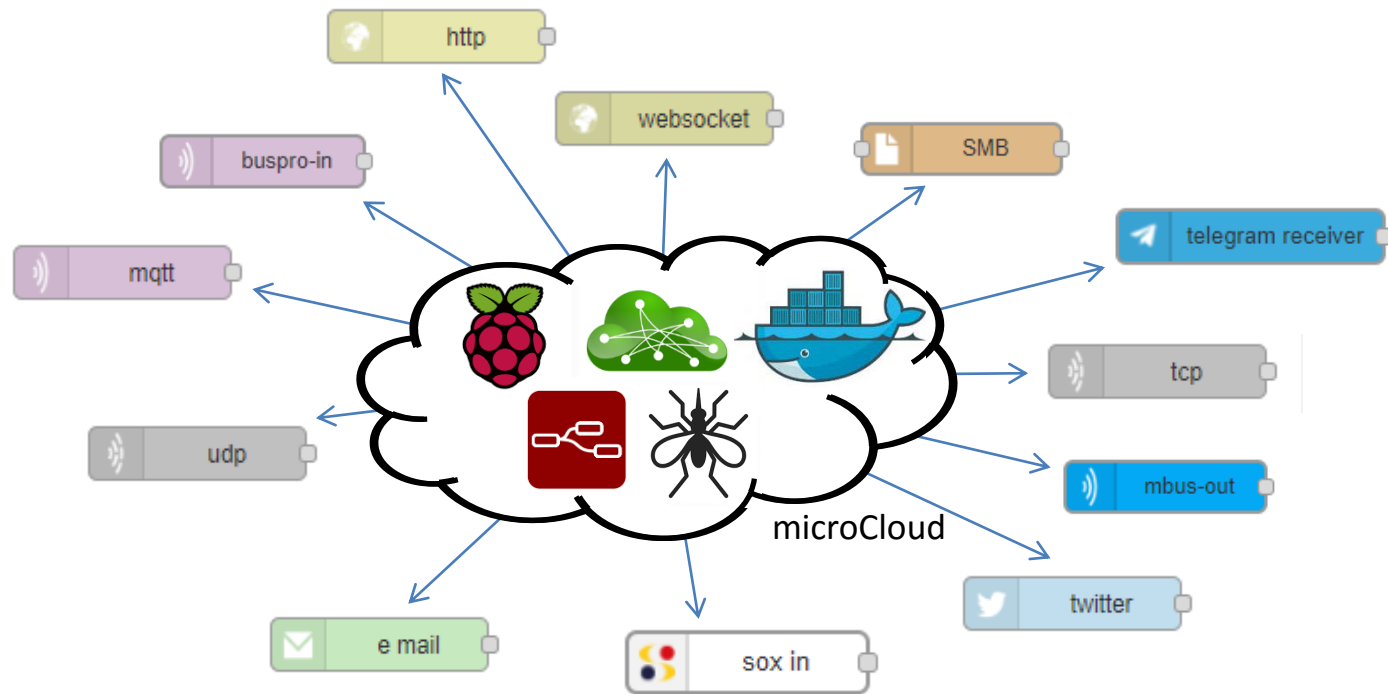
Características microCloud

Despliegue de Sistemas complejos (Swarm)



Características microCloud

Integración con múltiples protocolos (Node-Red)



Aplicaciones avanzadas

Monitorización, Analítica y Dashboards con TIG



Telegraf: Recogida de datos



InfluxDB: Base de Datos de series temporales



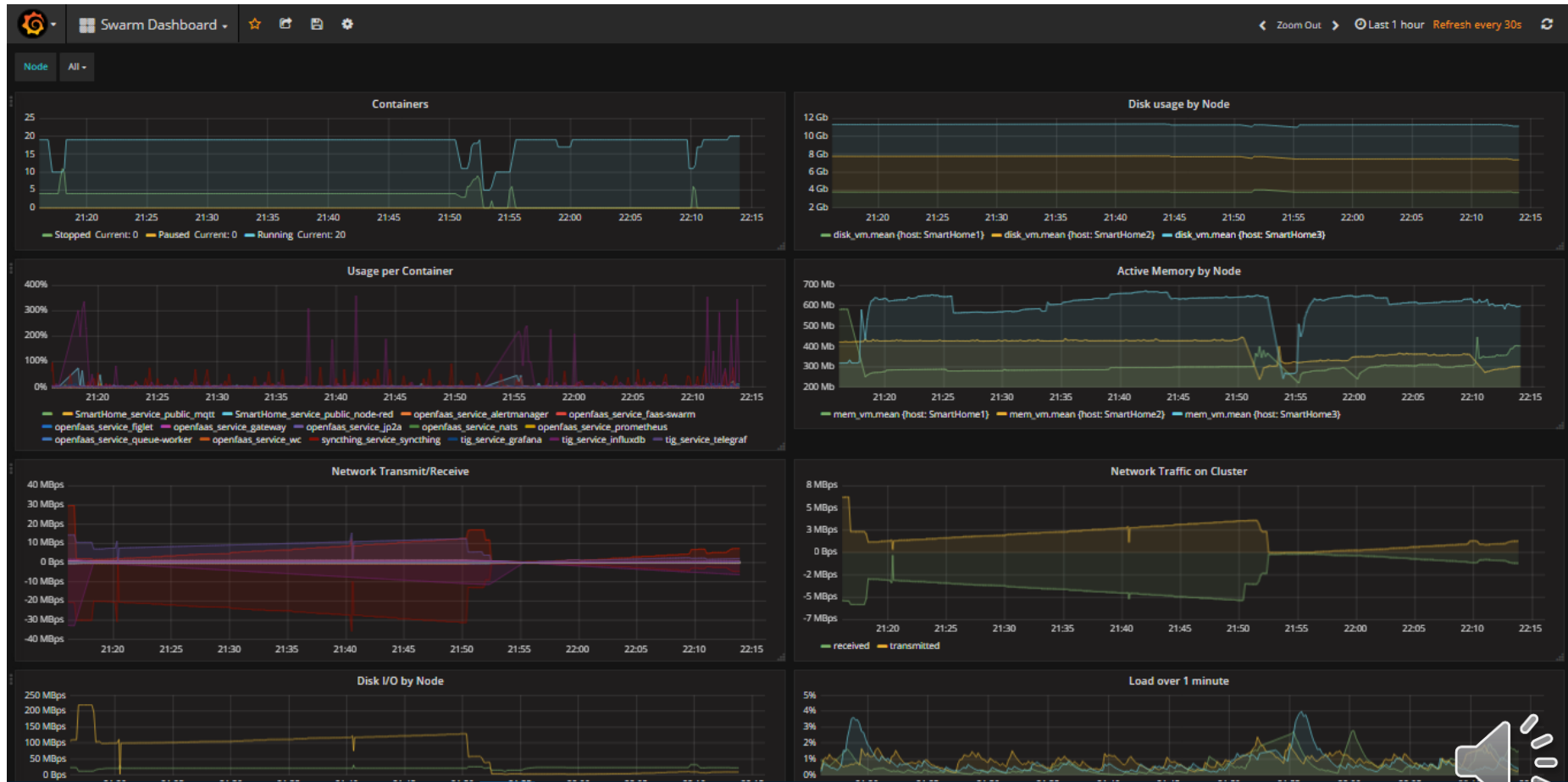
Grafana: Creación de cuadros de mando

Es un Stack (Conjunto de servicios) que se ejecuta en SWARM



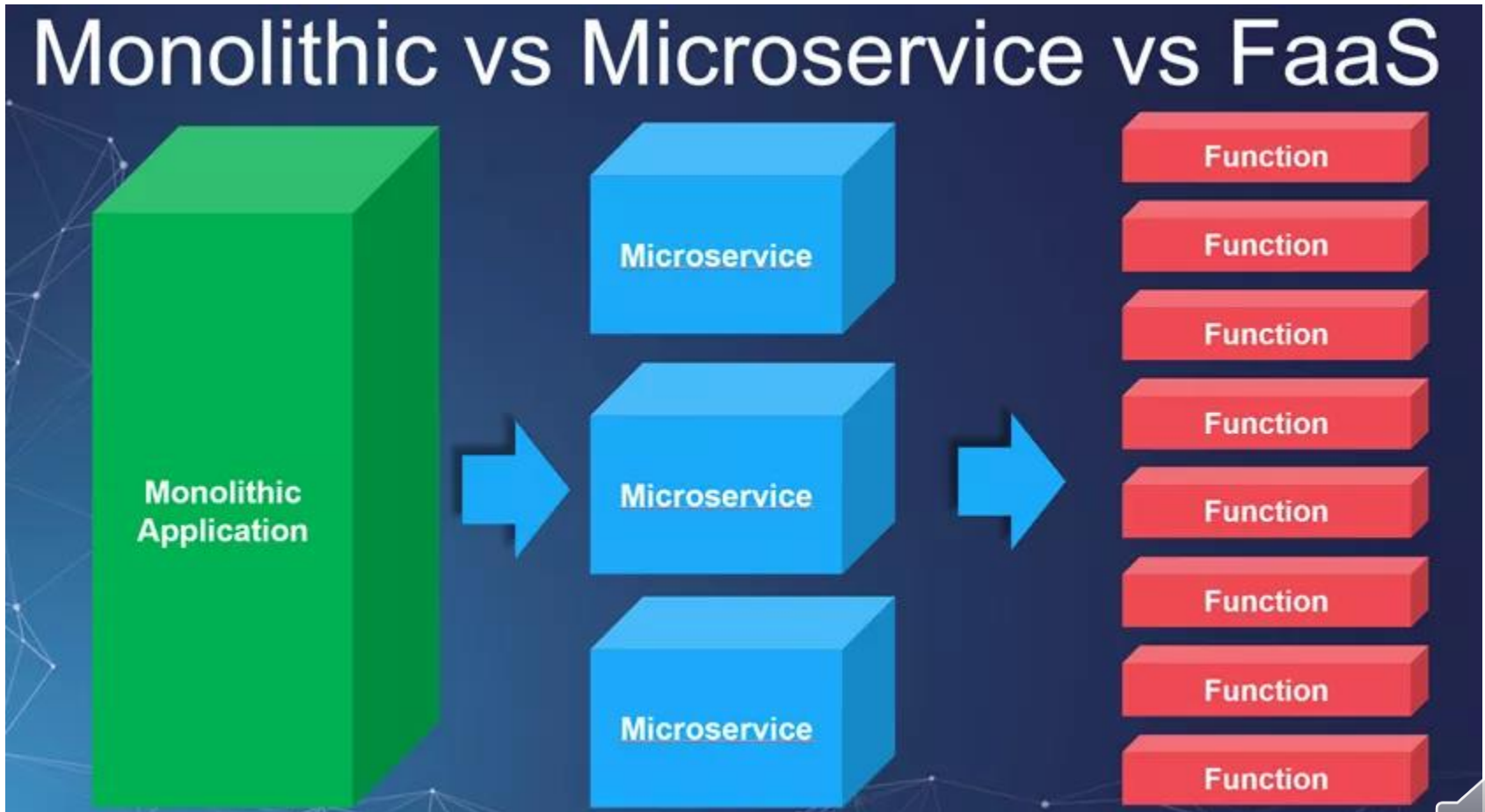
Aplicaciones avanzadas

Monitorización, Analítica y Dashboards con TIG



Aplicaciones avanzadas

FaaS con OpenFaaS



Aplicaciones avanzadas

FaaS con OpenFaaS

Es un Stack (Conjunto de servicios) que se ejecuta en SWARM

Las funciones se pueden acceder desde cualquier lugar (http)

- Efimeras
- Sin estado
- Escalables automáticamente
- Robustas y resistentes a fallos
- Infraestructura transparente para el usuario



Conclusiones

Ventajas para Usuarios:

- Solución abierta, versátil y sin limites
- Control total del sistema por el usuario
- Posibilidad de alta disponibilidad en el hogar

Ventajas para Redes comunitarias:

- Servicios en Alta disponibilidad con bajo coste
- Servicios escalables y extensibles
- Fácil integración



FIN.

Video de presentación:

<https://www.youtube.com/watch?v=TSrqNT5MEdY>

Video demo de la microCloud:

<https://www.youtube.com/watch?v=qtmvYINjx18>