

# Optimització de les comunicacions LAN i WAN

Rubén Navarro Martínez

Grau d'Enginyeria Informàtica

Consultor: Manuel Jesús Mendoza Flores

# ÍNDEX

- ▶ Introducció: la organització
- ▶ Anàlisis tecnològic
- ▶ Necessitats i objectius
- ▶ Propostes de canvi
- ▶ Valoració econòmica
- ▶ Implementació del projecte
- ▶ Conclusions

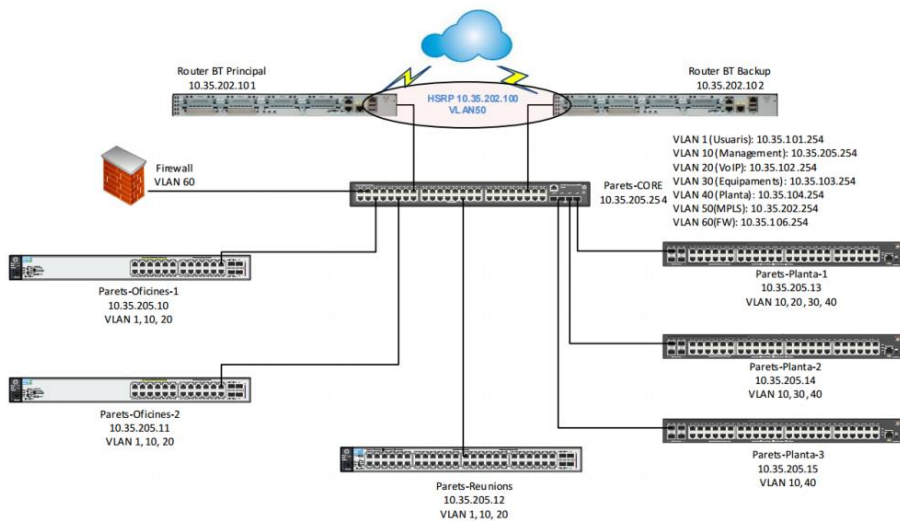
# INTRODUCCIÓ: LA ORGANITZACIÓ



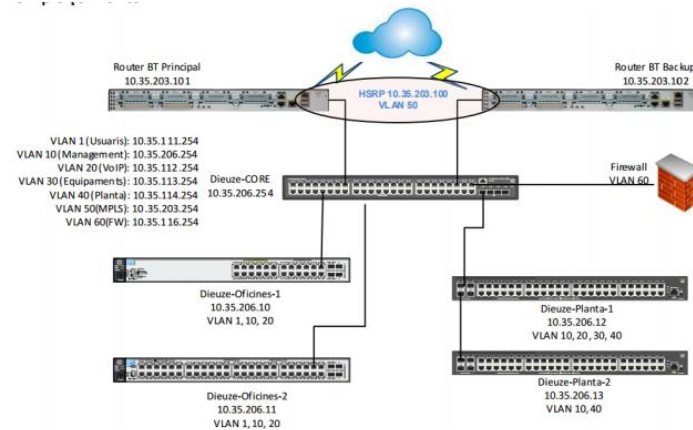
- ▶ PecesCotxe S.A
  - ▶ Multinacional mercat auxiliar automoció.
  - ▶ Tres seus:
    - ▶ Central a Paret del Vallès
    - ▶ Dieuze, França
    - ▶ París, França
  - ▶ Creixement de producció i de les necessitats de comunicacions entre seus en els darrers anys.
  - ▶ En els darrers mesos, talls de producció a causa de les comunicacions.

# Anàlisi tecnològic: LAN

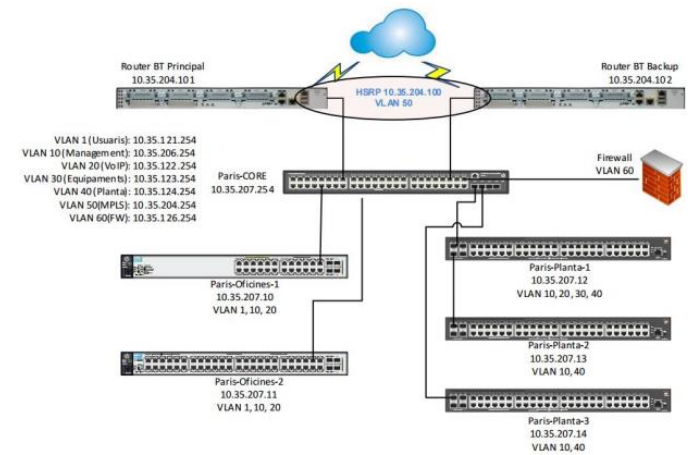
- ▶ La xarxa LAN va ser renovada en totes tres seus fa 4 anys:
  - ▶ Equips HP Commware H3C i HPE Aruba Procurve.
  - ▶ Substitució d'elements de xarxa antics. No es porta a terme un re-disseny.



Topologia LAN - Central



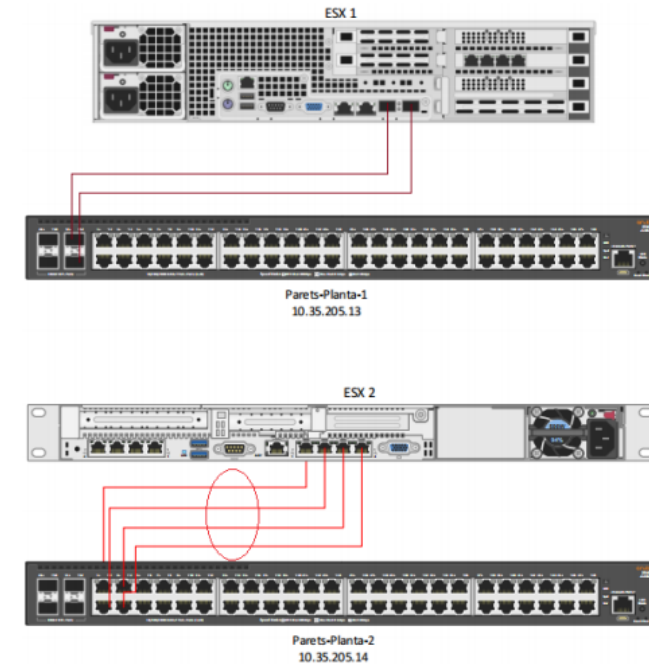
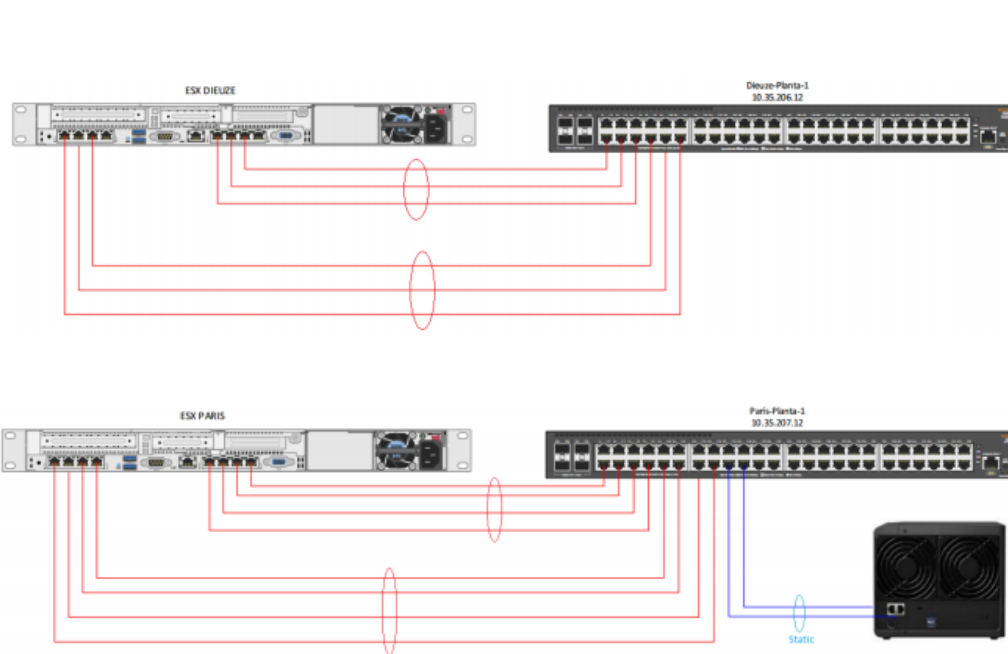
Topologia LAN - Dieuze



Topologia LAN - París

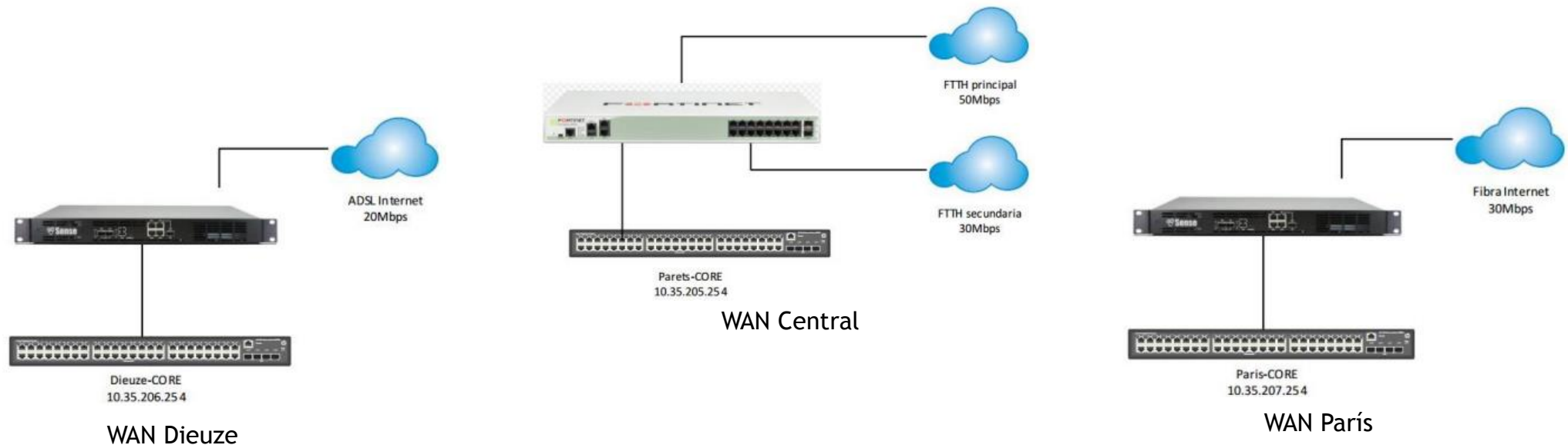
# Anàlisi tecnològic: LAN II

- ▶ Servidors ESX locals a cada seu.
- ▶ Equipaments connectats amb agregats LACP a un mateix switch.
- ▶ Dispositiu NAS a la seu de París.



# Anàlisi tecnològic: WAN

- ▶ Cada seu satèl·lit té una de sortida local a internet.
- ▶ La seu central té dues línies de FTTH.
- ▶ No es presenten problemes de congestió a les seus satèl·lit.
- ▶ La sortida WAN es fa a través de FW Fortigate a la central i PFSense a les Satèl·lit.



# Anàlisi tecnològic: WAN II

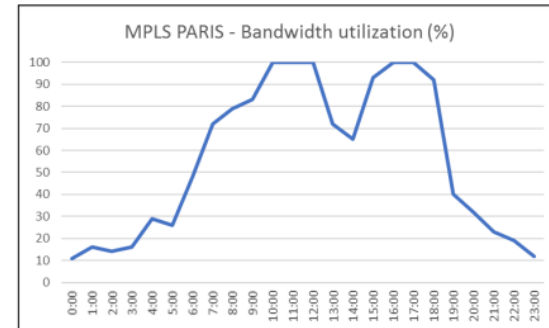
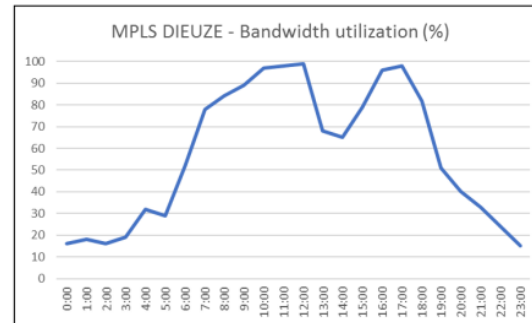
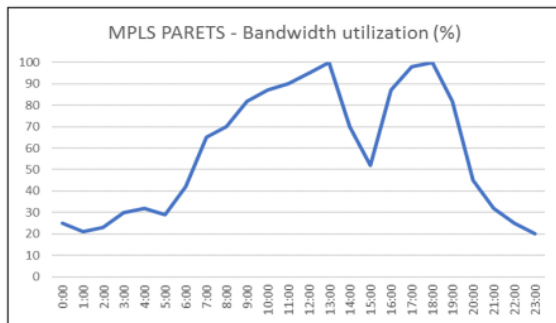
- ▶ La WAN a la seu Central:
  - ▶ WAN-Load-Balancing: balanceig de càrrega.
  - ▶ Ús no corporatiu: streaming, P2P, descarregues, xarxes socials
    - ▶ → Congestió de línies FTTH
    - ▶ → Degradació navegació lícita.



# Anàlisis tecnològic: MPLS

- ▶ MPLS amb British Telecom.
- ▶ Comunicació entre seus centralitzada a seu Central
- ▶ Alt cost mensual.
- ▶ Congestió d'amplada de banda en certs moments.
- ▶ Necessitat d'alleugerir la càrrega de les línies per evitar ampliació de les mateixes.

LINIA	VELOCITAT	COST MENSUAL
Seu central	30Mbps	650 euros
Dieuze	15 Mbps	400 euros
París	15 Mbps	400 euros

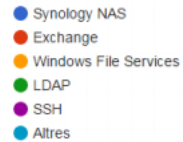
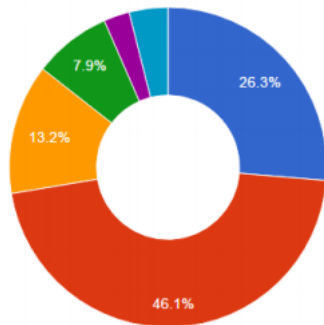




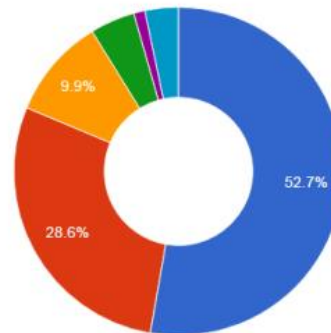
# Anàlisis tecnològic: MPLS II

- ▶ El proveïdor té habilitat NetFlow als routers Cisco.
- ▶ Les gràfiques que representen la utilització, identifiquen un gran consum de caudal per part del Synology NAS.

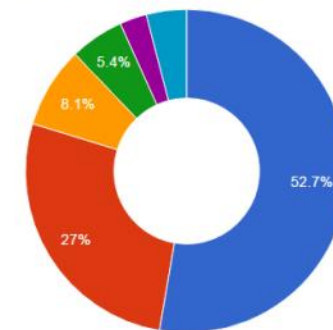
Consum % APP en un mes: PARETS



Consum % APP en un mes: PARÍS

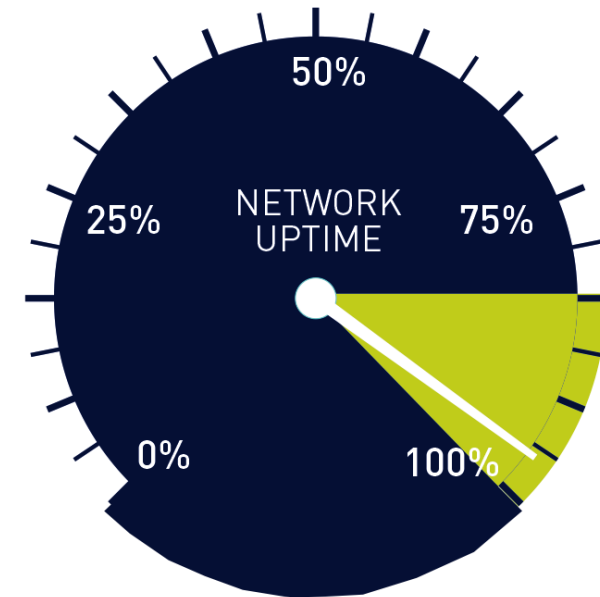


Consum % APP en un mes: DIEUZE



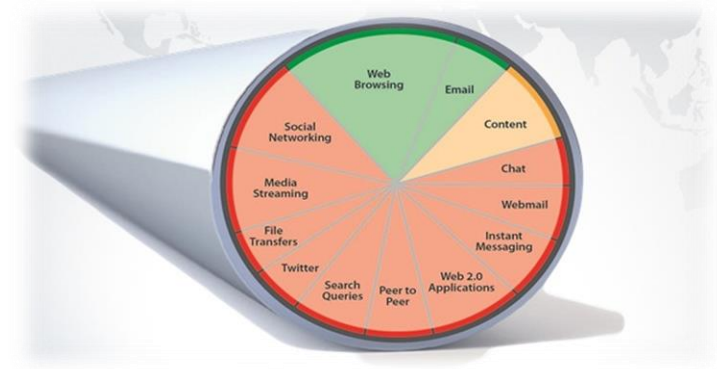
# Necessitats i objectius

- ▶ Necessitats per a la millora de la xarxa LAN:
  - ▶ Switch CORE de cada seu ha de ser redundat per evitar futurs talls produïts per la caiguda d'aquest equip.
  - ▶ Garantir, per seu, que la plataforma VMWARE continui operativa en cas de caiguda d'algun switch de planta.
  - ▶ En la resta de switches de seus, redundar camins interconnectant els equips i oferint redundància de comunicacions cap al core.



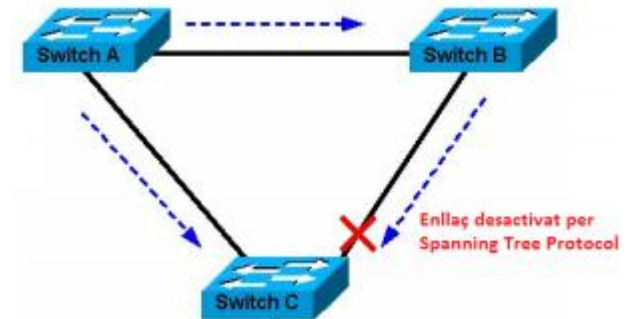
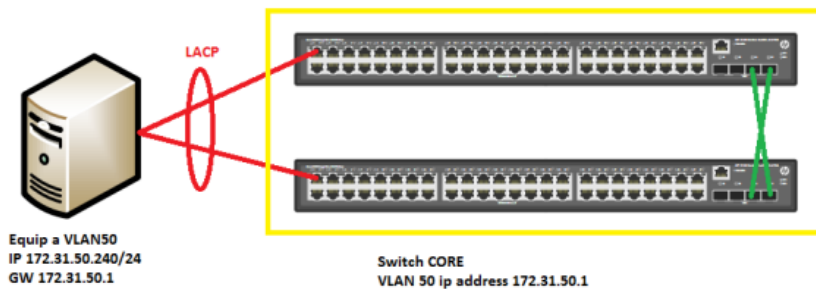
## Necessitats i objectius II

- ▶ WAN SEU CENTRAL:
  - ▶ Priorització tràfic corporatiu.
  - ▶ Aplicar Qualiti of Service al tràfic corporatiu.
  - ▶ Aplicar limitació d'amplada de banda a la resta de tràfic.
- ▶ MPLS SEUS:
  - ▶ Estudi del tràfic per intentar disminuir la càrrega de les línies i així evitar l'ampliació de l'amplada de banda de les mateixes.



# Proposta de canvi: LAN

- ▶ Stacking vs VRRP: per criteris tecno-econòmics, la tecnologia elegida és Stacking
  - Re-aprofitament de dispositius amb un menor cost associat.
- ▶ Del fet de redundar camins, es deriva la necessitat d'implementar Rapid Spanning Tree Protocol



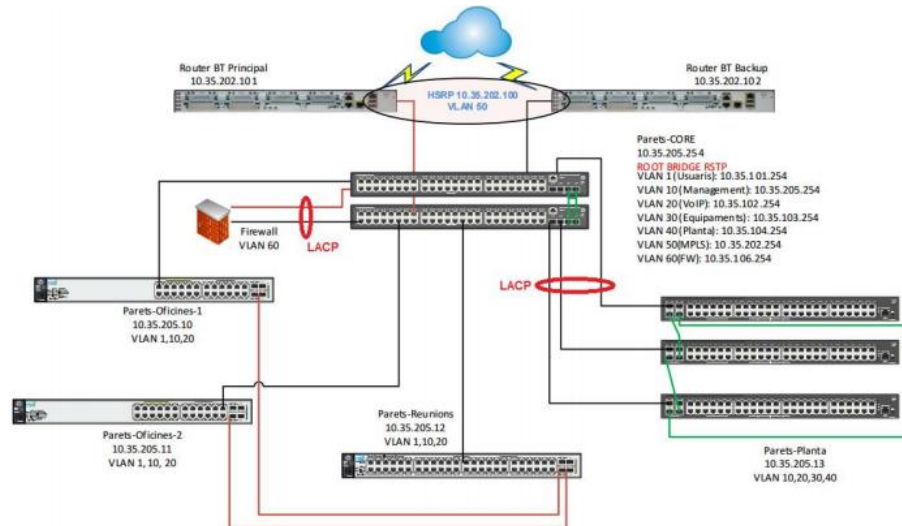
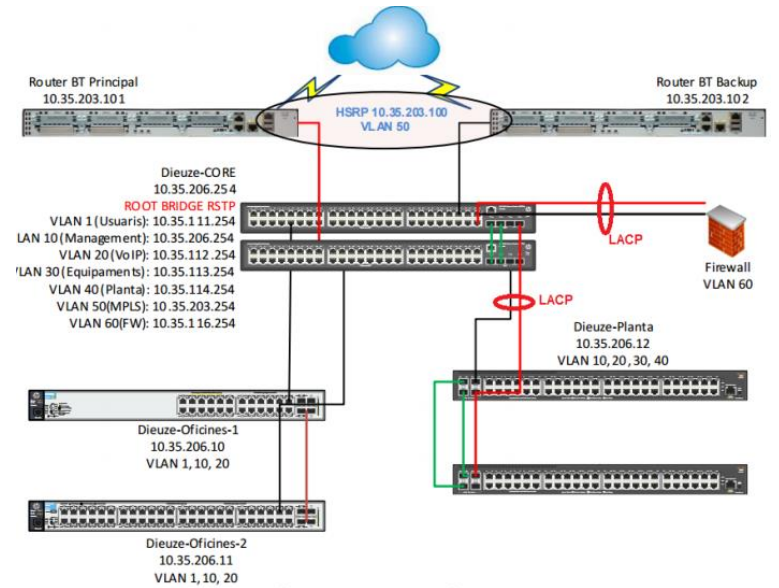
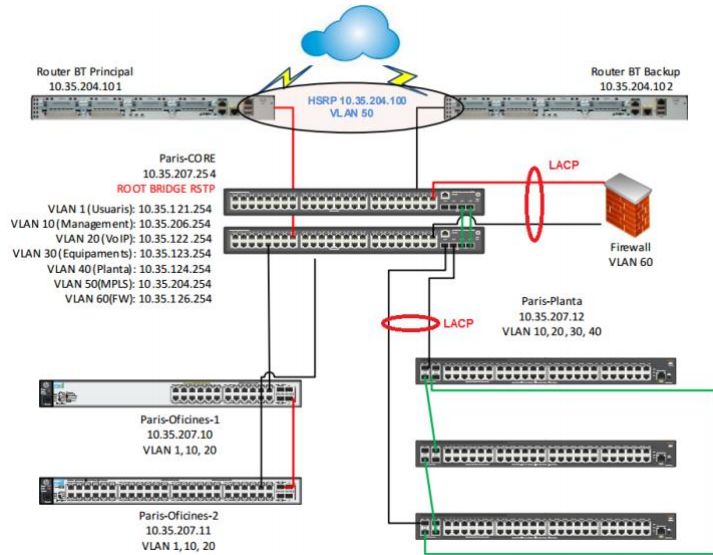
## Proposta de canvi: LAN II

- ▶ A nivell de redundància de camins, es proposa la interconnexió entre switch de oficines i reunions, a més de l'addició de nous enllaços entre CORE-FW i CORE-Planta.
- ▶ La redundància de CORE ve donada per l'adquisició d'un equip adicional + stacking.

- ▶ Canvis de connexió entre els ESX i NAS amb els switch de planta per obtenir tolerància a fallida d'un o més d'un switch.

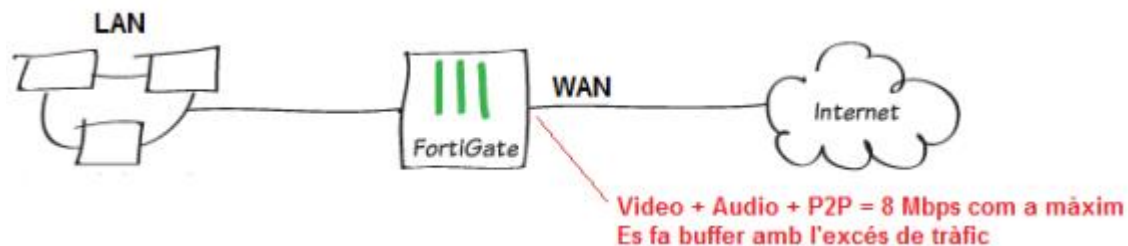
Switch stack#1	Switch stack#2	Switch stack#3	ESX 1	ESX 2
✗	✓	✓	✓	✓
✓	✗	✓	✓	✓
✓	✓	✗	✓	✓
✗	✗	✓	✓	✓
✗	✓	✗	✓	✓
✓	✗	✗	✗	✓

# Proposta de canvi: LAN III



# Proposta de canvi: WAN

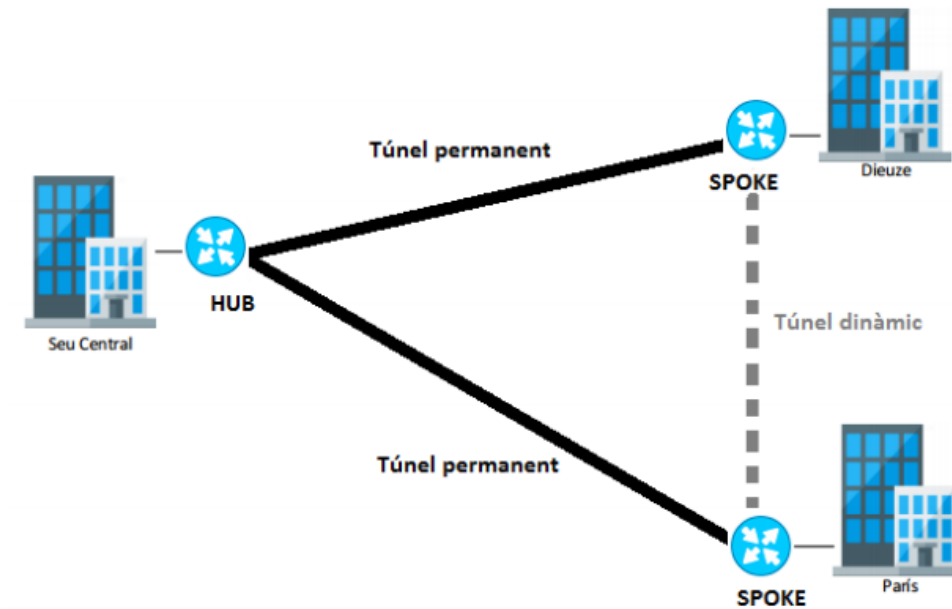
- ▶ Aprofitament dispositiu Fortigate 200B seu central.
- ▶ Utilització de tecnologia SDWAN:
  - ▶ QoS.
  - ▶ Traffic Shaping.
  - ▶ Balanceig tràfic segons aplicació.
- ▶ Tràfic corporatiu garantits fins a 70Mbps (reserva passiva).
- ▶ Resta de tràfic màxim 8Mbps en tot cas.



Requisit	Solució
Si cau una línia, que no es tallin les comunicacions	Es configura un Health Check al Fortigate cap a les dues línies FTTH.  En el cas que el Health Check falli a una de les línies, automàticament i sense tenir en compte la resta de regles, el tràfic es redirigeix a l'altre línia.
Tenir balanceig entre les dos línies de FTTH	Es manté el muntatge actual on les dues línies físiques estan connectades mitjançant una interfície virtual anomenada Wan Link Load Balance  Aquesta interfície fa balanceig actiu entre les dues WAN tenint en compte l'origen i destí de la comunicació.
Streamings àudio/vídeo i descarregues P2P limitades al 10% del BW	S'aplicarà un Traffic Shapping de 8 Mbps (10% del BW total) com a perfil de sortida per a aplicacions de streaming i P2P.
Aplicar QoS al tràfic corporatiu	S'aplicarà perfils de QoS i perfils de navegació segons categories per tal de garantir que les categories que es consideren corporatives, tinguin una qualitat de servei juntament amb un ample de banda garantit.

# Proposta de canvi: MPLS

- ▶ Necessitat de desviar el tràfic del NAS, evitar centralització en seu Central.
- ▶ VPN Hub and Spoke vs DMVPN
  - ▶ DMVPN als routers Cisco 2951 de les tres seus.
  - ▶ Dinamisme en la creació de túnels.





# Valoració econòmica

- El cost global del projecte es desglossa en:

ITEM	#	UNITARI	TOTAL
<b>Seu central</b>			
HP 5130 JG976A	1	4.627 €	4.627 €
Cable DAC 0,65m JH693A	2	184 €	368 €
Cable DAC 1,2m JH694A	3	195 €	585 €
SFP LC SX Trans. J4858C	4	223 €	892 €
Cable OM3 10m LC-LC	2	14,62 €	29,24 €
Cable UTP CAT6 1,5m	1	2,42 €	2,42 €
<b>Dieuze</b>			
HP 5130 JG976A	1	4.627 €	4.627 €
Cable DAC 0,65m JH693A	2	184 €	368 €
Cable DAC 1,2m JH694A	2	195 €	390 €
SFP LC SX Trans. J4858C	2	223 €	446 €
SFP+ LC SR Trans. J9150A	1	928 €	928 €
Cable OM3 2m LC-LC	4	7,80 €	31,20 €
Cable UTP CAT6 1m	1	2,30 €	2,30 €
<b>Paris</b>			
HP 5130 JG976A	1	4.627 €	4.627 €
Cable DAC 0,65m JH693A	2	184 €	368 €
Cable DAC 1,2m JH694A	3	195 €	585 €
SFP LC SX Trans. J4858C	2	223 €	446 €
Cable OM3 5m LC-LC	1	12,68 €	12,68 €
Cable UTP CAT6 1m	1	2,30 €	2,30 €

**Cost total del material [12]: 19337,14 euros + IVA**

CONCEPTE	H.	UNITARI	TOTAL
<b>Seu central</b>			
Re-configuració Fortigate FFHH	2	95 €	190 €
Configuració nou HP5130	2	50 €	100 €
Configuració STACK Planta i CORE en FFHH	3	95 €	285 €
Configuracions Agregats LACP	1	95 €	95 €
Cablejat fibra nous enllaços	4	50 €	200 €
Connexió nous enllaços	1	95 €	95 €
Proves de connectivitat i HA	1,5	50 €	75 €
Re-configuració router Cisco	0,75	95 €	71,25 €
Proves WAN i VPN	1	50 €	50 €
<b>Dieuze</b>			
Configuració nou HP5130	2	50 €	100 €
Configuració STACK Planta i CORE en FFHH	3	95 €	285 €
Configuracions Agregats LACP	1	95 €	95 €
Cablejat fibra nous enllaços	3,5	50 €	175 €
Connexió nous enllaços	1	95 €	95 €
Proves de connectivitat i HA	1,5	50 €	75 €
Re-configuració router Cisco	0,75	95 €	71,25 €
Proves VPN	1	50 €	50 €
<b>Paris</b>			
Configuració nou HP5130	1	50 €	50 €
Configuració STACK Planta i CORE en FFHH	3	95 €	285 €
Configuracions Agregats LACP	0,5	95 €	95 €
Cablejat fibra nous enllaços	2	50 €	100 €
Connexió nous enllaços	1	95 €	95 €
Proves de connectivitat i HA	1,5	50 €	75 €
Re-configuració router Cisco	0,75	95 €	71,25 €
Proves VPN	1	50 €	50 €

**Cost total tècnic: 2928,75 euros + IVA**

**COST TOTAL D'EXECUCIÓ: 22.265,89 € EUROS + IVA**

# Implementació del projecte

- La implementació està conformada per tot el seguit de tasques a realitzar, conjuntament amb les proves que validen la validesa del treball realitzat.

#	TASCA	TALL
1	Configuració dels perfils de QoS i Traffic Shaping en Firewall Fortigate	Possible*
2	Configuració VPN multipunt a router Cisco de la seu	No
3	Cablejar i configurar enllaç fibra Reunions amb Oficines	No
4	Afegir cable UTP i configurar LACP al Firewall i CORE	Si
5	Configuració de nou switch H3c HP5130	No
6	Configuració i connectar IRF (stack) de CORE	Si
7	Configuració i connectar IRF (stack) de Planta	Si
8	Configurar LACP entre switch stack de Planta i CORE	Si
9	Canviar connexions routers BT MPLS per a estar connectat cadascun a un switch de CORE	No**
10	Configuració RSTP en tots els switch de la LAN	Possible***

\*En el moment d'aplicar els nous perfils, a les polítiques de navegació, es pot produir un micro-tall a les comunicacions o un reinici de les sessions TCP/UDP actives.

\*\*Encara que canviem connexions de routers BT, al estar configurats amb HSRP, podem desconnectar un d'ells, per canviar-ho de switch, i les comunicacions continuar funcionant ja que el switch crida a la ip virtual de HSRP.

\*\*\*La configuració de RSTP no ha de representar un tall considerable si no un possible micro-tall de comunicacions ja que ha de convergir la topologia de xarxa.

- Prova:** Descàrrega de fitxer a través de xarxa P2P.  
**Valida:** Traffic Shaping limita a 8Mbps la descàrrega.
- Prova:** Prova de navegació corporativa a URL de categoria definida a la proposta de QoS tot descarregant un fitxer. En paral·lel es fa una descàrrega d'un fitxer per FTP.  
**Valida:** Política de QoS on la navegació corporativa ha de tenir garantit un caudal de 70Mbps; descàrrega de fitxer corporatiu té preferència sobre la descàrrega de FTP.
- Prova:** Apagar un switch de CORE.  
**Valida:** Redundància de camins i no caiguda de xarxa davant la caiguda d'un equip de CORE.
- Prova:** Desconnexió del cable UTP que connecta Parets-Reunions amb el CORE i desconnexió d'un enllaç d'oficines amb CORE.  
**Valida:** Entre oficines/reunions-CORE tenim 3 enllaços, es verifica que la caiguda de fins a 2 cables, no talla les comunicacions.
- Prova:** Apagar el switch planta stack #1 i #2.  
**Valida:** Els dos servidors ESX continuen sent accessibles.
- Prova:** Desconnexió de 2 dels 3 ports que conformen el LACP entre Planta i CORE. Verificació de que els tres switch que conformen el stack de planta poden contactar amb el CORE.  
**Valida:** Redundància davant caiguda parcial de fibres de planta a CORE mantenint comunicacions.
- Prova:** Una vegada estiguin les tres seues configurades; verificar que la VPN entre seues funciona.  
**Valida:** Es valida la configuració DMVPN en router Cisco. Caldrà en les altres seues veure si el túnel entre elles s'estableix de forma dinàmica.

# Conclusions

- ▶ La optimització de xarxes LAN i WAN comporta un estudi transversal de tots els sistemes que les componen, entendre com funcionen i quin tràfic generen.
- ▶ Aquest projecte, tot i ser sobre una organització fictícia, dona resposta a un esquema tipus d'organització multi-seu on es comú que les comunicacions i/o xarxes no es trobin optimitzades.
- ▶ S'ha plantejat com un problema d'enginyeria:
  - ▶ Captura de requeriments de projecte.
  - ▶ Presentació d'alternatives per a donar resposta als requeriments.
  - ▶ Selecció de proposta final en base a estudi tecnològic i econòmic.