

Implementación de una SDN con tráfico de ingeniería que prioriza IoT

Redes de Telecomunicaciones

Pablo Bermeo

Tyrone Novillo

Problemática y justificación

Pablo Bermeo

Tyrone Novillo

Problemática y justificación

Año	Número de dispositivos conectados a IoT
2022	13.8 mil millones
2023	15.9 mil millones
2024*	18 mil millones
2025*	20.1 mil millones
2026*	22.4 mil millones
2027*	24.7 mil millones
2028*	27.1 mil millones
2029*	29.6 mil millones
2030*	32.1 mil millones
2031*	34.6 mil millones
2032*	37.1 mil millones
2033*	39.6 mil millones

Fuente: Statista

Problemática y justificación



HOGAR



INDUSTRIAS



SERVICIOS



PERSPECTIVAS



Tecnología / Mercado de Internet de las cosas (IoT)

*Estrategia
acelerar
crecimiento*

Tamaño del mercado, participación y análisis de la industria del Internet de las cosas (IoT), por componente (plataforma, solución y servicios), por implementación (local y en la nube), por tipo de empresa (pymes y grandes empresas), por industria (BFSI, comercio minorista, gobierno, atención médica, manufactura, agricultura, energía sostenible, transporte, TI y telecomunicaciones, entre otros) y pronóstico regional (2024-2032)

Problemática y justificación

- Se estima que el mercado de IoT está **valorado en 714,48 mil millones de dólares**.
- En comparación, el mercado se valoró en **595,73 mil millones** de dólares en **2023**.
- Se prevé que el mercado de IoT alcance un valor de **4,06 billones** de dólares **para 2032**, con un crecimiento anual compuesto del 24,3 % entre 2024 y 2032

Fuente: DemandSage



Problemática y justificación

El mercado global de Internet de las Cosas (IoT) en el sector de la salud fue valorado en **369.6 mil millones de dólares estadounidenses en 2024.**

Se espera una tasa de crecimiento por año del 13.73%.

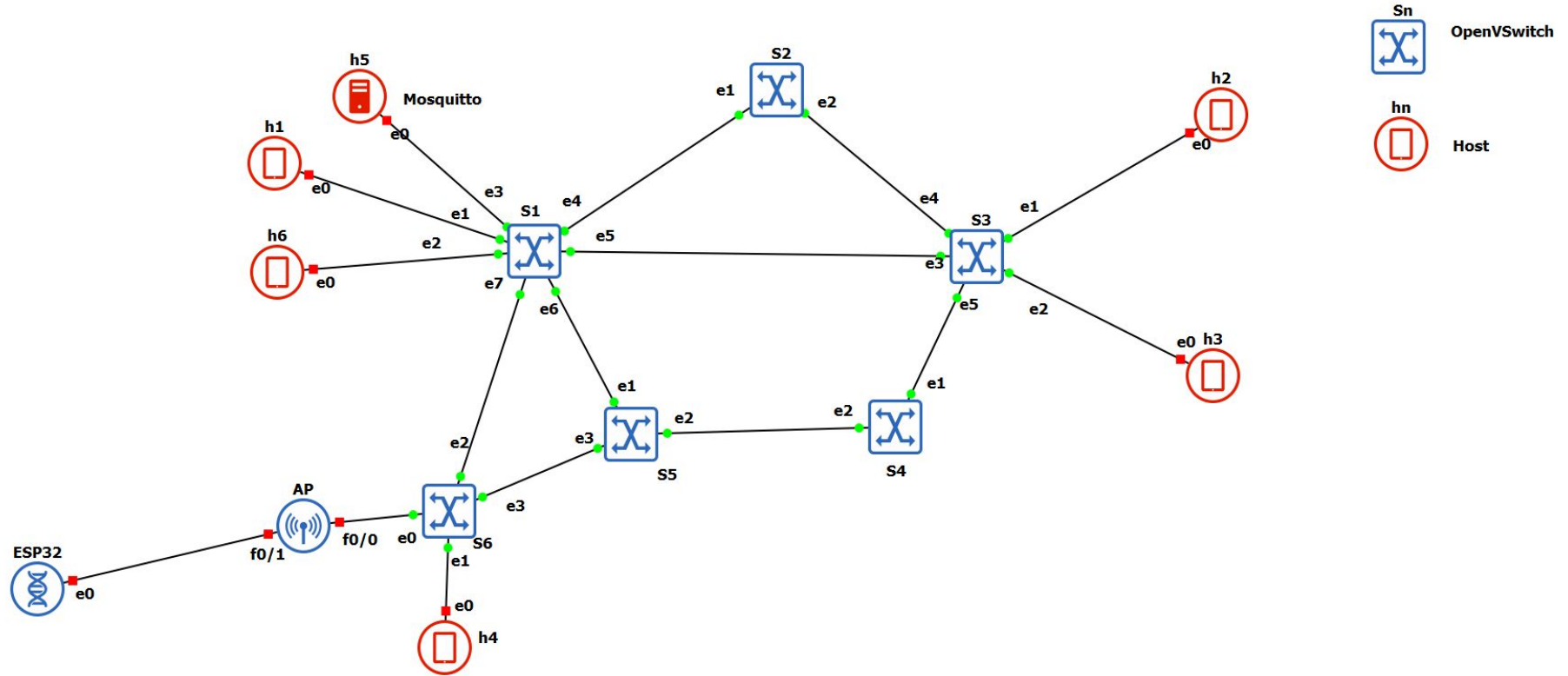
Fuente: IMARC

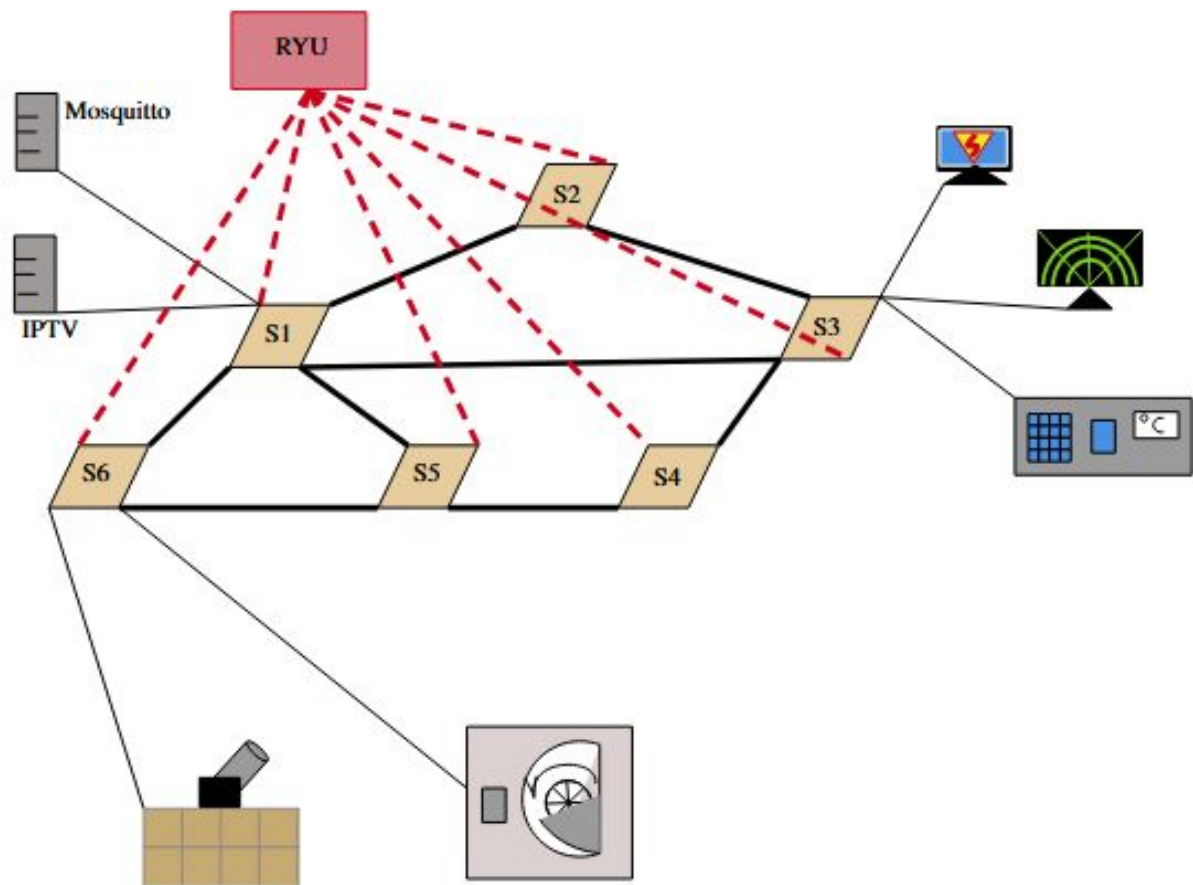


Topología desarrollada en Mininet

Pablo Bermeo

Tyrone Novillo



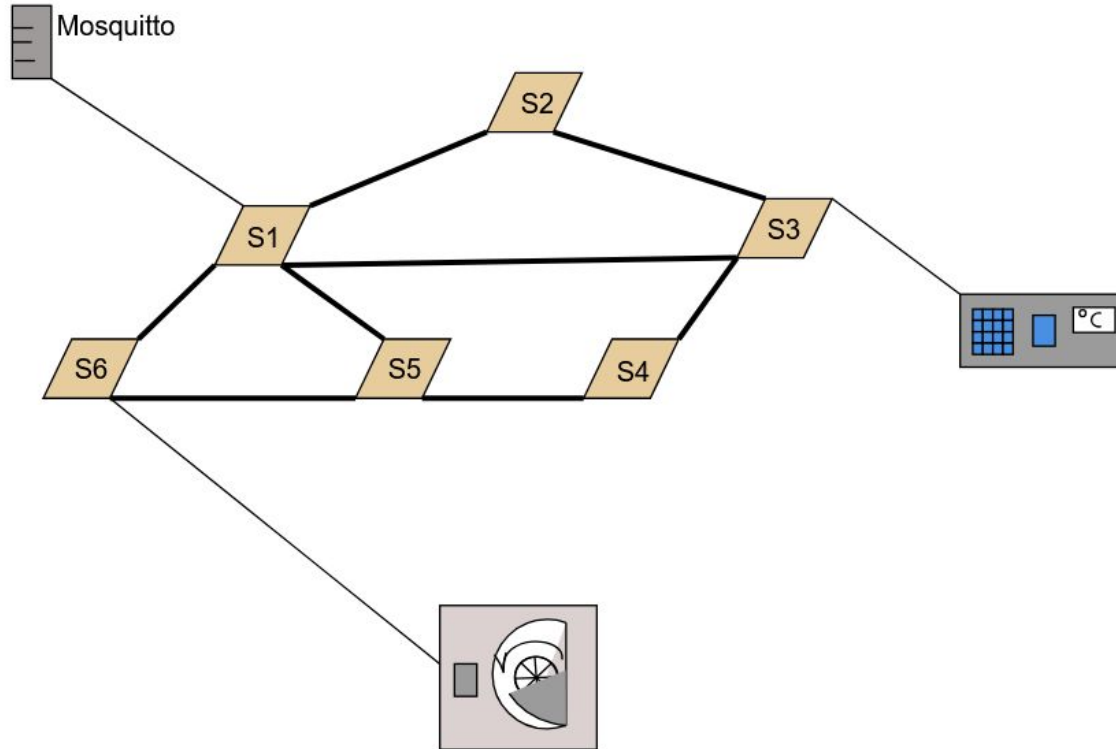


Aplicaciones IoT implementadas

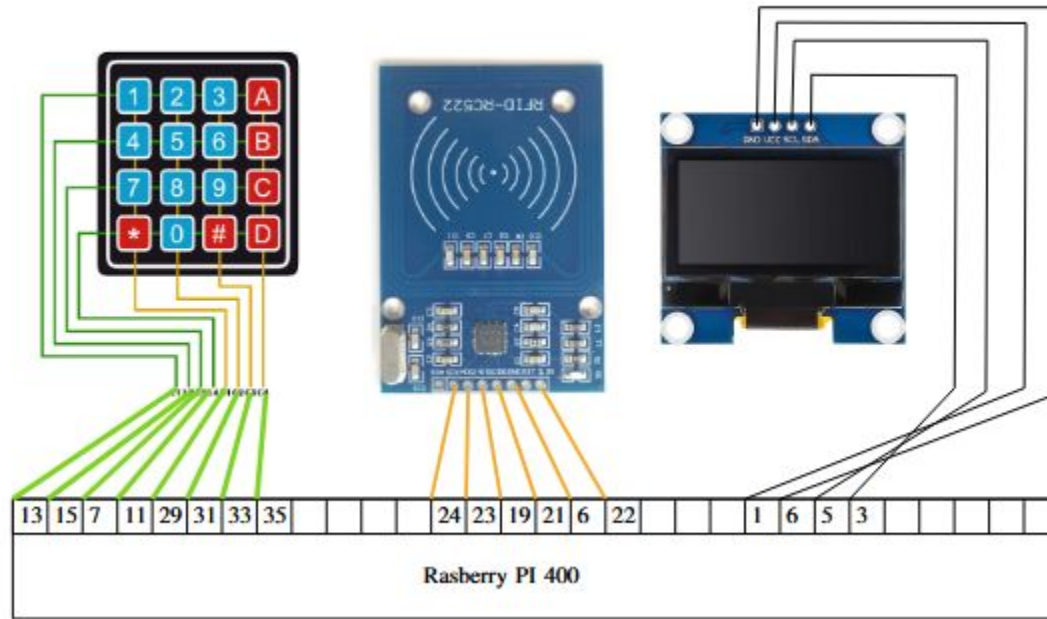
Pablo Bermeo

Tyrone Novillo

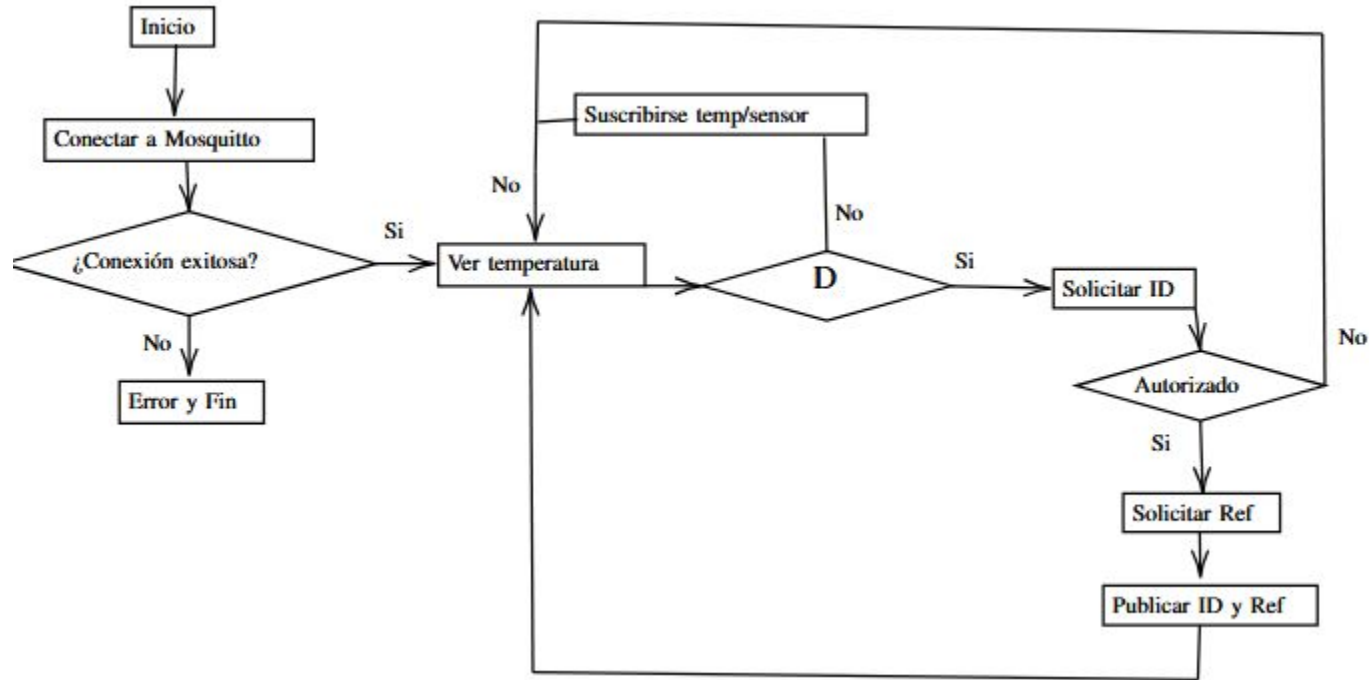
Gestor de temperatura ambiental



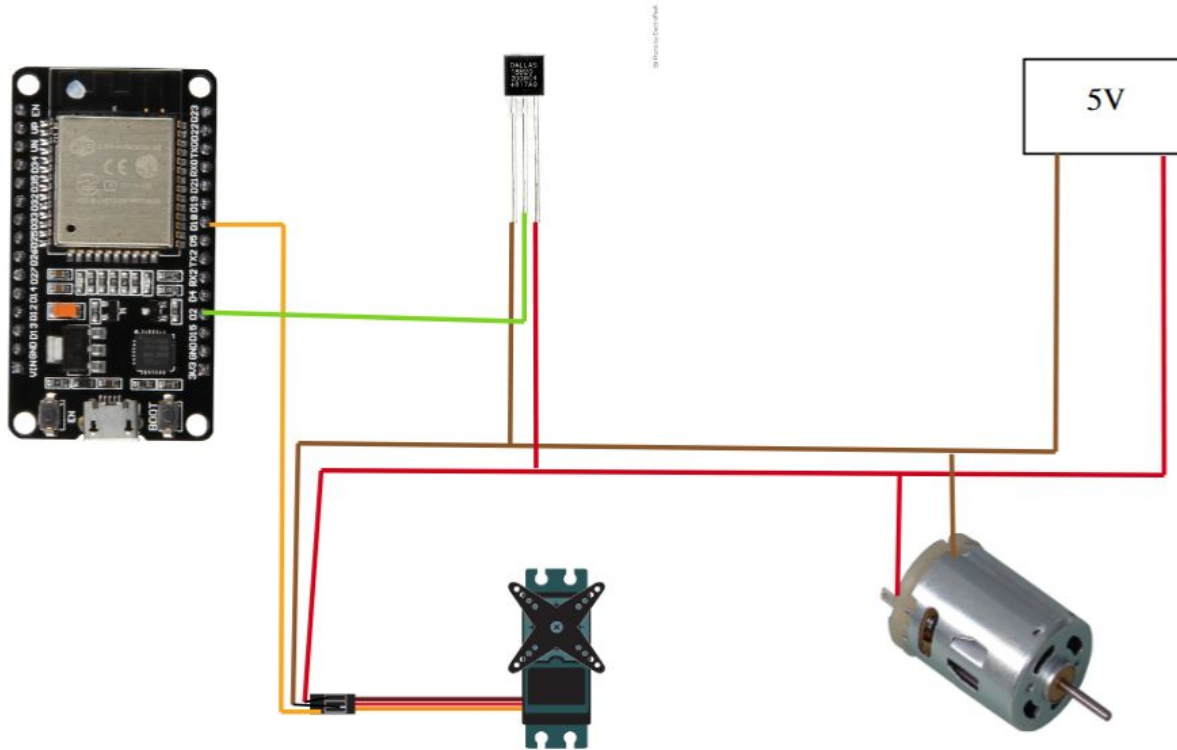
Autenticador de referencias



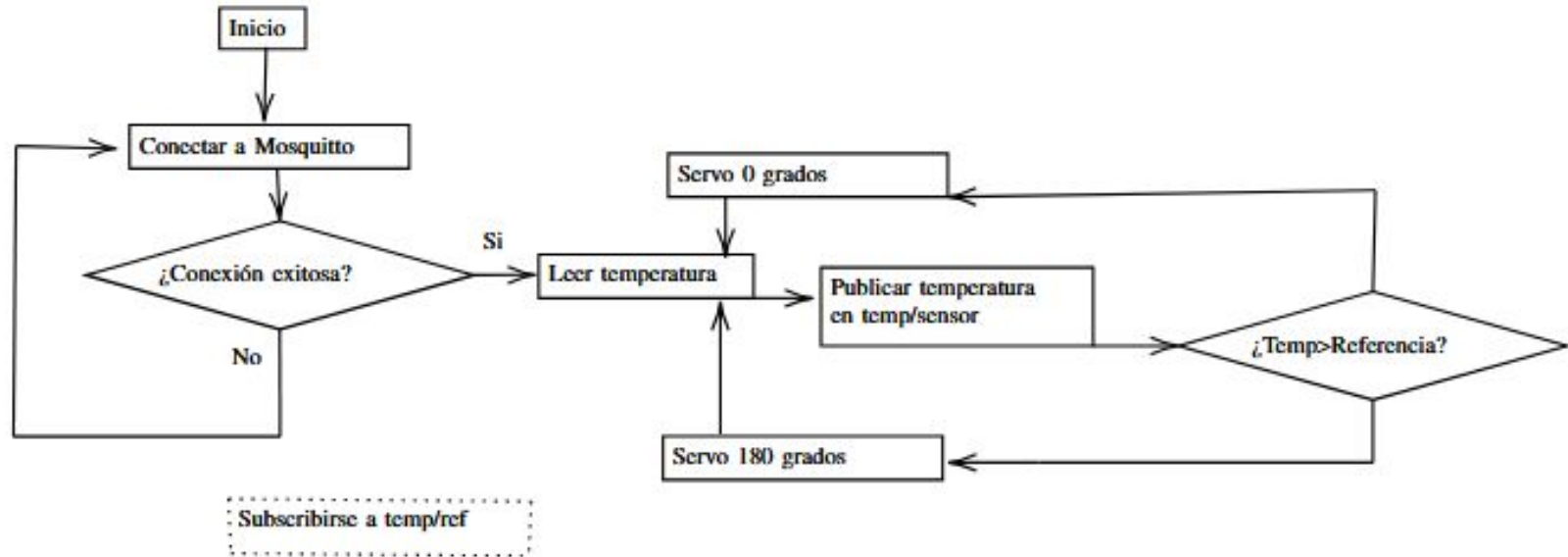
Autenticador de referencias



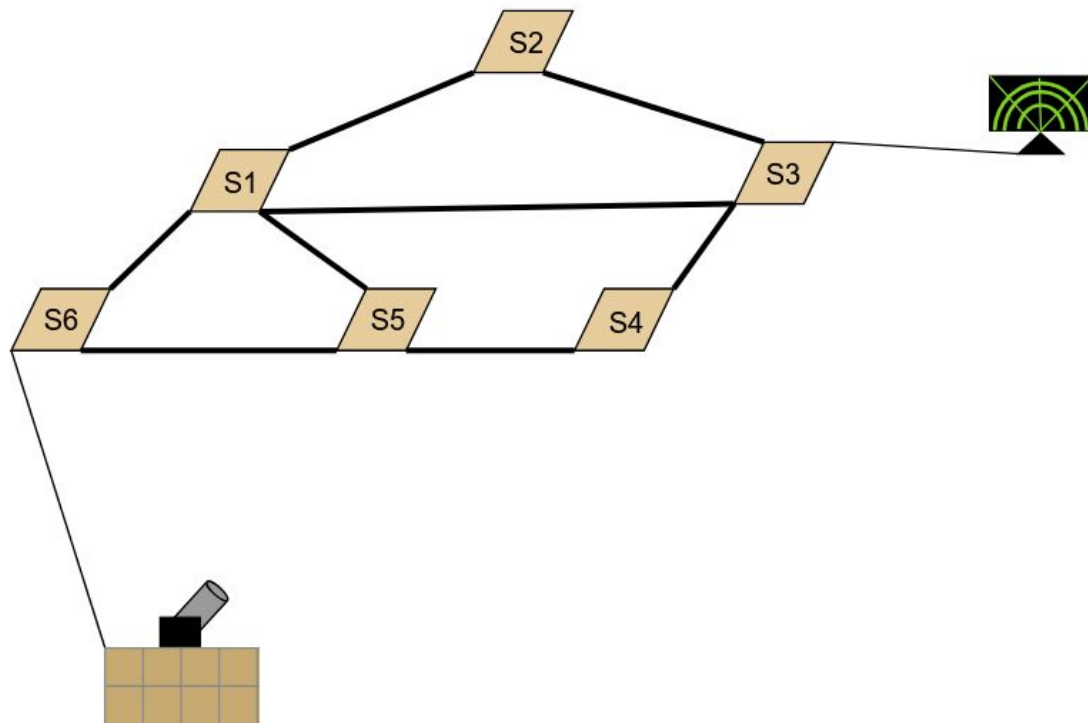
Regulador de temperatura



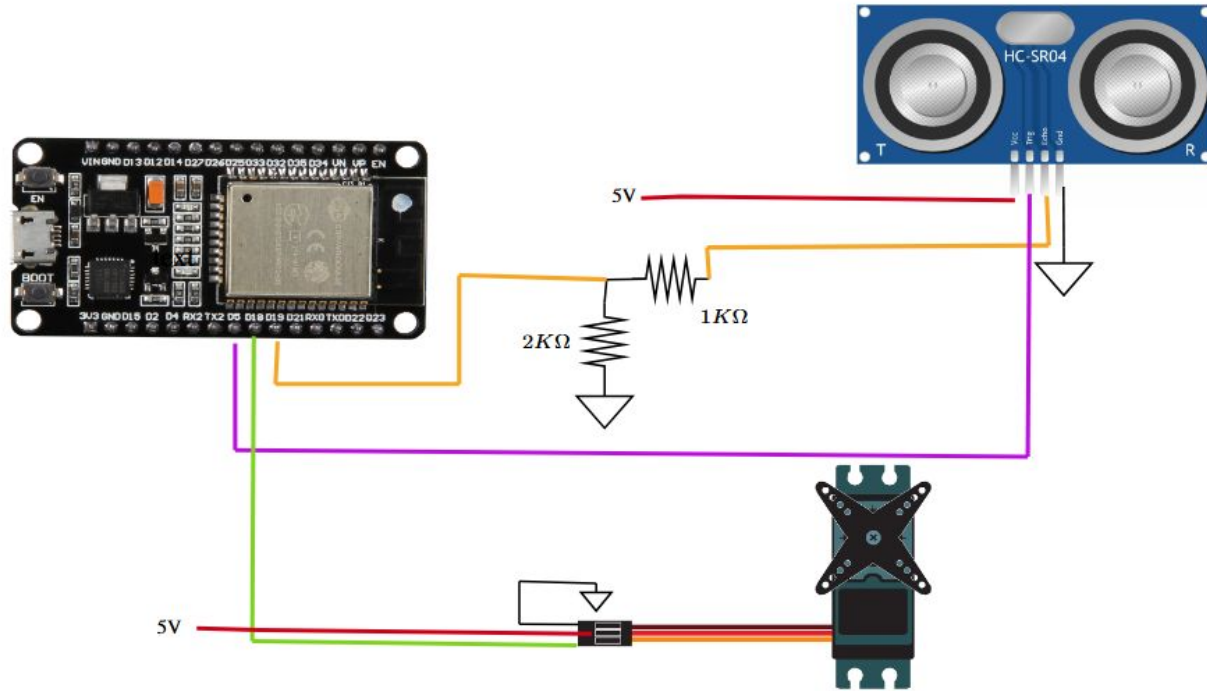
Regulador de temperatura



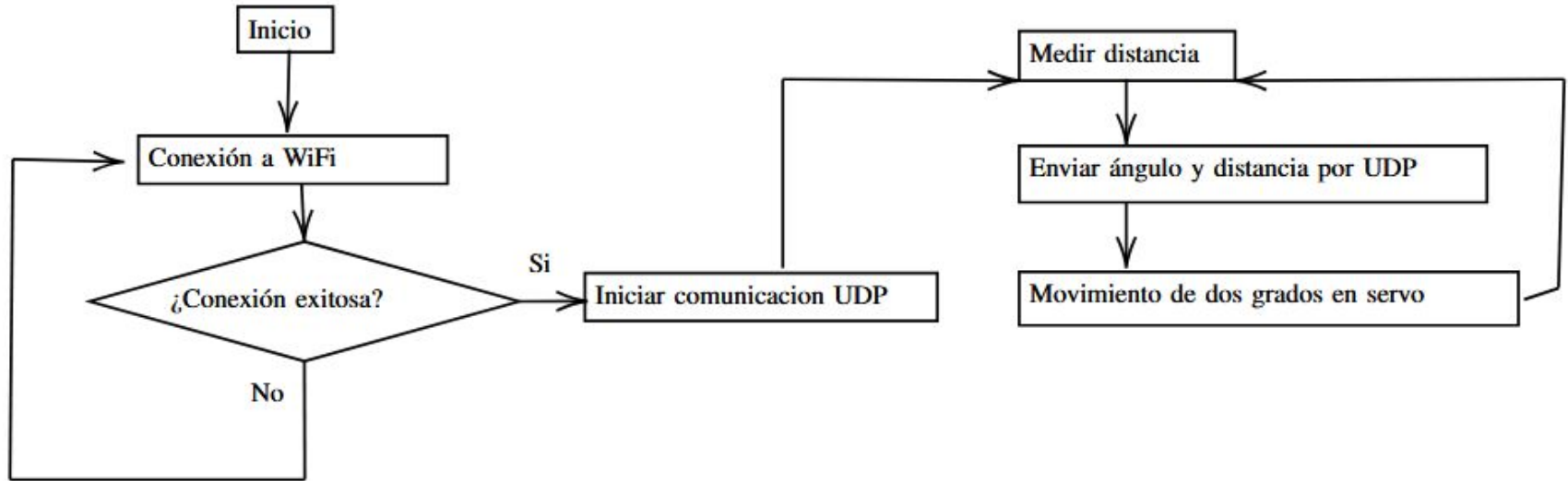
Radar con interfaz gráfica



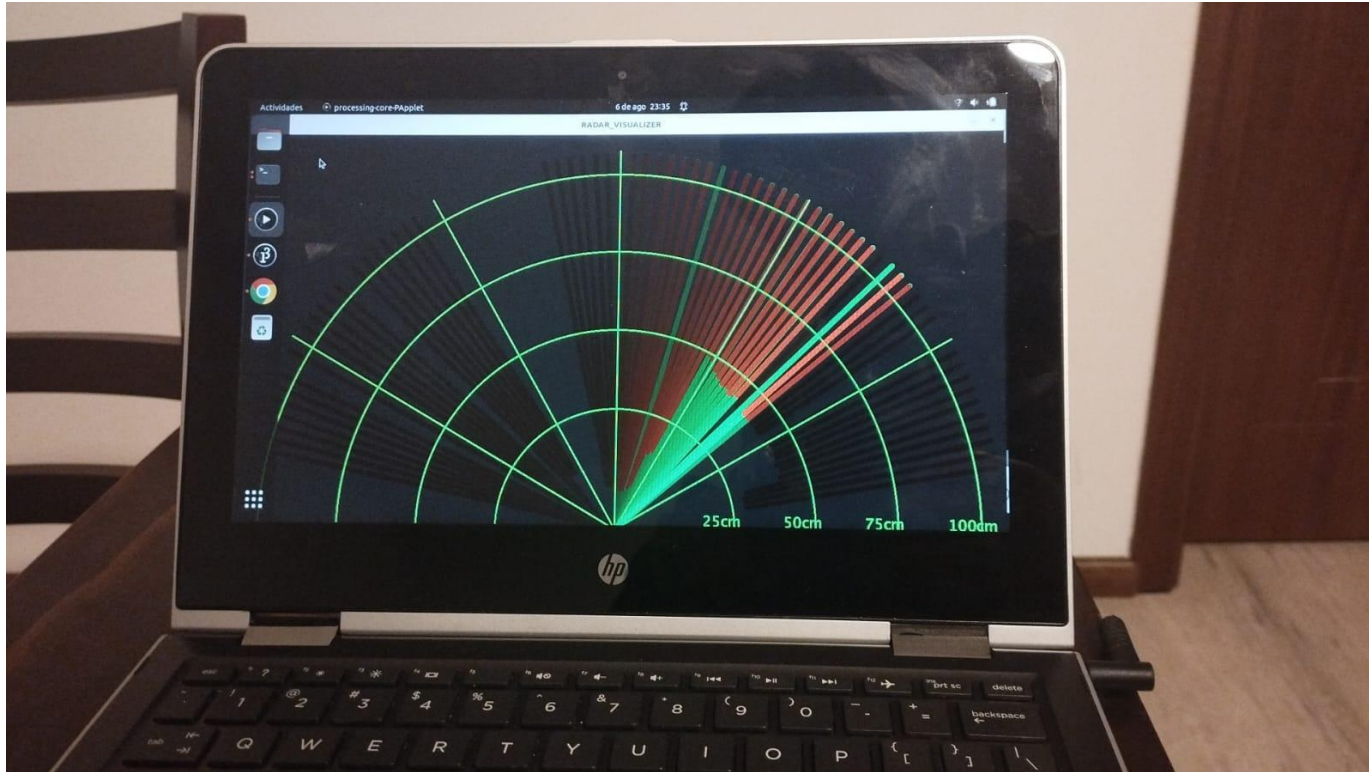
Radar giratorio transmisor



Radar giratorio transmisor



Receptor graficador



Prioridades

Note que

Radar con interfaz gráfica > Gestor de temperatura



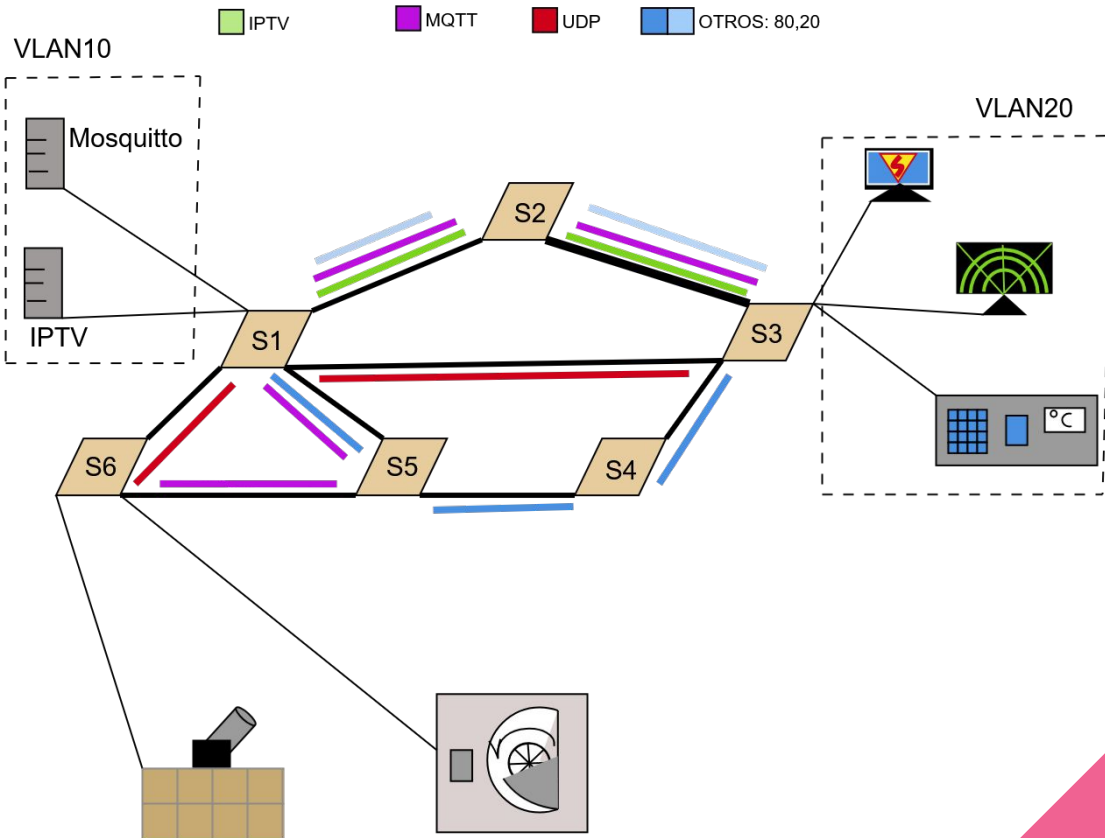
Ingeniería de tráfico implementada en la red

Pablo Bermeo

Tyrone Novillo

Rutas en condiciones de no congestión





Rutas en condiciones de congestión

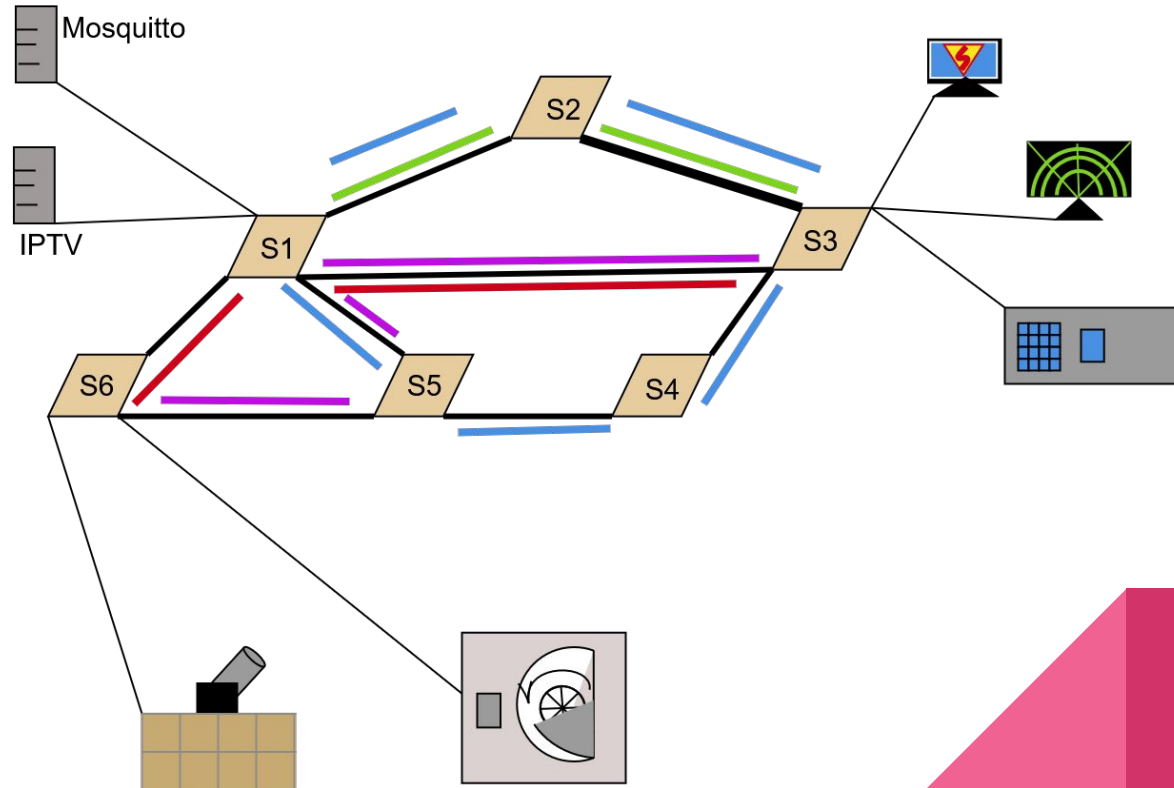


IPTV

MQTT

UDP

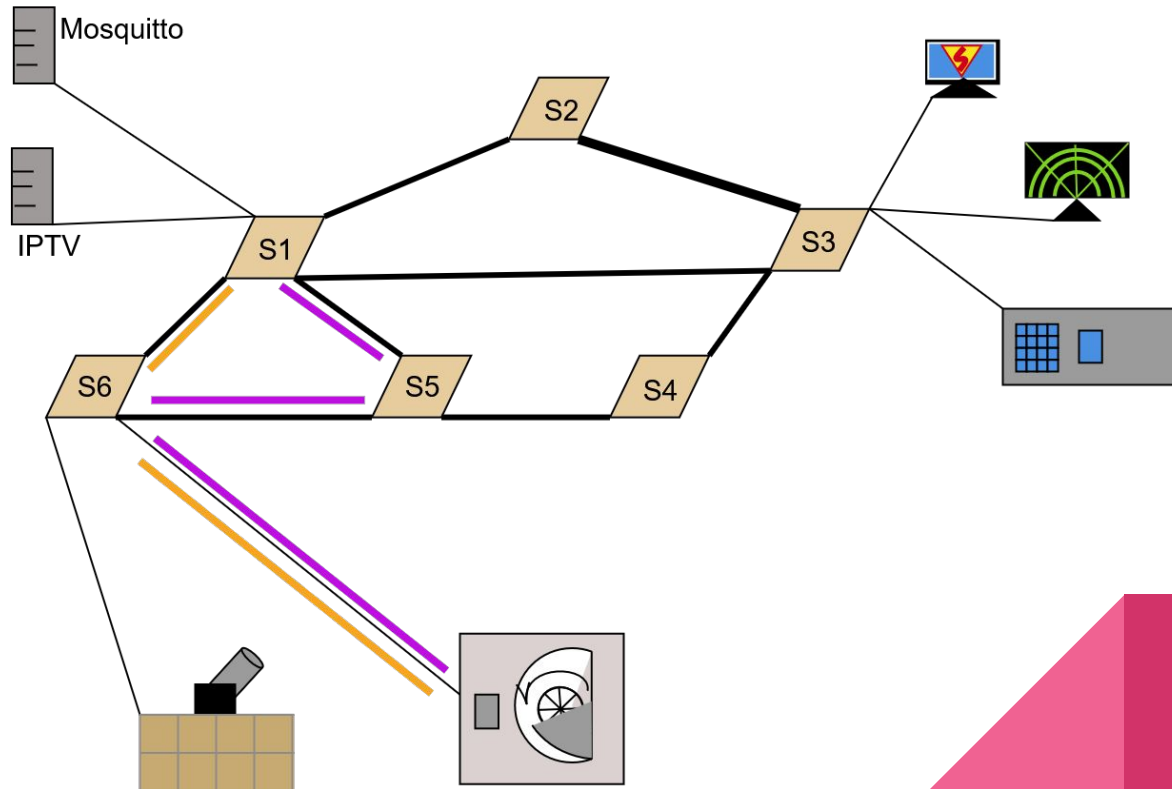
OTROS: 50,50



Reenrutamiento rápido para el sensor de temperatura



■ Ruta principal ■ Ruta alterna



Tablas de flujo y tablas de grupo

Pablo Bermeo

Tyrone Novillo

Prioridad	Protocolo	Puerto de entrada	IP origen	IP destino	Puerto transporte	Acciones
100	TCP	s1-eth6	192.168.10.138	192.168.10.169	dst 1883	group:1
100	TCP	s1-eth7	192.168.10.138	192.168.10.169	dst 1883	output:s1-eth3
200	UDP	s1-eth7	192.168.10.150	192.168.10.108	dst 2000	output:s1-eth5
100	TCP	s1-eth5	192.168.10.105	192.168.10.169	dst 1883	output:s1-eth3
100	TCP	s1-eth4	192.168.10.105	192.168.10.169	dst 1883	output:s1-eth3
100	TCP	s1-eth3	192.168.10.169	192.168.10.138	src 1883	group:2
200	UDP	s1-eth5	192.168.10.108	192.168.10.150	src 2000	output:s1-eth7
100	TCP	s1-eth3	192.168.10.169	192.168.10.105	src 1883	output:s1-eth4
100	ARP	—	—	—	—	CONTROLLER:65535
30	UDP	s1-eth1	—	—	dst 5004	mod_vlan_vid:10, output:s1-eth4
30	UDP	s1-eth2	—	—	dst 5004	mod_vlan_vid:10, output:s1-eth4
30	UDP	s1-eth3	—	—	dst 5004	mod_vlan_vid:10, output:s1-eth4
30	UDP	s1-eth4	—	—	src 5004	group:20
10	IP	s1-eth1	—	—	—	group:10
10	IP	s1-eth2	—	—	—	group:10
10	IP	s1-eth3	—	—	—	group:10
10	IP	s1-eth4	—	—	—	strip_vlan, output:s1-eth1/output:s1-eth2/output:s1-eth3
10	IP	s1-eth6	—	—	—	strip_vlan, output:s1-eth1/output:s1-eth2/output:s1-eth3
0	ANY	—	—	—	—	drop

Group ID	Tipo	Buckets
1	ff	watch_port:"s1-eth6" → output:"s1-eth3" watch_port:"s1-eth7" → output:"s1-eth3"
10	select	weight:80 → push_vlan:0x8100, set_field:4106->vlan_vid, output:"s1-eth6" weight:20 → push_vlan:0x8100, set_field:4106->vlan_vid, output:"s1-eth4"
20	all	pop_vlan, output:"s1-eth1" pop_vlan, output:"s1-eth2" pop_vlan, output:"s1-eth3"
2	ff	watch_port:"s1-eth6" → output:"s1-eth6" watch_port:"s1-eth7" → output:"s1-eth7"

Resultados de la ingeniería de tráfico

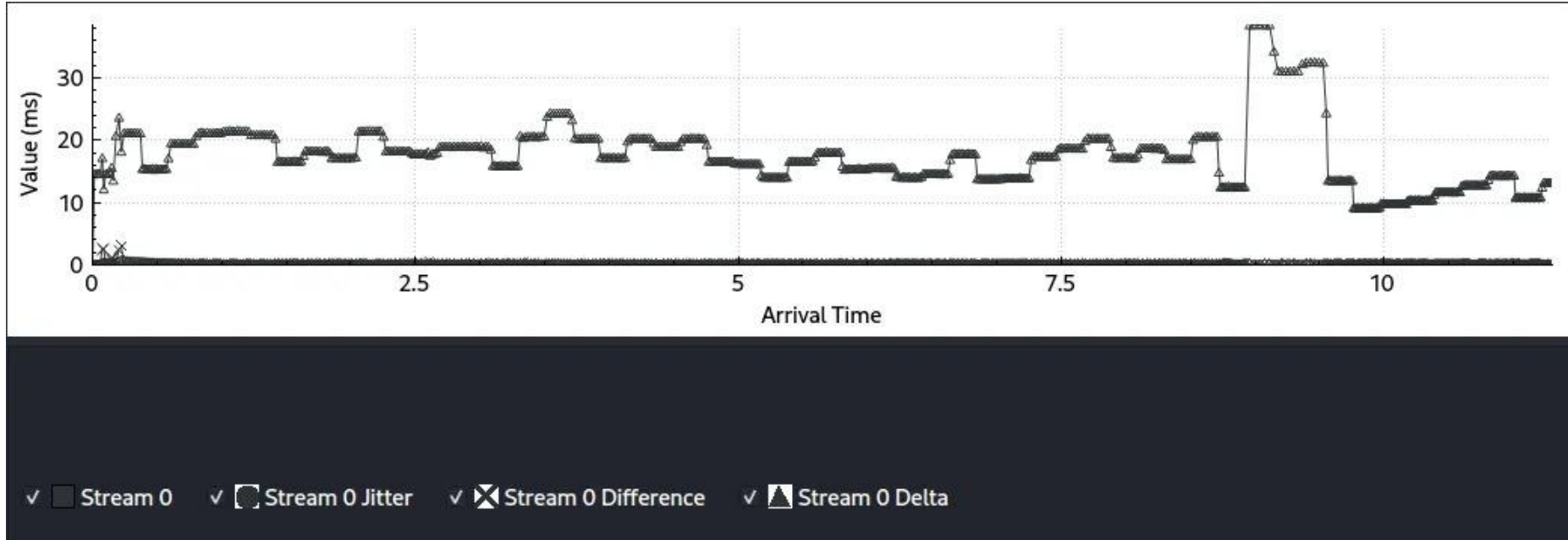
Pablo Bermeo

Tyrone Novillo

Efectos sobre IPTV



Red en estado de no congestión



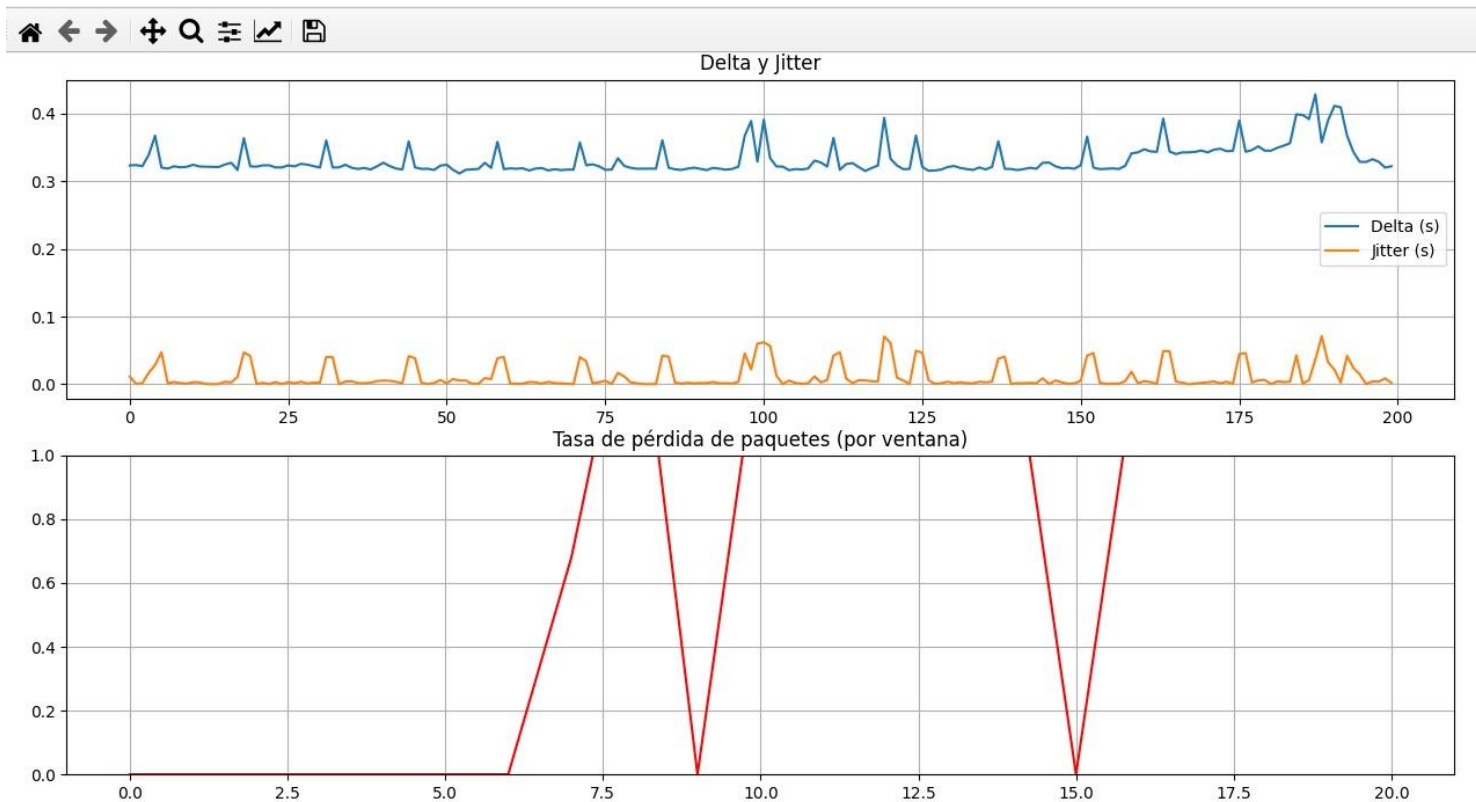
Efectos sobre UDP (Radar con interfaz gráfica)



Red en estado de no congestión



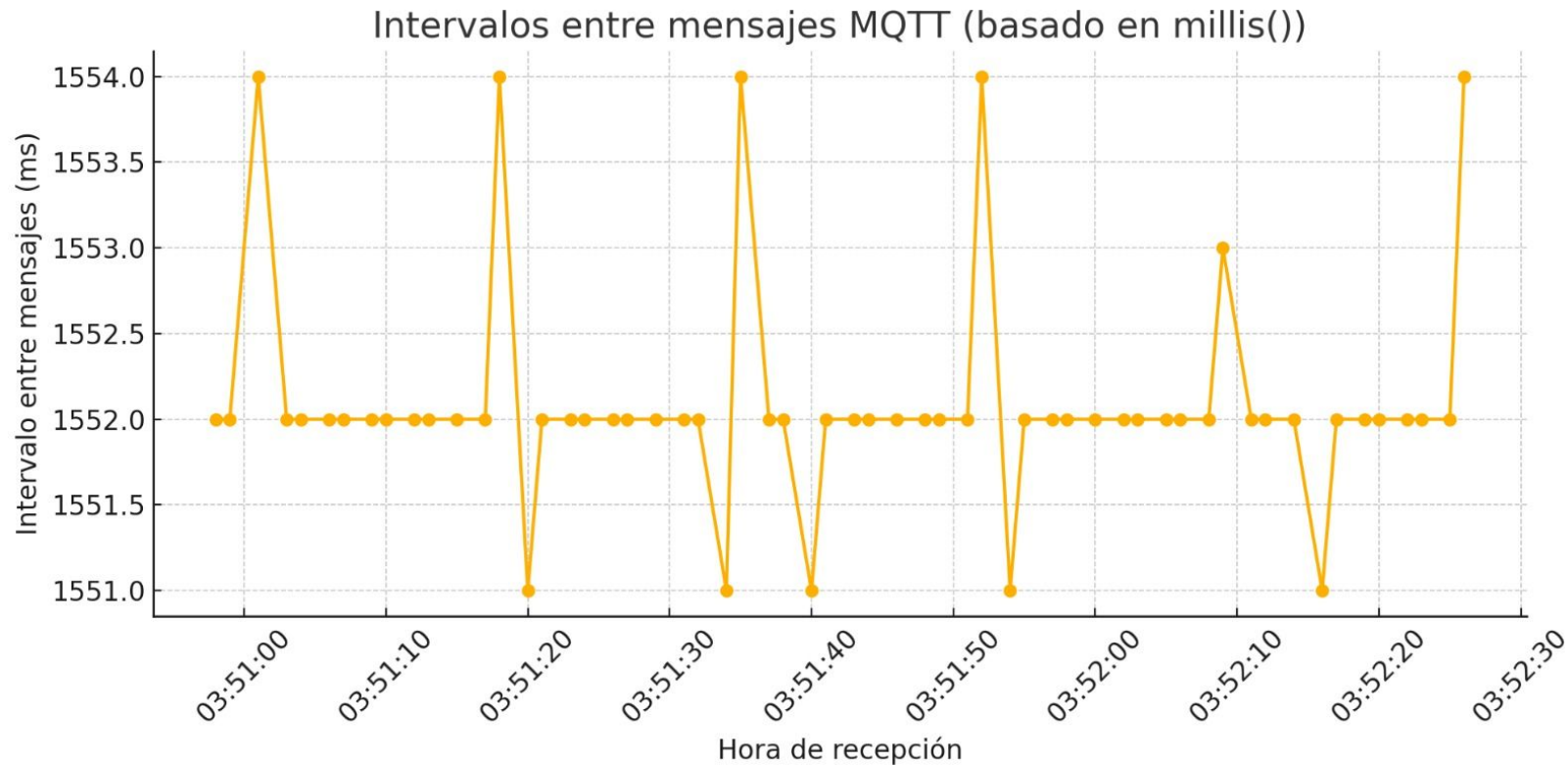
Red congestionada



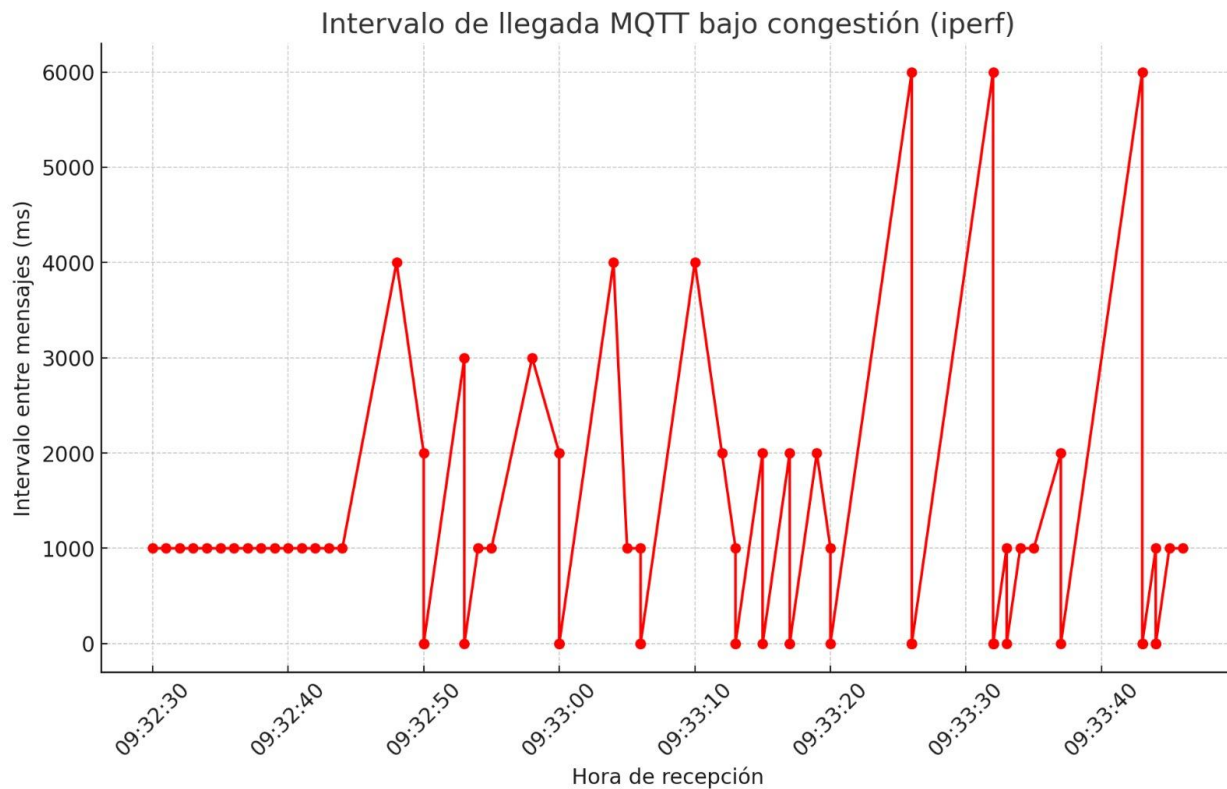
Efecto sobre MQTT



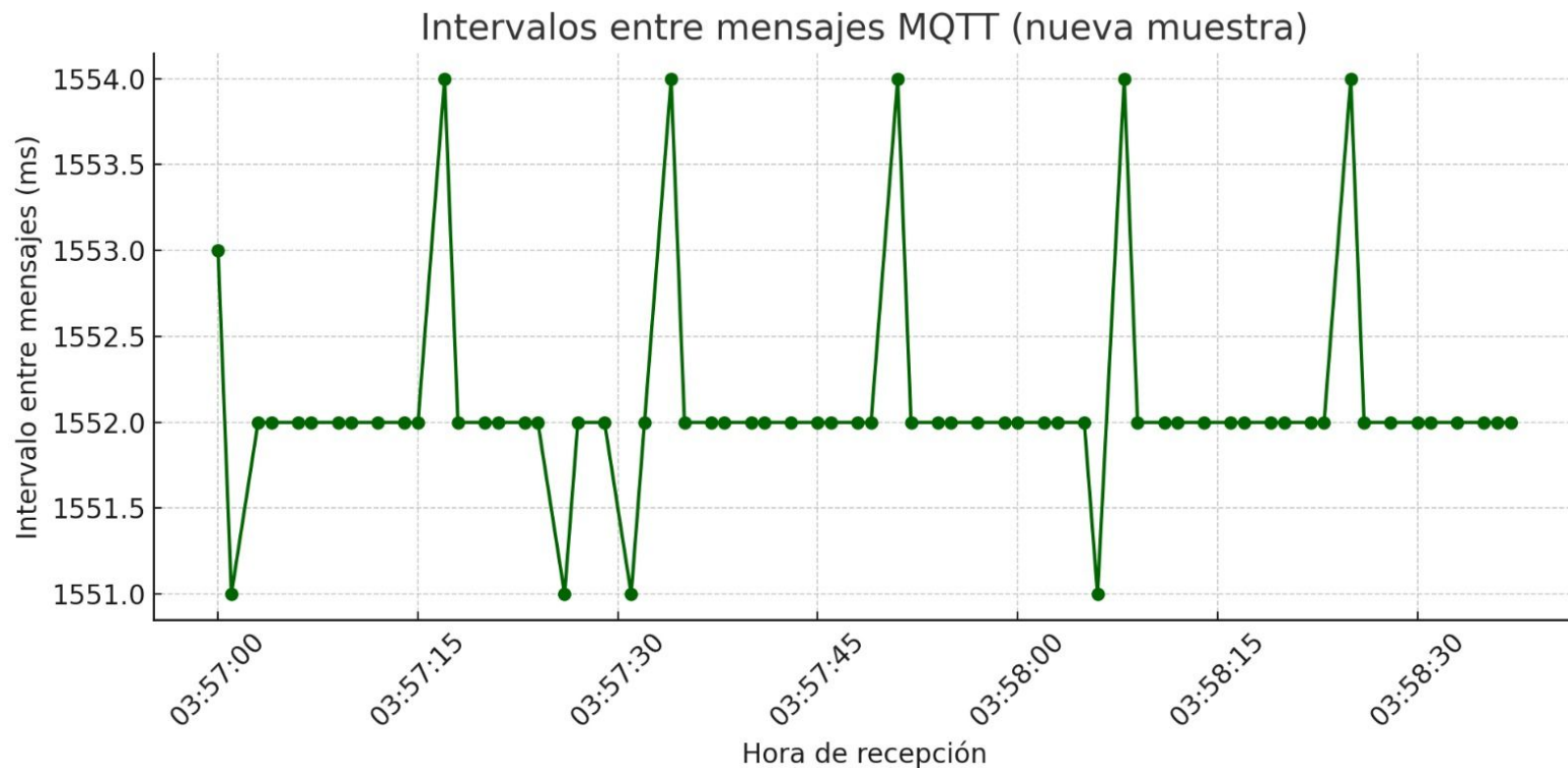
Flujo MQTT en red sin congestión



Flujo MQTT en red congestionada sin TE



Flujo MQTT en red congestionada con TE



Red en estado de congestión

