

Treball de Final de Grau
Alejandro Martín Jiménez
Grau en Tecnologies de Telecomunicació
Antoni Morell Pérez
Juny 2016

Comunicacions Unificades amb Elastix 4.0

Índex

1. Motivació
2. Objectius
3. Comunicacions unificades
4. Estudi de viabilitat
 - 4.1. Requeriments
 - 4.2. Pressupostos
 - 4.3. Resultats
5. Solució Implementada
 - 5.1. Elastix 4.0
 - 5.2. Protocols i còdecs
 - 5.3. Arquitectura
 - 5.4. Diagrama funcional veu IP
6. Avaluació del producte
 - 6.1. Qualitat
 - 6.2. Rendiment
7. Conclusions



Motivació

- L'èxit d'una empresa està determinat per l'eficàcia de les seves comunicacions. Els darrers anys han proliferat al mercat els sistemes de Comunicacions Unificades capaços d'integrar tots els canals de comunicació sota un sol producte.
- Cada cop més, els responsables tecnològics implementen productes d'aquest tipus amb fabricants com Cisco o Avaya, entre d'altres.
- Les distribucions basades en programari lliure es proposen com una alternativa, ja que ofereixen un cost reduït.
- La companyia fictícia Alentop S.A. vol realitzar el desplegament d'una nova seu amb el que volen introduir-se al món de les C.U.. I ens demanen un projecte que, entre d'altres coses, prioritzi l'optimització de recursos econòmics.

Objectius

- Prospecció del mercat de les Comunicacions Unificades.
- Estudi de viabilitat per Alentop S.A.
- Disseny de solució basat en programari lliure, Elastix.
- Desplegament del producte.
- Integració de terminals fixes propietaris (Avaya).
- Test de qualitat.
- Avaluació del rendiment i escalabilitat.

Comunicacions Unificades

C.U. segons els analistes

“Comunicacions unificades (UC) és una plataforma que integra de forma intel·ligent diverses aplicacions de comunicació i col·laboració per millorar els processos de negoci. La combinació de presència i disponibilitat amb veu, vídeo, correu electrònic i missatgeria instantània fa que sigui més fàcil comunicar-se a través de la trajectòria òptima amb els empleats, clients i proveïdors,... millors resultats dels processos de negoci i la millora de la productivitat dels empleats.” Firma d'analistes Forrester



Mapa de posicionament productes CU al mercat Gartner (Agost 2015)

Comunicacions Unificades

Productes líders del mercat CU segons Gartner

■ Microsoft

- Amb el producte **Skype for a Bussines 2015** ofereix una gama completa de funcionalitats CU integrant col·laboració d'escriptori, missatgeria instantània, trucades d'àudio i vídeo, reunions en línia i presència entre d'altres.
- Inclou aplicacions com paquet Office, Exchange, SharePoint, Yammer, Delve, Power BI i Dynamics CRM.

■ Cisco

- **Cisco Unified Communications Manager Bussines Edition**: Servidor únic amb missatgeria Cisco Unity, trucades amb Communication Manager i serveis de mobilitat Cisco Unified Mobiliy.
- **SBCS: Small Bussines Communications System** tot en un per a fins 50 usuaris. Integra dades, veu, vídeo, seguretat, comunicacions sense fil i correu electrònic entre d'altres.

Estudi de viabilitat

Situació inicial Alentop S.A.

- Servei de veu:
 - Centraleta IP basada en H.323 Avaya (Nortel CS1000 seu central i BCM50 per seus remotes).
 - Terminals fixes model Nortel 1120 i mòdul Call Pilot per bústia de veu.
 - Enllaços XDSI de 2Mbps amb 30 canals per trucades externes.
 - Correu electrònic i missatgeria instantània amb Outlook.
 - Cablatge estructurat.
 - Enllaç fibra òptica amb Colt per a totes les seus inclòs la nova oficina a desplegar.
 - Hardware i software fora de suport del fabricant.

Estudi de viabilitat

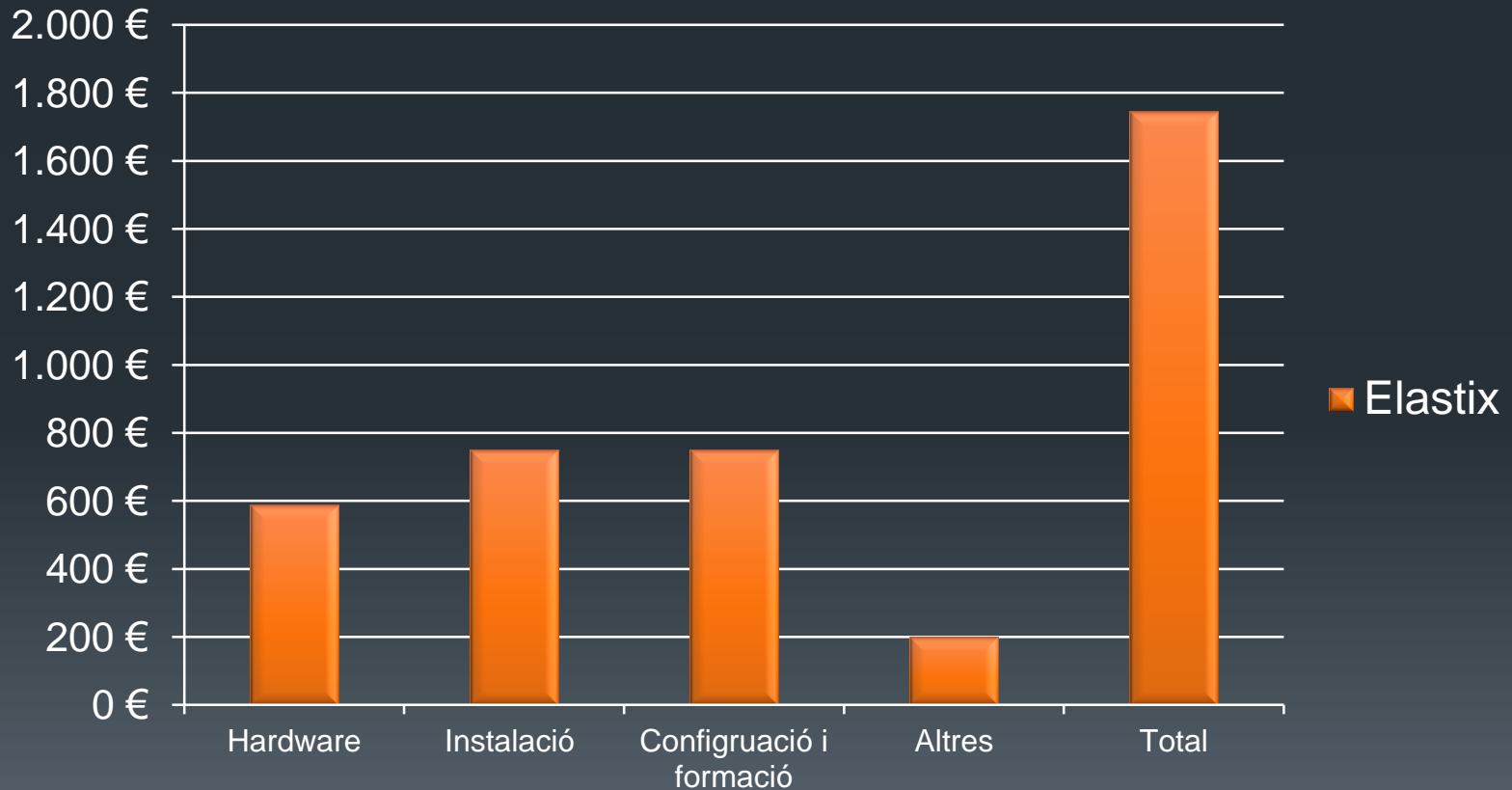
Requeriments Alentop S.A.

- Servei de veu:
 - Centralita IP:
 - Terminals fixos: Avaya model 1120 (Proveïts per Alentop).
 - Usuaris de Mobilitat.
- Facilitat *Call Center* per 5 persones.
- Gestió de trucades.
- Generació d'informes.
- Conferència.
- Missatgeria instantània i correu electrònic.
- Interoperabilitat.
- Cablatge estructurat mínim.
- Costos flexibles.
- Escalabilitat.
- Formació.

Estudi de viabilitat

Pressupostos

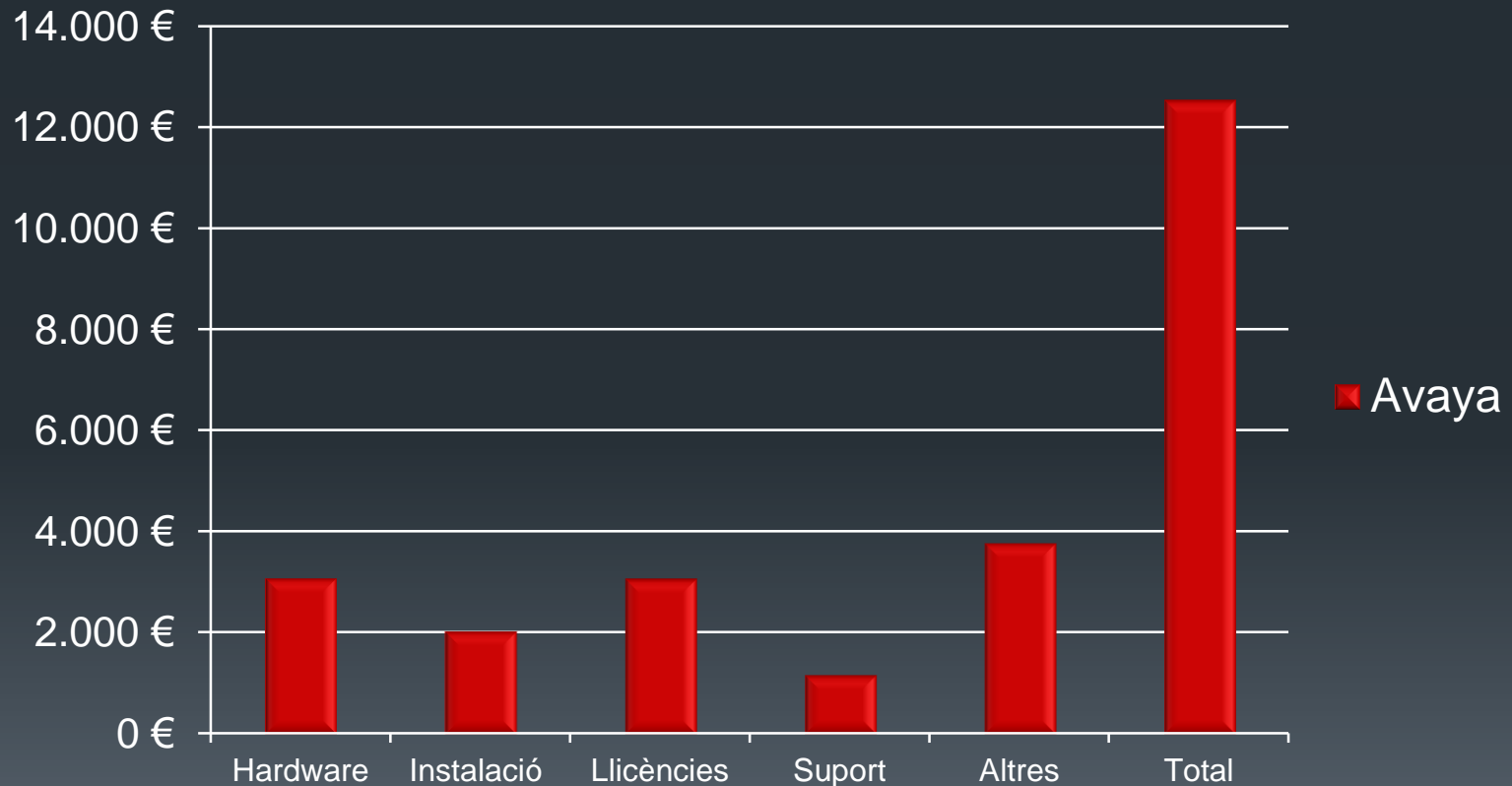
Pressupost Elastix



Estudi de viabilitat

Pressupostos

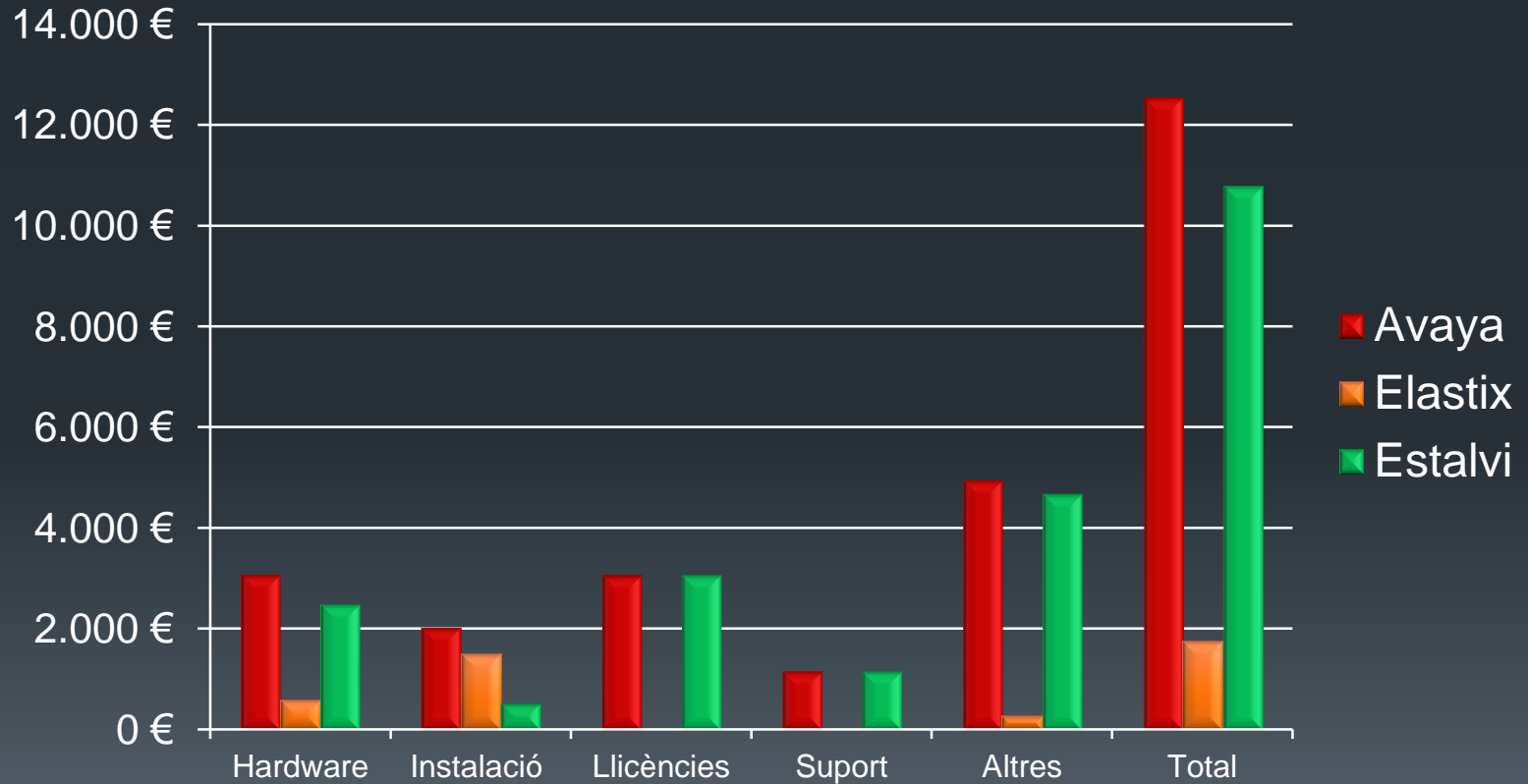
Pressupost Avaya



Estudi de viabilitat

Resultats

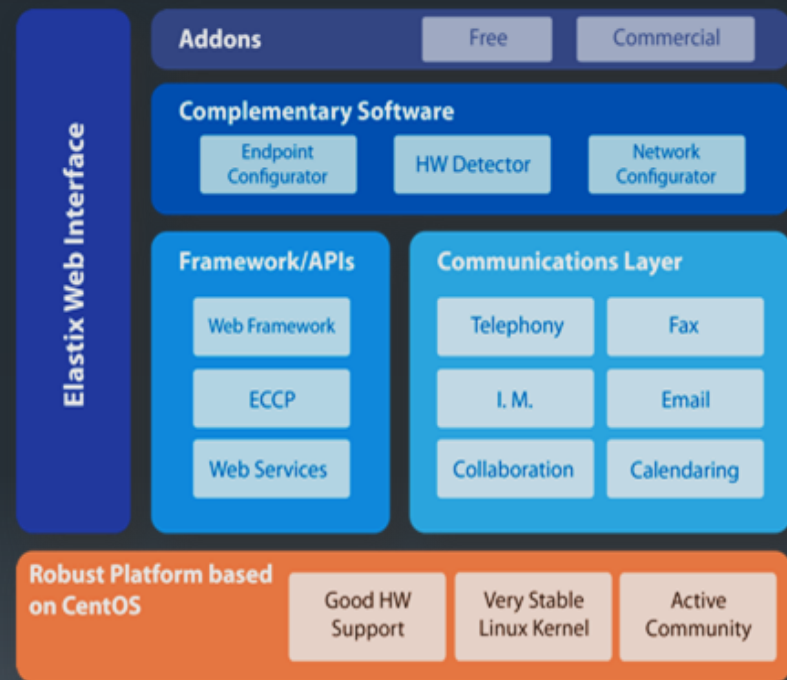
Comparativa



Solució implementada

Elastix 4.0

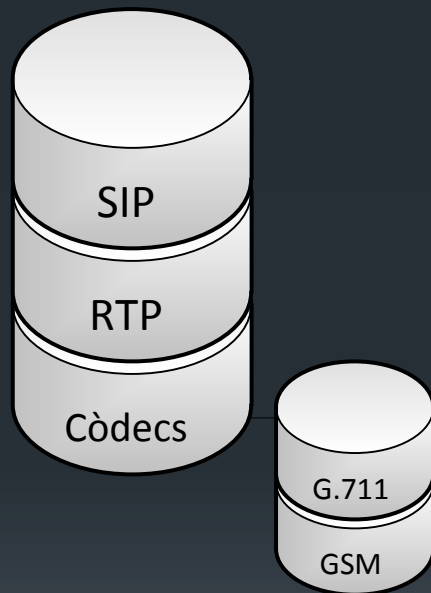
- ✓ **Desplegament del node amb la distribució Elastix 4.0:**
 - Veu IP Asterisk 11
 - Missatgeria instantània- Openfire
 - Correu electrònic-Postfix
 - Col·laboració
 - Conferència
 - Interfície web de gestió
 - Facilitat Call Center
 - Reporting
 - S.O. Centos 7
- ✓ **Softphone:**
 - X-lite i Zoiper
- ✓ **Terminals fixes:**
 - Avaya 1120 (Alentop S.A.)
- ✓ **Troncal SIP amb proveïdor Telsome:**
 - Paquet contractat "SIP Trun10"



Font: sourceforge.net

Solució implementada

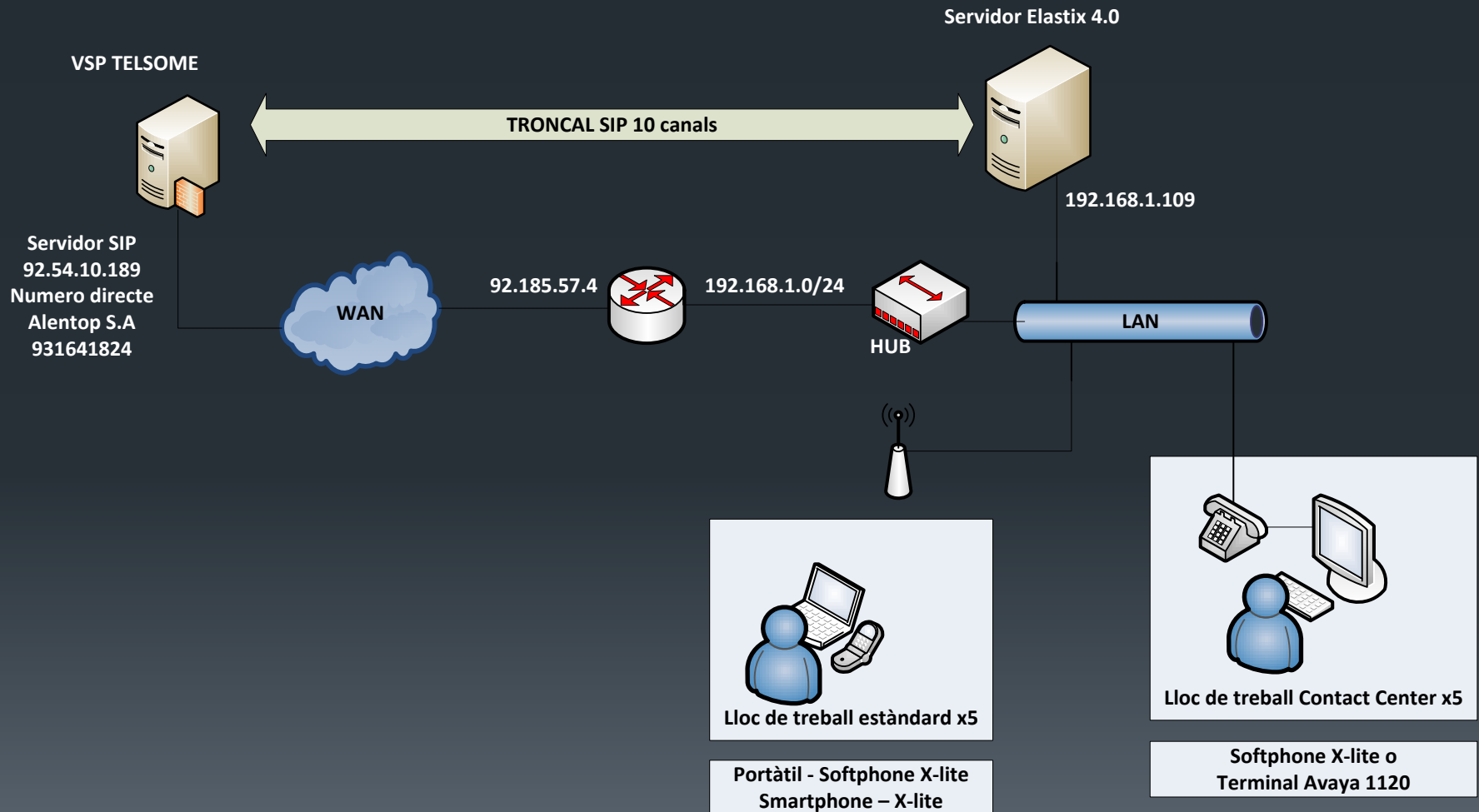
Protocols i còdecs



- L'estàndard *SIP* és recollit a la RFC 3261 (*IETF*). En termes generals, *SIP* és un protocol de control de la capa d'aplicació que permet establir, modificar i finalitzar sessions multimèdia tals com trucades de telefonia per Internet, és a dir, veu per *IP*. Flexible i àmpliament utilitzat als sistemes desplegats d'actualitat.
 - Mètodes: INVITE, ACK, OPTIONS, BYE, CANCEL, REGISTER.
- Recollit a la RFC3550 (*IETF*) el protocol *RTP* proveeix serveis de lliurament de dades (àudio i vídeo) extrem a extrem a una comunicació en temps real. Inclou:
 - *Payload*.
 - Sequence number.
 - Timestamp i lliurament de la monitorització.
 - Normalment sobre *UDP*.
- Estàndard (*ITU-T*) principalment per a la telefonia. Fa servir la tècnica de modulació per impulsos codificats (*MIC*) de freqüències vocals també anomenada *PCM* (*Pulse Code Modulation*) generant un flux de **64kbit/s**, molt recomanat per xarxes *LAN*. Variants *u-law* i *A-law*.
- Utilitzat per la tecnologia mòbil també anomenada *GSM* comprimeix aproximadament a **13 kbit/s** i està habilitat per defecte en *Elastix*.

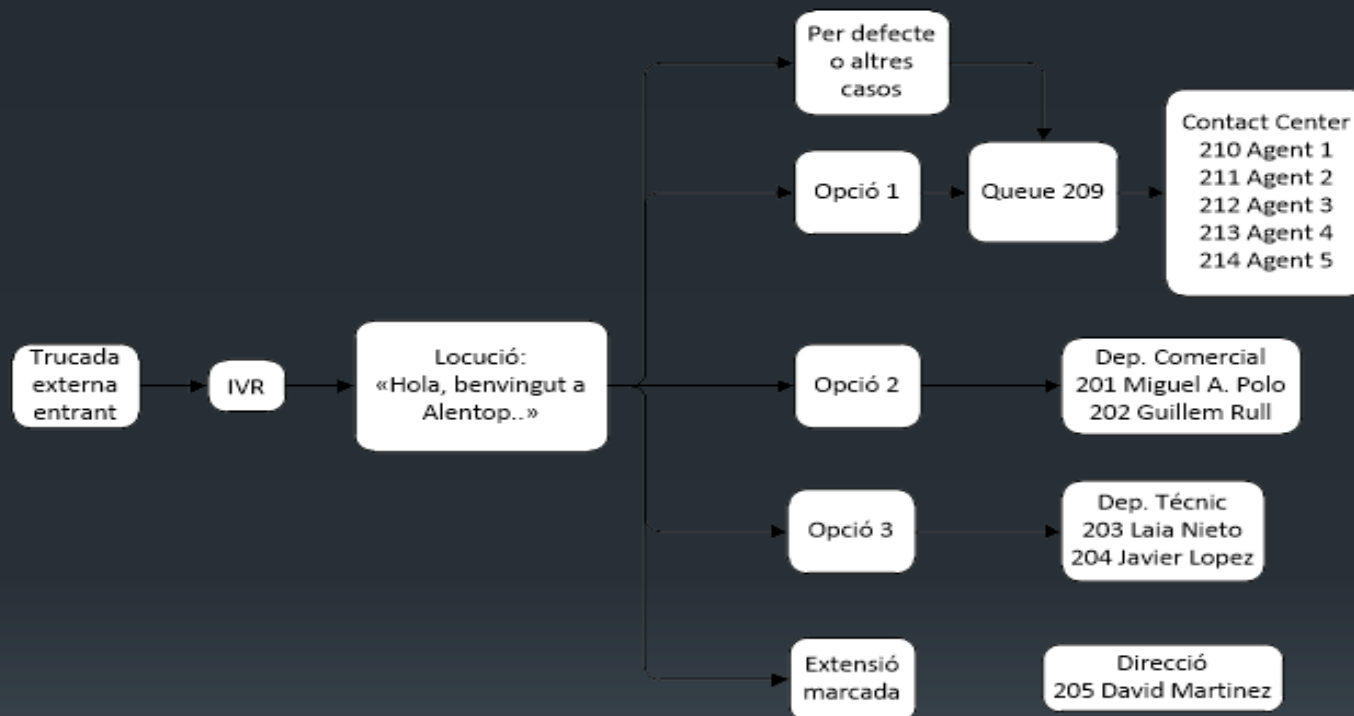
Solució implementada

Arquitectura



Solució implementada

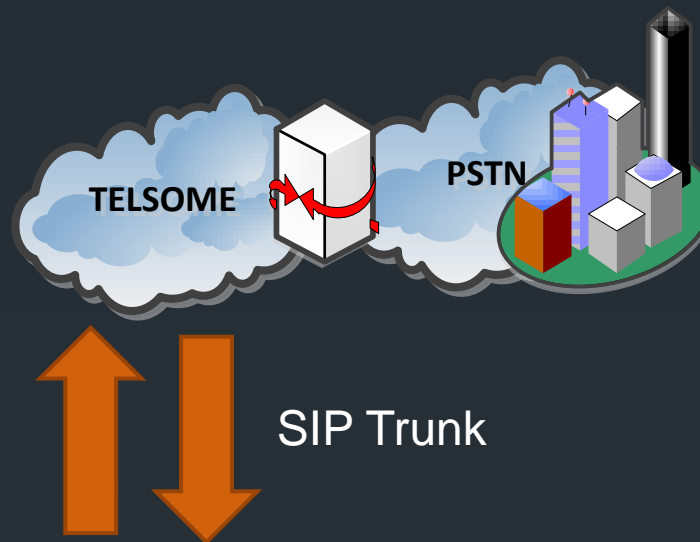
Diagrama funcional veu IP 1/2: Flux operatiu



Marcació	IVR	Queue (Cua)	Conferències	Ring groups
Extensions amb rang 2XX Numero Públic: 931641824	Amb locució predefinida	1 cua (209) per agents	Una per reunions internes i altre per proveïdors	<ul style="list-style-type: none"> Grup 1: 203,204 Grup 2: 201,202 Grup 3: 210-214

Solució implementada

Diagrama funcional veu IP 2/2: Rutes



- 9XXXXXXXXX
- 6XXXXXXXXX
- 900XXXXXX
- ...

- **Outgoing Settings**
 - Outbound route:
 - Add: «Sortida Telsome»
 - Dial pattern: «.X»
 - Trunk sequence for matches rules: default
- **Incoming Settings**
 - Inbound route:
 - Add: «In_troncal_Telsome»
 - DDI number: «931641824»
 - Set destination: IVR «Recepció»

Solució implementada

Mòduls Elastix

Consola Agent Call Center

» Welcome to Agent Console

Please select your agent number and your extension

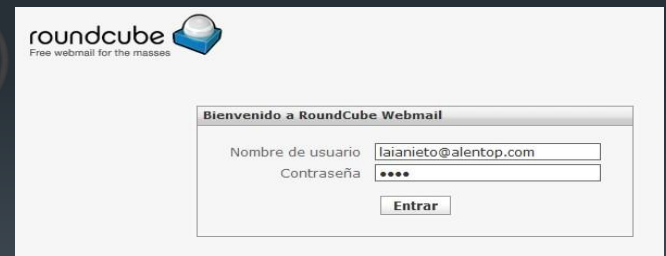
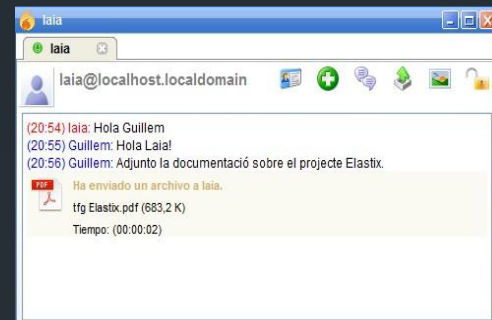
Agent Number:

Extension:

Callback Login:



Client MI SPARK



Interfície web RoundCube

Avaluació del producte

Test de qualitat

▪ Indicadors de mesura:

- **Delay:** Retard produït entre l'emissió i l'arribada d'un paquet a una transmissió. Normalment derivat de congestió a la xarxa. Valor màxim recomanable 150-400 ms.
- **Jitter:** Variació del retard entre l'enviament i l'arribada d'un paquet a la xarxa. Valor màxim recomanable 100 ms.
- **Packet loss:** Pèrdua de paquets a una transmissió. Depenent del còdec utilitzat es toleren valors de fins al 10%.

▪ Eines: Capturadors de tràfic

- **Wireshark.**
- **Commview** (Versió d'avaluació).



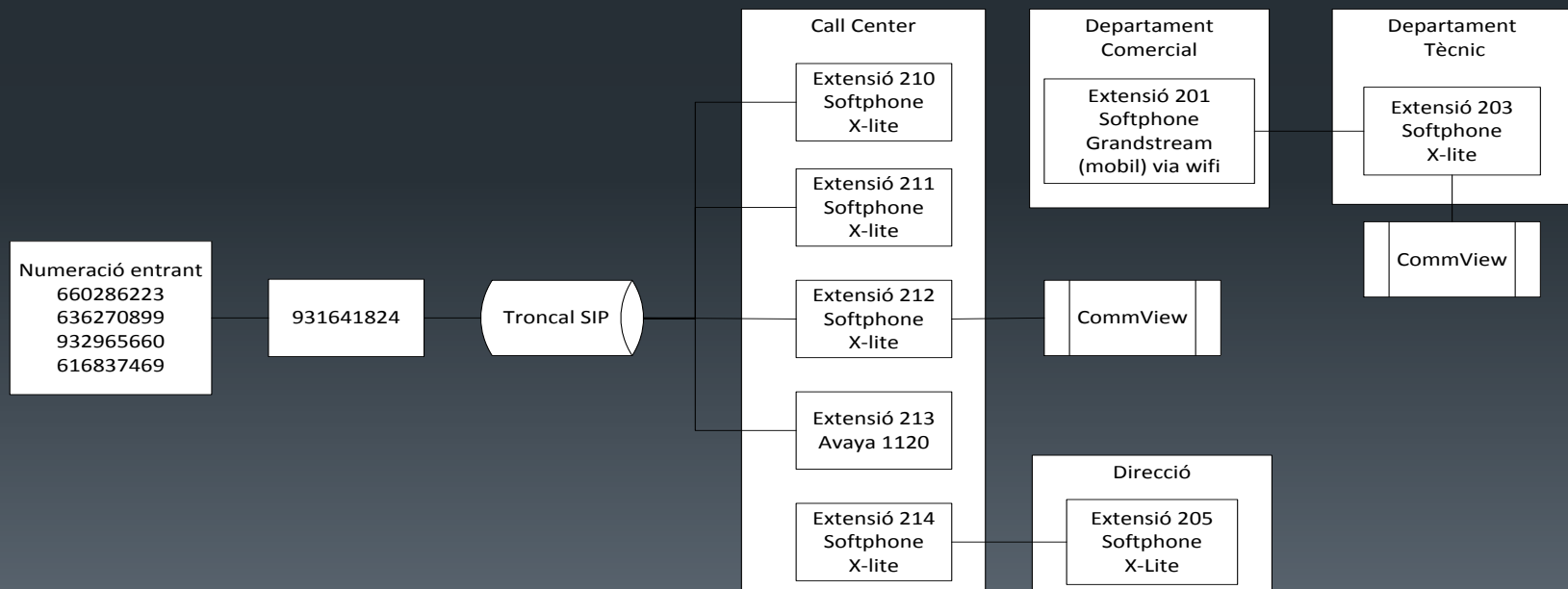
▪ Model subjectiu de mesura de la qualitat MOS i R-Factor:

Nivell de satisfacció d'usuari	MOS	R-Factor
Màxim fent servir G.711	4.4	93
Molt satisfet	4.3-5.0	90-100
Satisfet	4.0-4.3	80-90
Alguns usuaris satisfets	3.6-4.0	70-80
Molt usuaris insatisfets	3.1-3.6	60-70
Quasi tots els usuaris insatisfets	2.6-3.1	50-60
No recomanat	1.0-2.6	Menys de 50

Avaluació del producte

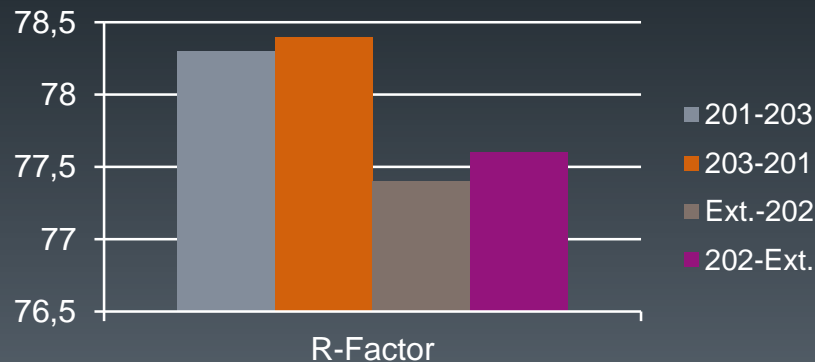
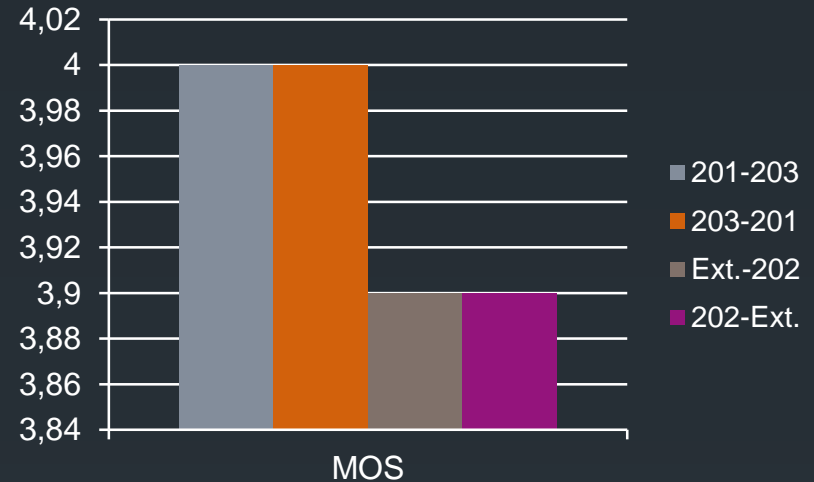
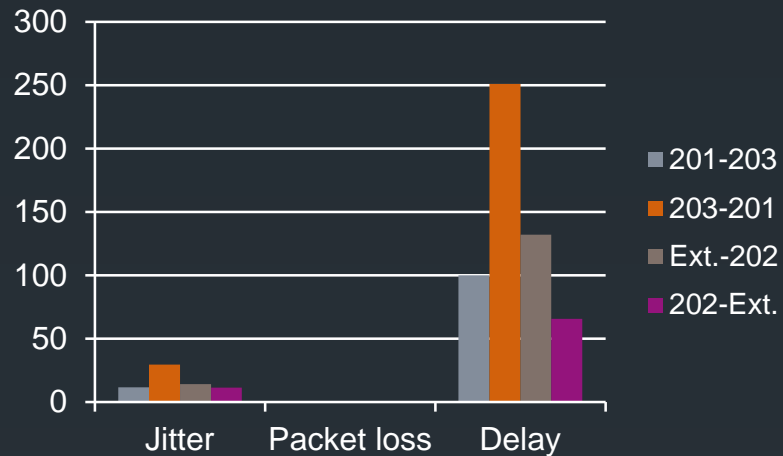
Test de qualitat

- L'aplicació CommView s'instal·la i s'activa al lloc de treball de l'extensió 212 (Call Center) i al lloc de treball de l'extensió 205 per capturar dues converses (externa e interna).
- Es reproduiran converses reals amb 6 trucades simultànies, 4 de les quals externes (via 931641824) al *Call Center* i 2 internes. Això és 8 extensions de 10 en ús, 80%.
 - Les trucades s'aniran executant una a una consecutivament fins arribar al 80% dels dispositius en ús.
 - Com a particularitat, una de les trucades internes es produirà via *Wifi*, d'aquí l'interès de capturar la trucada interna, quan el sistema esta en producció.



Avaluació del producte

Test de qualitat



Observació: lleugera diferència de qualitat entre trucada interna (201-203) i externa (Ext.-202) sent aquesta sensiblement inferior.

Avaluació del producte

Test de rendiment

- **Eines:**
 - **SIPp**: Generador de tràfic SIP per simular trucades de veu mitjançant escenari predefinit i variables ajustables.
 - **Sar**: Monitorització de recursos del servidor desplegat (CPU i RAM).
 - **Ksar**: Generador de gràfics a partir de les dades recollides per Sar.
- **Escenari:** (uac_pcap.xml).

Client SIPp



SIPp

S.O. Centos 7
Portàtil HP650

Tràfic SIP i RTP

Duració del test : 171 s
Trucades establertes: 3255
Simultànies: 224
Call Rate inicial: 10 cps
Increment : 1 cps cada 10 segons
Call Rate mig: 19,001 cps
Call rate màxim: 25,38 cps

Node Elastix



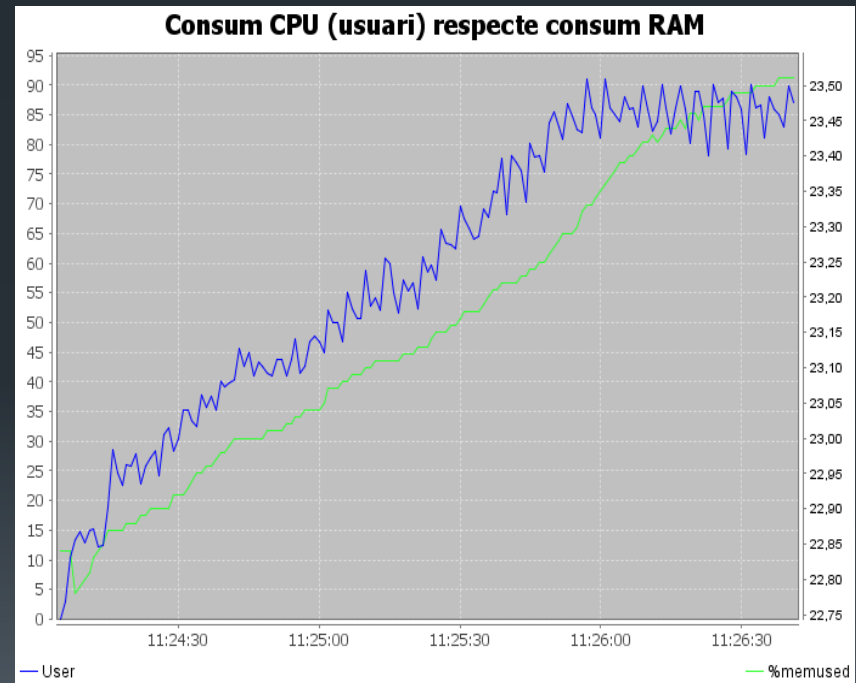
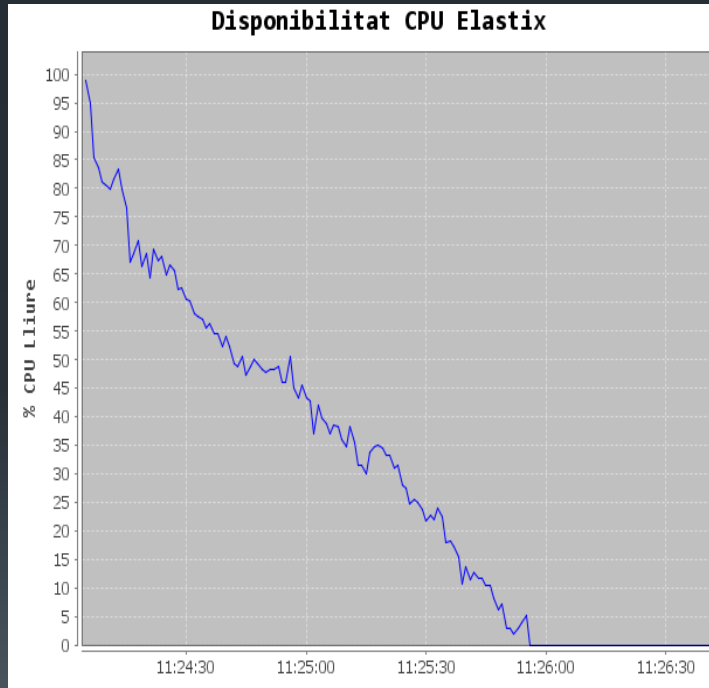
Sar

KSar

Avaluació del producte

Test de rendiment: Consum de recursos

- Gràfiques de consum de recursos en temps real durant el test:



Conclusions

- ✓ De les proves de qualitat s'extreu un resultat **satisfactori** a escala MOS R-Factor.
- ✓ Del test de rendiment s'ha validat que és possible absorbir un volum d'unes 217 trucades simultànies sense afectació al servei. Cal tenir en compte que per a 10 usuaris que disposa l'oficina és poc probable que es produeixin 217 trucades concurrents. Tot i així aquestes dades evidencien que és un producte sòlid, robust i escalable per a un entorn d'alts requeriments.
- Els punts clau que es recullen a aquest projecte són:
 - ✓ Reducció de costos per adquisició (pressupost inicial).
 - ✓ Reducció de costos recurrents.
 - ✓ Alta escalabilitat.
 - ✓ Flexibilitat per adaptar-se a qualsevol casuística a un preu competiu.
 - ✓ Mercat d'eines complementaries competitives.
 - ✓ Adaptació a noves tendències (webRTC).
 - ✓ Gran potencial per a PIMEs.
 - ✓ Eficàcia a les comunicacions.



Moltes gràcies!