

Universitat
Oberta
de Catalunya

Estudi i disseny d'una migració de infraestructura física a virtual

Autor: Javier Lledó Campo

Consultor: J. Ramón Esteban Grifoll

Data: 10 de Gener de 2018



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-
NoComercial-CompartirIgual 3.0 Espanya de Creative
Commons](#)

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	<i>Estudi i disseny d'una migració de infraestructura física a virtual</i>
Nom de l'autor:	<i>Javier Lledó Campo</i>
Nom del consultor/a:	<i>J. Ramón Esteban Grifoll</i>
Data de lliurament	<i>01/2018</i>
Titulació o programa:	<i>Grau d'Enginyeria Informàtica</i>
Àrea del Treball Final:	<i>Administració de xarxes i sistemes operatius</i>
Idioma del treball:	<i>Català</i>
Paraules clau	<i>Virtualització, Migració, infraestructura</i>

Resum del treball

Aquest treball tracta de com una empresa ha començat a créixer, la seva infraestructura s'ha quedat obsoleta i a la vegada no té possibilitat de créixer. Primerament, s'introduirà el concepte de virtualització per donar a entendre millor sobre el que es parla al gruix del projecte.

Durant el mateix, es conclou un anàlisi de l'ús dels recursos actuals, es detecten les mancances i es dimensiona la migració cap a una infraestructura física com també cap a una virtual.

Segons aspectes objectius, es prendrà i justificarà una decisió sobre quina es la infraestructura adient, tenint en compte tant les mancances com les necessitats descrites per la empresa.

Finalment, es descriurà les passes necessàries per a migrar tota la infraestructura actual, cap a una infraestructura virtual que solucioni totes les mancances i garanteixi el creixement necessari.

Abstract

This project is about how a company has begun to grow, its infrastructure has become obsolete and at the same time, it has no chance of growth.

First of all, the concept of virtualization will be introduced to give a better understanding of what is said about the thickness of the project.

In addition, an analysis of the use of existing resources is concluded, the deficiencies are detected and the infrastructure for a physical or virtual migration is dimensioned.

According to objective aspects, a decision will be taken and justified on what is the appropriate infrastructure, taking into account both the deficiencies and the needs described by the company.

Finally, the necessary steps will be described to migrate all the current infrastructure, towards a virtual infrastructure that solves all the deficiencies and guarantees the necessary growth.

Dedicatòria y agraïments

Aquest treball de final de grau és la culminació dels meus estudis d'informàtica. Després d'un llarg camí e intens fins arribar a aquesta fita, estic content de poder aplicar tot el que he après a la universitat tant a aquest treball com a la meva vida laboral.

Vull agrair a tots els meus professors de la UOC que m'han ajudat a ser millor professional, sense ells aquest treball no seria possible.

També, mencionar a familiars i amics pel suport donat en èpoques on no era possible compaginar del tot estudis i feina, gràcies per l'empenta necessària per a poder continuar.

No vull oblidar a la meva parella, Marta, gràcies per la comprensió, el suport en aquells dies on batallava per entregar una PAC o aquells caps de setmana que no ens podíem moure de casa per poder entregar una pràctica. Gràcies!

Ha sigut un plaer i com deia Albert Einstein:

Existeix una força motriu més poderosa que el vapor, la electricitat i la energia atòmica: la voluntat.

Javier Lledó Campo

Hospitalet de Llobregat, 03 de gener de 2018

Index

Llista de taules	7
Llista de figures	8
1. Control de versions	10
2. Introducció	11
2.1 Context i justificació del treball	11
2.2 Objectius del treball	12
2.3 Enfocament i mètode seguit	12
2.4 Planificació del treball.	14
2.5 Breu sumari de productes obtinguts	14
2.6 Breu descripció d'altres capítols de la memòria	14
3 La virtualització	16
3.1 Tecnologia de virtualització utilitzada	16
3.1.1 Breu història	16
3.1.2 Introducció a la virtualització	17
3.1.3 Tipus de virtualització	17
3.1.4 Avantatges i desavantatges	20
3.1.5 Alta disponibilitat	21
4 Antecedents i anàlisi de la solució	23
4.1 Anàlisi situació actual	23
4.2 Necessitats	26
4.3 Solucions proposades.	29
4.4 Solució escollida	40
5 Planificació del projecte	43
6 Execució del projecte	48
6.1 Execució de tasques	48
6.1.1 Provisió de material	48
6.1.2 Preparar organització	48

6.1.3	Instal.lar Infraestructura Virtual	49
6.1.4	Instal.lar controladors de domini	50
6.1.5	Conversió del servidor de correu a virtual	50
6.1.6	Actualitzar a SP3	51
6.1.7	Instal.lar Exchange 2016	51
6.1.8	Configurar Serveis.	51
6.1.9	Desplegament Exchange	51
6.1.10	Finalitzar Desplegament	52
6.1.11	Instal.lar nou servidor SQL	52
6.1.12	Migrar filesystem	53
6.1.13	Desplegament Junipers	53
6.1.14	Pla de Backup	54
6.1.15	Documentació	54
6.2	Seguiment i control del projecte	55
6.3	Tancament del projecte	56
7	Valoració econòmica	58
8	Conclusions	60
9	Glossari	62
10	Bibliografia	66
11	Annexos	68

Llista de taules

1. Taula 1. Control de versions	10
2. Taula 2. Característiques servidors actuals	25
3. Taula 3. Resultats Nagios	25
4. Taula 4. Càlcul de necessitats de Storage	30
5. Taula 5. Resum de màquines virtuals necessàries	35
6. Taula 6. Agents d'Amanda necessaris	39
7. Taula 7. cost anual electricitat i refrigeració infraestructures	40
8. Taula 8. Cost personal projecte Infr.Física	58
9. Taula 9. Cost total projecte Infr.Física	58
10. Taula 10. Cost personal projecte Infr.Virtual	59
11. Taula 11. Cost total projecte Infr.Virtual	59
12. Taula 12. Cost servidors infraestructura física	68
13. Taula 13. Cost cabina infraestructura física	68
14. Taula 14. Cost switches infraestructura física	68
15. Taula 15. Cost Juniper infraestructura física	68
16. Taula 16. Cost robot de cintes infraestructura física	69
17. Taula 17. Cost UPS infraestructura física	69
18. Taula 18. Cost software Microsoft infraestructura física	69
19. Taula 19. Cost software backup infraestructura física	69
20. Taula 20. Cost servidors infraestructura virtual	70
21. Taula 21. Cost cabina infraestructura virtual	70
22. Taula 22. Cost switches infraestructura virtual	70
23. Taula 23. Cost Juniper infraestructura virtual	70
24. Taula 24. Cost robot de cintes infraestructura virtual	70
25. Taula 25. Cost UPS infraestructura virtual	71
26. Taula 26. Cost software Microsoft infraestructura virtual	71

27. Taula 27. Cost software VMWare infraestructura virtual	71
28. Taula 28. Cost software backup infraestructura virtual	71
29. Taula 29. Tasques projecte infraestructura física	72
30. Taula 30. Tasques projecte infraestructura virtual	73
31. Taula 31. Servidors necessaris Exchange 2016	75
32. Taula 32. Quantitat d'usuaris i requeriments de bústia	75
33. Taula 33. Requeriments hardware servidors	75
34. Taula 34. Requeriments Storage	75
35. Taula 35. Requeriments IOPS	75

Llista de figures

1. Figura 1. Diagrama de Gantt TFG	14
2. Figura 2. Esquema hypervisor tipus 1.	18
3. Figura 3. Esquema hypervisor tipus 2.	18
4. Figura 4. Esquema virtualització de xarxa	19
5. Figura 5. Esquema virtualització de storage	19
6. Figura 6. Exemple alta disponibilitat	22
7. Figura 7. Diagrama infraestructura actual	24
8. Figura 8. Diagrama infraestructura física	33
9. Figura 9. Diagrama infraestructura virtual	37
10. Figura 10. Quadrant Gartner solucions backup	39
11. Figura 11. Responsables del projecte	43
12. Figura 12. Explicació de rols del projecte	43
13. Figura 13. Diagrama de Gantt del projecte	46
14. Figura 14. IOPS màximes cabina Infr.Física	74
15. Figura 15. IOPS màximes cabina Infr.Virtual	74
16. Figura 16. Consum infraestructura actual	76
17. Figura 17. Servidor actual Exchange	76

18. Figura 18. Servidor actual de fitxers	77
19. Figura 19. Servidor actual Sql Server	77
20. Figura 20. Consum nova infraestructura virtual	78
21. Figura 21. Consum nova infraestructura física	78

1. Control de versions

Taula 1. Control de versions.

VERSIÓ	DATA	ACCIÓ	TIPUS MODIFICACIÓ		
001-A	07/10/2017	C			
001-B	13/10/2017	A	Introducció a la virtualització		
001-C	20/10/2017	A	Migració a un entorn virtualitzat		
001-D	30/10/2017	A	Fase requeriments		
001-E	06/11/2017	A	Fase de disseny		
001-F	11/11/2017	A	Fase de planificació		
001-G	16/11/2017	A	Fase d'execució		
001-H	25/11/2017	A	Abast del projecte		
001-I	28/11/2017	A	Riscos i Contingència		
001-J	01/12/2017	A	Valoració econòmica		
001-K	10/12/2017	A	Revisió		
001-L	16/12/2017	A	Conclusions		
001-M	20/12/2017	M	Revisió		
001-N	27/12/2017	A	Glossari		
001-O	28/12/2017	A	Annexes		
001-P	29/12/2017	A	Bibliografia		
001-Q	02/01/2018	M	Modificació		
001-R	03/01/2018	M	Modificació		
001-S	04/01/2018	M	Modificació		
001-T	05/01/2018	M	Modificació		
001-U	07/01/2018	V	Validació		
001-V	08/01/2018	M	Modificació		
001-W	09/01/2018	M	Validació		
* :	(C) Creació	(M) Modificació	(A) Addició	(S) Supressió	(V) Validació

2. Introducció

2.1 Context i justificació del treball

Actualment estem immersos en un procés de canvi del paradigma informàtic, anys enrere, la virtualització va aconseguir moltes coses impensables, entre elles podem destacar la consolidació de la infraestructura, la reducció de costos, un millor aprofitament dels recursos, entre altres fites.

Avui en dia la virtualització ja és una eina més del nostre dia a dia, traient de banda alguns serveis molt concrets que pot necessitar qualsevol empresa i a dia d'avui és desplega en servidors físics, moltes vegades, la virtualització en un CPD propi és una opció.

La majoria d'empreses disposen d'una infraestructura consolidada per evitar primordialment les caigudes, tenir un alt rendiment, poder recuperar dades en el menor temps possible, contenir el consum elèctric o tenir en optima temperatura als equips per evitar fallades entre altres.

L'enfocament d'aquest treball es basa en una mútua de treballadors on ha començat a créixer sense gaire control i necessiten tenir una infraestructura capaç d'absorbir aquest creixement alhora de garantir un nivell de disponibilitat major, actualment no poden garantir un rati superior al 50%.

Anteriorment es va assolir la migració del seu ERP a SAP i disposen d'una granja virtual dedicada, volen tenir les dades al seu entorn físic si es possible.

No tenen cap pla de continuïtat de negoci ni pla de contingència.

Primerament és presenta un pla de renovació d'aquesta infraestructura física garantint un creixement a curt termini i alta disponibilitat, es discuteix una migració al cloud i seguidament es proposà a direcció un pla de virtualització on té gran acollida vers l'experiència amb la migració a Sap.

Analitzant costos i retorn d'inversió, direcció dona el vist i plau a aquest projecte.

L'abast d'aquest projecte, és dissenyar una solució on es vegi que es pot necessita per fer la migració, quines son les passes i en quant temps es pot fer.

2.2 Objectius del treball

Els objectius d'aquest treball son els següents:

- Donar una visió global de la necessitat que una infraestructura estigui disponible el major temps possible.
- Conèixer les implicacions d'implantar una nova infraestructura.
- Conèixer les diferents estratègies que es poden prendre.
- Saber distingir entre les diferents opcions de virtualització.
- Conèixer a grans trets com es pot migrar una infraestructura.
- Donar una planificació completa del projecte de migració.
- Diferenciar avantatges e inconvenients entre infraestructura física i virtual.
- Donar les passes per a dimensionar una infraestructura virtual.

2.3 Enfocament i mètode seguit

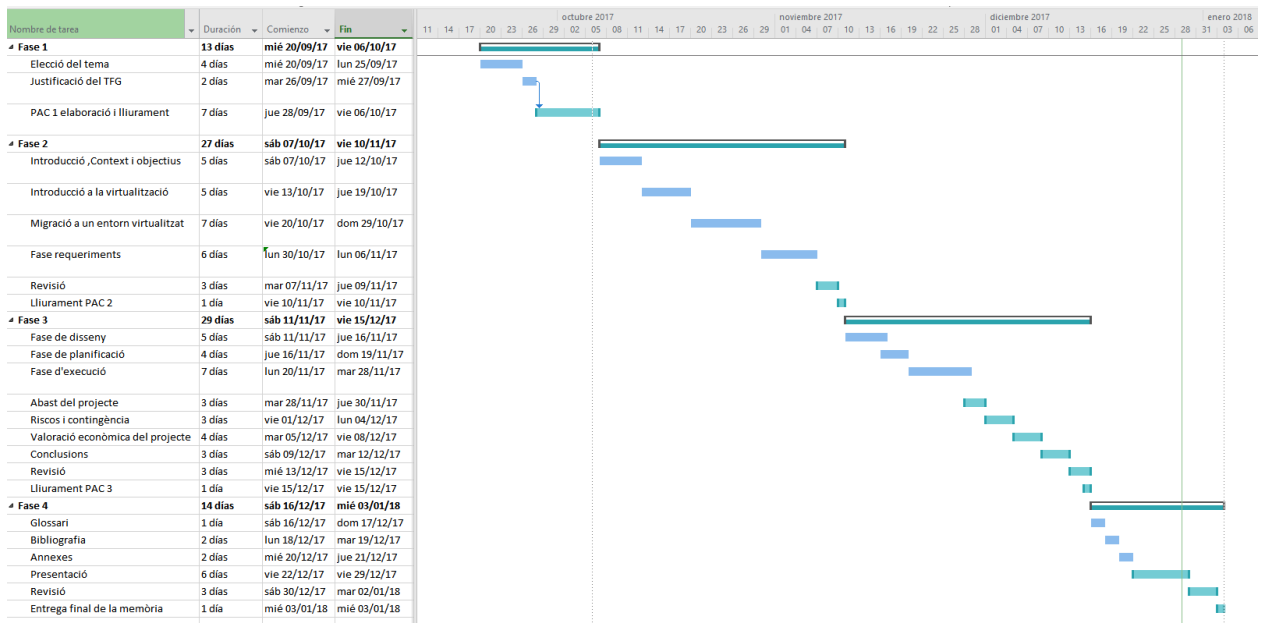
Atès el moment actual de canvi que pateix la empresa, les particularitats de la mateixa i la mida del projecte, la metodologia emprada en aquest projecte està basada en PMBOK, el projecte es desenvoluparà en cinc fases, a continuació es descriuen les mateixes:

- Fase inicial: En aquesta primera fase, s'analitzarà la situació actual permetent identificar tots els aspectes rellevants permetent detectar aspectes econòmics, tècnics i organitzatius que afecten al projecte.
Com que la empresa no te cap eina de gestió, és crearà un registre bàsic de seguiment.
En un primer moment és farà un anàlisi previ de l'abast del projecte i un altre anàlisi de viabilitat d'acords a terminis, cost i qualitat. Si aquest anàlisi és positiu, no existeixen motius per no abordar el projecte, és continuarà amb la fase de planificació.
- Fase de planificació: A partir d'aquesta segona fase, es definirà al detall les tasques a realitzar i quins recursos son necessaris. Dintre d'aquesta fases podem definir:
 - Anàlisi definitiu de l'abast del projecte
 - Disseny de la solució.

- Estimacions d'esforços, costos i recursos.
 - Definició del pla de projecte amb els recursos, pressuposts i previsions.
 - Diagrames, inventari de hardware i màquines virtuals.
- Fase d'execució: Arribat a aquest punt, es transformaran les passes anteriors en una infraestructura que contindrà totes les necessitats, configuració dels nodes, configuració de la xarxa, emmagatzematge, migració dels servidors físics a virtuals i creació dels servidors virtuals nous necessaris.
- En aquesta fase, es verificarà que la infraestructura compleix els requeriments de qualitat desplegant un software de monitorització i proves de alta disponibilitat.
- Fase de seguiment i control: Aquesta etapa i la de planificació són les més importants per a garantir l'èxit del projecte, durant la mateixa, es realitzaran les següents activitats:
- Seguiment de tasques i fites planificades.
 - Gestió d'integrables
 - Gestió d'incidències.
 - Generació d'informes de seguiment.
- Fase de tancament: Última fase, és una etapa de control per a verificar que no ha quedat res a fer abans de tancar el projecte, les tasques són les següents:
- Tancament formal amb tots els actors involucrats.
 - Anàlisi de resultats, comparant amb les estimacions inicials.
 - Actualitzar la base de coneixement amb tot el que s'ha après.

2.4 Planificació del treball.

Figura 1. Diagrama de Gantt TFG



2.5 Breu sumari de productes obtinguts

El producte principal que obtindrem es una nova infraestructura virtual. Durant el mateix projecte, podrem obtenir una sèrie de productes derivats del mateix com poden ser:

- Conèixer els beneficis estratègics de disposar d'una infraestructura en alta disponibilitat.
- Tenir un cost aproximat d'una implantació petita d'infraestructura virtual.
- Conèixer les implicacions que té disposar d'una infraestructura virtual.

2.6 Breu descripció d'altres capítols de la memòria

- **Execució del projecte:** Aquí s'explica tots els passos necessaris des de la presa de requeriments, disseny, decisions i totes les fases que consta el projecte seguint la metodologia PMP.

- **Tecnologia Utilitzada:** Explicació de la tecnologia, avantatges i desavantatges, i introducció al concepte d'alta disponibilitat.
- **Migració a un entorn virtualitzat:** Aquí està el gruix del projecte, des de el començament on es fa un assesment de la situació actual, explicació de les necessitats de la empresa, estudis necessaris per prendre una decisió sobre tres alternatives i la selecció de Hardware i Software que es presenta.
- **Fases de projecte:**
 - Planificació: Després de donar vist i plau al projecte, es tindran en compte totes les variables, es dissenyarà una solució alineada amb els objectius descrit al punt anterior, es definiran riscos i abast.
 - Execució: Executar les tasques necessàries per a arribar a desenvolupar una infraestructura en alta disponibilitat.
 - Seguiment i control: Durant tot el projecte, seguiment i control, lliuraments, obtenir i gestionar desviacions, qualsevol tema que posi en perill el correcte acabament del projecte.
 - Tancament: Tancament formal del projecte, comprovació de la correcta alineació dels objectius previstos al començament amb el lliurament del projecte.
- **Conclusions:** Lliçons que poden servir per a altres projectes, anàlisis de dificultats, introducció de les lliçons en el backlog de projectes.
- **Glossari:** Paraules clau per ajudar a entendre els capítols.
- **Bibliografia:** Bibliografia e informació utilitzada per a la realització del projecte, citacions.
- **Annexos:** Diagrames i qualsevol altra cosa que no tingui cabuda a cap altre capítol.

3 La virtualització

3.1 Tecnologia de virtualització utilitzada

3.1.1 Breu historia

Podem datar aquesta tecnologia als [anys 60](#) però, no vas ser fins a principis de l'any 2000 on les empreses van començar a adoptar àmpliament aquesta tecnologia.

Prèviament, les empreses tenien als seus CPD's servidors físics d'un sol proveïdor on les aplicacions del seu negoci només es podien executar en aquests servidors. Amb el temps, les empreses actualitzaven els seus entorns amb servidors de diversos proveïdors i aplicacions menys costoses, reduint costos però, cada servidor només podia executar una tasca específica, això comportava utilitzar el hardware insuficientment atès la capacitat que tenia.

A partir d'aquest moment va prendre consciència la necessitat d'utilitzar aquesta part de cada servidor que estava en desús consolidant servidors o serveis en un o més servidors dedicats.

Les empreses van començar a utilitzar aquesta tecnologia i va suposar l'enlairament de la mateixa ja que va ser la solució natural a aquest problema. Les empreses començaven a dividir servidors i executar els seus serveis o aplicacions en diferents tipus i versions de sistemes. Els servidors van començar a utilitzar les seves capacitats al 100% i de retruc, es van reduir els costos d'energia, instal·lació, compres, refrigeració i manteniment.

Amb la expansió d'aquesta tecnologia, van sorgir diferents productes, on podem destacar, [Vmware](#), [Microsoft](#), [Citrix](#) o productes OpenSource com poden ser [KVM](#) i [Vagrant](#) entre altres.

Atès al volum de infraestructures a gestionar, es van començar a desenvolupar software de gestió de virtualitzacions més avançats.

Aquesta generalitat va reduir la dependència d'un sol proveïdor i va ser la base del [cloud computing](#).

3.1.2 Introducció a la virtualització

La virtualització es basa en el paradigma que un software anomenat hypervisor, separa els recursos físics dels entorns virtuals. El hypervisor normalment s'instal·la directament en el hardware, un servidor, aquest hypervisor divideix els recursos del servidor i els assigna als recursos creats sota demanda. Els usuaris interactuen i executen dintre de l'entorn virtual, la màquina virtual, aquesta funciona com un arxiu, això permet que aquesta, es pugui executar en qualsevol altre servidor i veure que funciona de la mateixa manera.

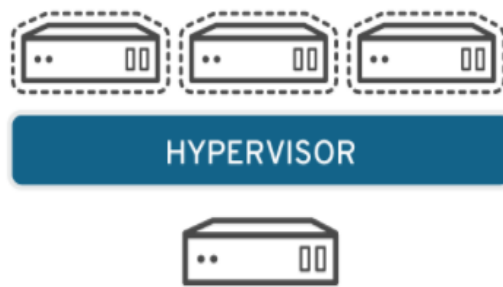
En el moment que tot aquest entorn s'executa i un usuari o programari executa una instrucció, el hypervisor gestiona aquesta petició de recursos i els entrega de nou.

3.1.3 Tipus de virtualització

De servidor: també denominada hypervisor tipus 1. Aquesta funciona directament sobre el hardware físic del servidor, aquest seria la primera capa, a la segona capa es situa el hypervisor, que gestiona tots els recursos i les I/O del sistema, això implica un rendiment molt elevat ja que encara que es un S.O, aquest té un Kernel molt simplificat dotant de rapidesa i fiabilitat. A la tercera capa existeixen les màquines virtuals que demanen els recursos que necessiten com si d'una màquina física es tractes. Disposen d'una CPU, Memòria, Disc, targeta de xarxa, però, emulada per software i directament connectada pel hypervisor al hardware físic.

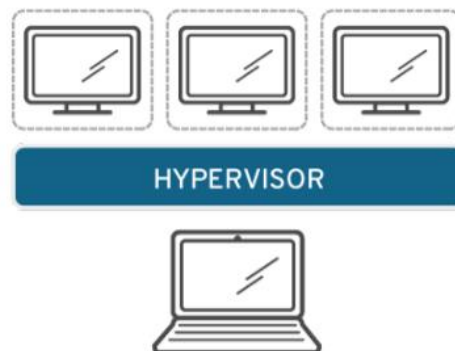
Amb tota la evolució, el hardware s'ha anat evolucionant per permetre una execució directa, assistència per hardware s'anomena, un exemple serien les extensions de virtualització [VT-x d'Intel](#). Un exemple seria vSphere de VMware.

Figura 2. Esquema hypervisor tipus 1.



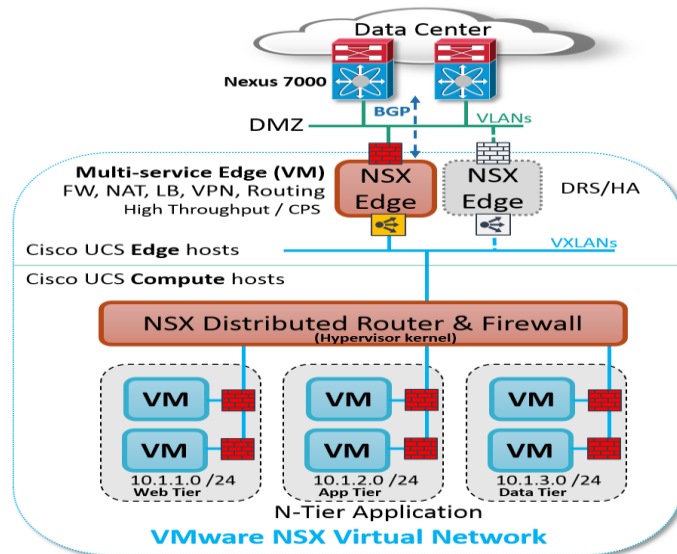
De sistema operatiu: També anomenat tipus 2. Aquest cas implica que el hypervisor està sobre un sistema operatiu i gestiona les peticions d'un altre sistema operatiu per sobre d'ell. Depèn del mateix ja que controla els recursos. Es una forma d'executar entorns de forma paral·lela. Un exemple seria VMware Workstation, es pot instal·lar a un host Windows o Linux i permet executar màquines virtuals alhora que es treballa amb el sistema.

Figura 3. Esquema hypervisor tipus 2.



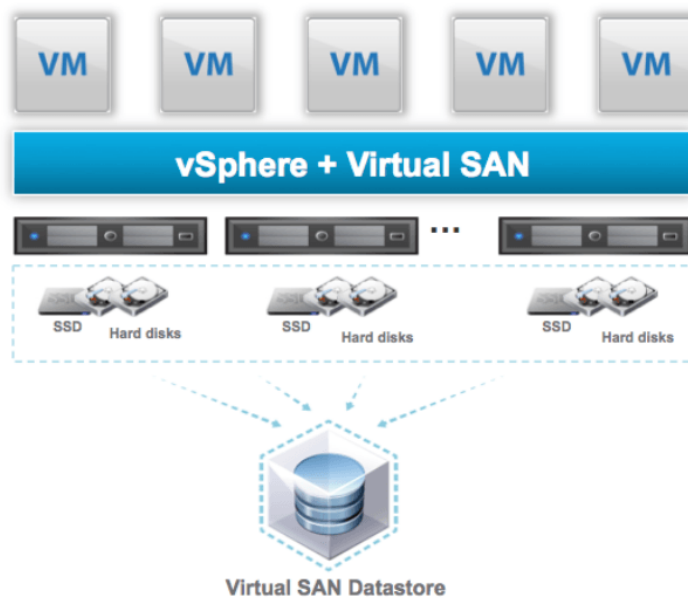
De funcions de xarxa: De la mateixa manera que es pot virtualitzar un servidor, existeix tecnologia que virtualitza tota la electrònica de xarxa. Les funcions de software s'independitzen de les màquines virtuals o s'assigna a l'entorn. Aquesta tècnica redueix la quantitat de switches, routers, o qualsevol altre element de la xarxa i simplifica la gestió. Un exemple seria [VMware NSX](#). Crea xarxes mitjançant software e integra al hypervisor separant del hardware físic.

Figura 4. Esquema virtualització de xarxa



De funcions d'emmagatzematge: Per a utilitzar virtualització, el emmagatzematge es primordial, es pot utilitzar el propi de cada servidor o si tenim un clúster, utilitzar una cabina que comparteix l'espai al n host i cadascú té accés al mateix. Aquesta tecnologia va més enllà, es forma un clúster de n servidors on es suma el emmagatzematge que té cadascú creant un únic punt i simplificant el disseny. Un exemple seria [vSan de VMware](#).

Figura 5. Esquema virtualització de storage



3.1.4 Avantatges i desavantatges

Una vegada hem decidit Virtualitzar s'han de tenir en compte els següents items, no sempre la virtualització es una solució correcta per a qualsevol necessitat, primer s'ha de tenir clar fins a on es vols arribar després, el disseny de la solució ha de tenir en comptes les necessitats actuals com les futures.

Entre els avantatges tenim:

- La disponibilitat dels serveis augmenta, es minimitzen els downtimes ja que es possible intervenir sobre un servei amb menys risc.
- S'aprofiten millor els recursos de hardware, es pot arribar a una utilització superior al 90% del hardware on s'executa el hypervisor.
- La escalabilitat es superior, només es necessari afegir mes recursos.
- Totes les màquines s'administren en un entorn centralitzat.
- Es possible crear entorns de proves mes fàcil i ràpidament que amb una infraestructura física.
- Es millora la seguretat i permet l'aïllament de les màquines, una errada de software no compromet la resta.
- Permet clonar i migrar sistemes en calent.
- Els fabricants donen virtual appliances preparats per a aquests entorns.
- Es millora la eficiència energètica.
- Els backups permeten tenir una copia d'una màquina complerta, la recuperació es mes rapida.
- Es necessita menys espai que amb una solució física.

En quant als inconvenients trobem:

- El hardware ha de ser d'altres prestacions.
- Hi ha sistemes que depenen d'un sol equip.
- La emulació de sistemes o controladors antics pot ser no complerta o inexistent.
- Existeix limitacions en el hardware virtual.

- Es pot perdre cert control de la quantitat de màquines virtuals i el consum de recursos si no hi ha una política clara de creació i manteniment.
- Incompatibilitat d'aplicacions a mida amb el hardware virtual.
- Un mal disseny en el Storage pot implicar un coll d'ampolla en el rendiment general.

3.1.5 Alta disponibilitat

Quan parlem d'alta disponibilitat, volem dir que es garanteix l'execució d'un sistema sense importar les fallades que pugui tenir el sistema on està executant aquest entorn. Això vol dir que el sistema s'executarà 24 hores durant 365 dies per exemple, aquest càlcul pot variar depenen les característiques i les necessitats, i es tindran unes mesures que garantiran que aquesta maquina si s'està executant en un host, si aquest no està disponible, existirà un altre que el podrà continuar executant mentre es repara el primer.

Se sap, que qualsevol element d'una infraestructura no està exempt d'errades en qualsevol moment de la seva vida, per tant, una forma de minimitzar aquest risc és evitar els punts de fallida, això s'aconsegueix redundat els elements.

En sistemes normals, això s'aconsegueix dotant als servidors de sistemes raid, diverses targetes de xarxa per obtenir més d'un camí, redundància de fonts d'alimentació...però, amb la virtualització es va un pas més enllà.

Per a poder garantir aquesta disponibilitat, alguns sistemes arriben al 99,9 %, s'usa el concepte clúster.

Un clúster és dos o més servidors interconnectats entre si, depenent les característiques de l'entorn, on els dos host tenen les mateixes característiques, estan configurats iguals, tenen el mateix hypervisor instal·lat i un software els gestiona.

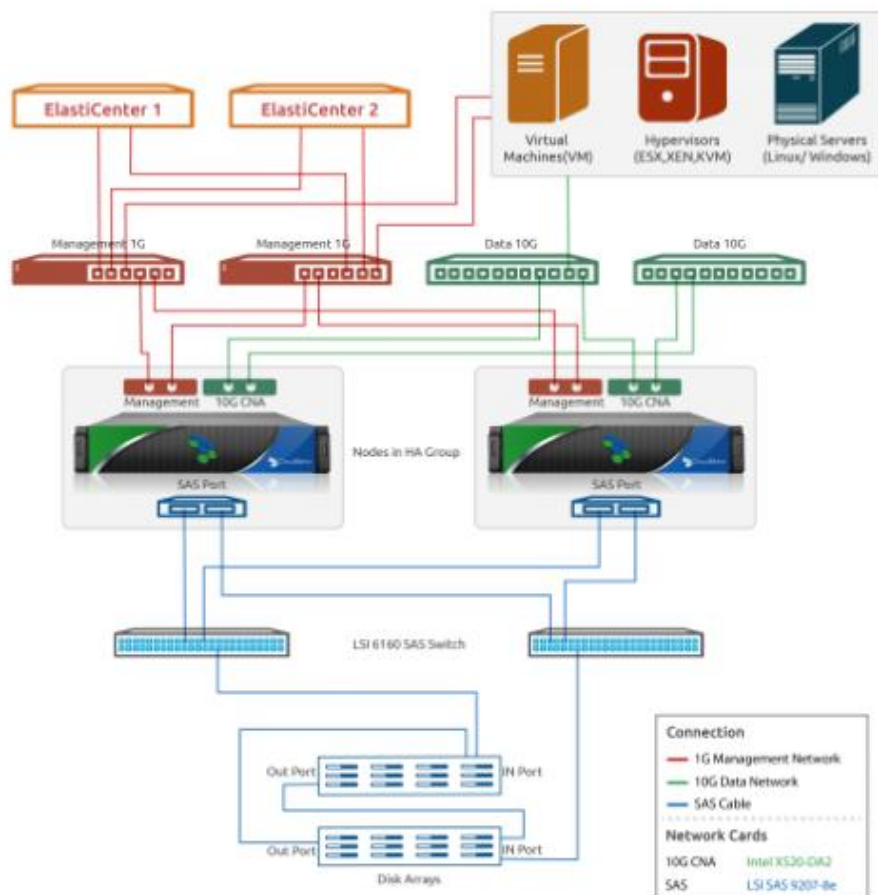
Encara que hi ha moltes configuracions, una manera clàssica es tenir un host com a principal o màster, executant les n màquines virtuals. En paral·lel, existeix un host secundari o Slave que està a l'espera per rebre instruccions per si hi ha d'executar alguna cosa.

Per altra banda aquest dos hosts, tenen el emmagatzematge compartit, això vol dir que qualsevol dels dos té accés a les màquines virtuals.

El software que controla el clúster, fa comprovacions constants si s'estan executant les màquines o no, en el moment que detecta que un dels dos host no està executant alguna màquina emparada per la configuració d'alta disponibilitat, envia l'ordre al host que si respon, per a que inici aquesta màquina i pugui tornar el servei. Aquest mètode s'anomena migració en viu i minimitza el temps de parada. Aquest mètode, també es pot utilitzar per migrar màquines virtuals d'un host a un altre sense que existeixi caiguda, un exemple seria una saturació de recursos del host principal, es mourien 1 o n màquines al host secundari per garantir el servei de la mateixa màquina.

Un diagrama de HA pot ser un com el presentem a continuació.

Figura 6. Exemple alta disponibilitat



4 Antecedents i anàlisi de la solució

El present projecte es desenvolupa en el context d'una mútua de treballadors, aquesta, disposa d'uns 150 usuaris on cadascú té un ordinador assignat i utilitzen els serveis de directori actiu, servidor de fitxers, servidor de correu i ERP que l'empresa té a les seves instal·lacions.

Primerament, es va concloure un projecte de desplegament de ERP, SAP en concret, sota una infraestructura virtualitzada VMWARE amb gran acollida per part de direcció.

Segonament, la mútua està experimentant un creixement massiu, en l'últim any han passat de 60 usuaris als 150 actuals i preveuen un creixement lineal de 50 usuaris més en el que resta d'any per a passar a 400 usuaris a l'any 2018 y doblar-lo en 2019, 800 usuaris.

L'actual infraestructura és insuficient per a assumir aquest creixement, atès que no queden recursos segons les dades recollides en els següents capítols.

4.1 Anàlisi situació actual

Actualment disposen de tres servidors addicionals i un NAS.

El primer dona servei de directori actiu i de correu alhora.

El segon servidor és el servidor de fitxers amb els shares de l'empresa i totes les dades que s'utilitzen a diari.

El tercer és el servidor de base de dades Microsoft SQL Server que s'utilitza per a fer proves amb un desenvolupament intern.

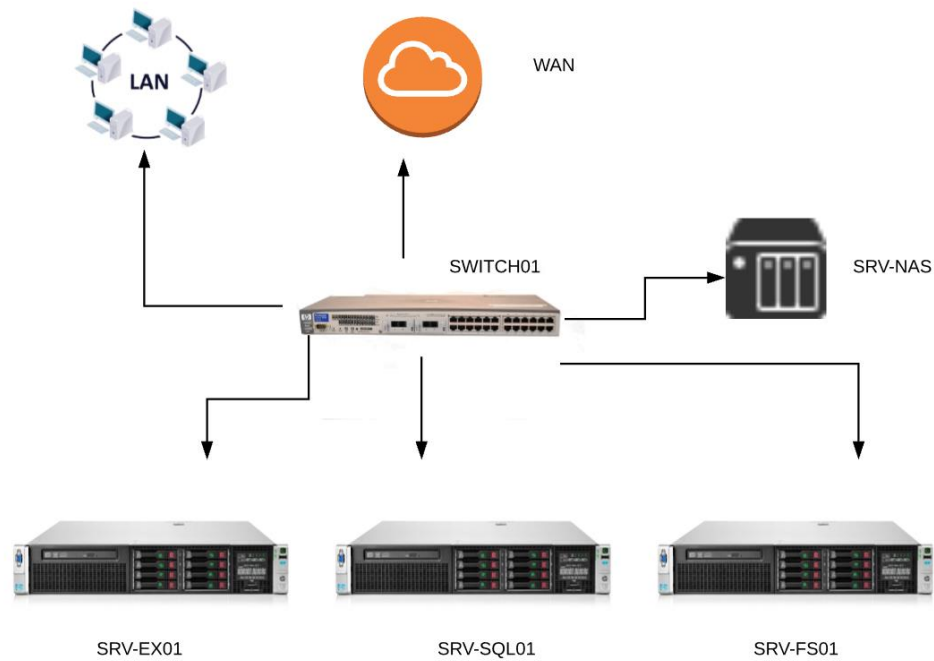
El NAS s'utilitza com a còpia de seguretat de les bústies i d'una part del servidor de fitxers.

Existeix un switch de 48 ports que connecta tot amb la LAN local i la WAN. Hi ha un altre switch igual que no ha estat implementat a la infraestructura, està de backup.

No existeix redundància, els servidors no tenen suport per part del fabricant i cada vegada costa més trobar peces de recanvi.

Disposen d'un SAI 2000 VA amb 6 anys de vida, al qual mai han calibrat, fent un test amb les eines del fabricant, la capacitat es inferior al 40%.

Figura 7. Diagrama infraestructura actual



Els tres servidors tenen les següents característiques, el consum està calculat segons les dades màximes del fabricant segons l'eina HPE Power advisor, els resultats son a l'annex, es presenta la taula a continuació:

Taula 2. Característiques servidors actuals

NOM	SRV-EX01	SRV-FS01	SRV-SQL01	SRV-NAS
MODEL	HP DL 380 G7	HP DL 380 G7	HP DL 380 G7	QNAP TS-639
CPU	1x XEON X5675	1x XEON e5606	2x XEON X5660	-
NUCLIS	6	4	12	2
VELOCITAT	3,06 GHZ	2,13 GHZ	2,8 GHZ	1,6 GHZ
RAM	12 GB	6 GB	24 GB	1 GB
DISCOS	8	12	8	6
TIPUS DISC	SAS 2,5 300 GB	SAS 2,5 146 GB	SAS 2,5 146 GB	SATA 3,5 500 GB
RAID	5	10	10	5
SISTEMA	61 GB	37 GB	54 GB	2048 GB
LLIURE	19 GB	43 GB	26 GB	5 GB
STORAGE	1520 GB	483 GB	35 GB	-
LLIURE	200 GB	217 GB	407 GB	-
S.O	WIN2K8	WIN2K8	WIN2K8	WIN2K8
ROL PRINCIPAL	EXCHANGE 2010	DFS Fixters	SQL SERVER 2008	FILE SERVER
ROL SECUNDARI	ACTIVE DIRECTORY	-	-	-
CONSUM	272,71 W	226,61 W	448,71 W	144 W

Es comença analitzant els recursos utilitzats, s'instal·la un petit servidor amb el software Nagios, aquest és un software openSource que permet obtenir mètriques de quasi qualsevol component d'una infraestructura, captura dades dintre d'un interval definit de temps, en el nostre cas cada 5 minuts, els inserta en una base de dades i a la vegada, mostra aquestes dades en el temps mitjançant gràfiques.

Per a obtenir les dades necessàries, es despleguen sondes Nagios als 3 servidors per capturar durant una setmana la utilització dels recursos més importants i així poder dimensionar correctament la infraestructura.

Després d'aquesta setmana obtenim les dades següents:

Taula 3. Resultats Nagios

Nom Servidor	CPU	Memòria	Disc	Lan	Consum	Disponibilitat
SRV-EX01	89%	97%	442 IOPS	62%	269,1 W	46%
SRV-FS01	12%	30%	623 IOPS	10%	189,3 W	80%
SRV-SQL01	34%	99%	386 IOPS	2%	416 W	99%

4.2 Necessitats

Després de successives reunions i presentats els resultats de la fase preliminar, indiquem els següents problemes:

1. El servidor Exchange té el rol de correu i de directori actiu a la vegada, s'han de separar en dos servidors ja que les bones pràctiques de Microsoft (veure annex), no recomanen instal·lar a un mateix servidor els dos rols atès que provoquen limitacions i possibles problemes.
2. Només tenen backup del dia anterior, del File server es fa copia de 475 GB de 483GB, només resten 5 GB d'espai al NAS, cada dia és fa una copia completa de les bústies i els arxius al servidor de fitxers.
3. No es fa backup del system state de directori actiu, en cas de caiguda del directori actiu, no seria possible recuperar el mateix, el correu depèn intrínsecament d'aquest servei, cada usuari de directori actiu autentica contra el servidor de correu per a utilitzar el correu, també els permisos de totes les carpetes estan definits sobre usuaris de directori.
4. Els servidors estan desproporcionats, el servidor de Exchange té menys recursos que el servidor de SQL, a més, no s'usa quasi mai, només quan es desenvolupa i a la vegada està mal configurat ja que té assignats sempre 20 GB de memòria a la instància independentment de l'ús que tingui.
5. El servidor de correu té parades de servei quasi diàries, es calcula una disponibilitat del 46% després de monitoritzar els downtimes de tota la setmana amb Nagios.
6. El servidor de correu està saturat de recursos, encara que la mitjana de memòria estigui al 97%, entra en SWAP en moments de pics de treballs alt, això desaccelera el servei.

7. No poden créixer amb l'espai a disc actual, en el moment que el creixement descrit anteriorment sigui efectiu, no quedarà espai lliure.
8. No existeix cap mesura de protecció de Firewall, la xarxa està exposada a atacs informàtics.
9. La infraestructura no és senzilla d'administrar, els actuals responsables no tenen la formació necessària per a aquests productes ni tampoc altra formació com pot ser en Linux, si tenen formació en VMWare atès el projecte de virtualització en el desplegament de SAP.

Primer de tot, cal deixar clar que almenys els serveis de correu i directori actiu han d'arribar a un 99% de disponibilitat ja que son els elements crítics de l'empresa.

La solució ha de ser fàcilment escalable, encara que els informes de previsió de creixement indiquen un estancament per a 2019, aquesta ha d'estar preparada per a 1000 usuaris o com a mínim preparada per a créixer ràpidament.

Es va partir d'un pressupost de 68000€, es la suma d'un pressupost que es va fer anteriorment per a migrar al cloud només el 50% de la infraestructura, concretament els serveis de correu i directori, després de posar sobre la taula totes les mancances i els canvis necessaris per a assolir la fiabilitat de la infraestructura, s'augmenta el pressupost a 85000€.

Atès que la política actual de backup no permet tenir històrics, es necessari començar per un pla de backup bàsic.

La solució ha d'estar preparada per a integrar a un pla de contingència i poder replicar la infraestructura en una seu remota en un futur.

El nou sistema ha de garantir que qualsevol canvi o petició pugui estar llest en menys de 3 dies ja que actualment poden arribar a setmanes.

Si qualsevol peça de hardware es fa malbé, el temps de resposta ha de ser inferior a 8 hores per part del fabricant.

D'altra manera, tot el software inclòs a la solució ha de tenir suport per part del fabricant 24 x 7 dies.

En cas de virtualitzar, el hypervisor no pot requerir la instal·lació de Patch de seguretat mensuals com es el cas de Hyper-V de Microsoft, per requeriment de l'administrador de la xarxa.

Si existeix una fallada de hardware, aquest ha d'estar solucionat en menys de 8h.

Si la fallada és de software, s'ha de poder recuperar en menys de 4h.

Es necessari separar lògicament la xarxa i crear tantes subxarxes com departaments existeixen, d'aquesta manera els diferents departaments estaran aïllats entre si i es força a comunicar-se entre ells mitjançant rutes, es separen departaments que tracten amb informació confidencial.

El sistema autònom d'energia només aguanta 20 minuts en cas de caiguda de la llum, no ha tingut cap manteniment, com a mínim ha de aguantar 1 hora per donar temps a apagar la infraestructura correctament.

Atès el baix rendiment actual dels serveis, la solució ha de tenir un rendiment superior.

4.3 Solucions proposades.

- **Primera alternativa: Migració al Cloud**

Es proposa fer una migració al Cloud de tots els serveis, aquesta solució optimitza els costos tant de energia, manteniment i maquinari. Per altra banda no fa falta pensar en la refrigeració ni en espai ja que els servidors s'ubicarien a un CPD de proveïdor Cloud (Amazon, Microsoft, ...) i suposa una solució practica davant totes les necessitats que han sorgit.

Aquesta es rebutjada ja que per una banda no es vol tenir les dades de l'empresa fora de l'abast i per altra l'anàlisi de costos intern realitzat per direcció amb les ofertes dels proveïdors son molt altes i poc amortitzables ja que només implica tenir els serveis de correu i de directori al núvol, si es migra el servidor de fitxers amb tots els historials clínics entre altres es molt alta ja que els proveïdors facturem per accés freqüent, per TB/mes i per operacions de escriptura, a banda garanteixen disponibilitat de les dades però no backup de les mateixes, s'hauria de sumar una solució de backup al núvol. Segons ens indiquen, el preu inicial i el cost mensual del primer any arriba als 68000€.

- **Segona alternativa: Substitució per nous servidors físics**

Es pretén migrar els serveis actuals Exchange, directori actiu i File System a uns nous servidors més potents amb garantia HP 24*7, es separaran els serveis de correu i directori actiu.

Segons la calculadora de Microsoft (veure annex) per a dimensionar l'entorn, per a 1000 usuaris es necessiten 4 servidors per garantir l'alta disponibilitat, es repliquen cada parell de servidors amb 500 usuaris cadascun i les bases de dades de les bústies.

Per altra banda, son necessaris 7.5TB d'espai només per a les bústies, valor donat per la calculadora d'Exchange que ofereix Microsoft. Les bústies residiran a la cabina de discos.

Un segon servidor ML30 G9 s'encarregaria de donar servei de carpetes compartides.

No és tenen dades històriques de creixement, mitjançant el software NAGIOS, es prenen les dades de creixement durant l'última setmana, aquest es un càlcul bastant petit però ens servirà per fer una aproximació. Durant una setmana, s'han creat 137 arxius amb una mida de 387 MB amb 150 usuaris, si multipliquem per 52 setmanes que té un any, dona un aproximat de 20 GB/any.

Agafant la premissa que el creixement serà lineal, sabem que no és així, però, podem tenir una idea aproximada de quina serà la necessitat futura per al servei de fitxers.

Taula 4. Càlcul de necessitats de Storage

USUARIS	ARXIUS	MIDA	SETMANES	1 ANY
150	137	0,387	52	20,124
300	274	0,774	52	40,248
450	548	1,548	52	80,496
600	1096	3,096	52	160,992
750	2192	6,192	52	321,984
900	4384	12,384	52	643,968
1050	8768	24,768	52	1287,936
Total				2555,748

Necessitarem 7.5 TB per a les bústies i 2.5 TB per al servidor de fitxers.

S'instal·larà una cabina de discos HP MSA1040 amb 12 discos de 15k rpm, 1 TB, agrupats en un raid 5, aquest raid tolera la fallada de 1 discs a la vegada, no obstant la velocitat de 981.82 IOPS es la correcta per a servir fitxers i les bústies, tindria una mida total de 11.26 TB. Es pot ampliar amb 12 discos més.

Un servidor ML30G9 amb 4 cores, 8 GB de RAM i dos discos de 1TB en Raid 1 seria el controlador de domini primari.

Es reutilitzarien els vells en altres serveis, per exemple, en el servidor substituït mes potent i reciclant peces, s'instal·larà un hypervisor gratuït i es crearan les màquines virtuals d'un servidor secundari de domini i un segon servidor de File

System per a garantir l'alta disponibilitat del servei en cas de caiguda física de qualsevol dels dos principals.

Per a les còpies de seguretat, es reutilitzaria un servidor amb 12 discos, aquest servidor es canviarà en un futur ja que no té garantia, es preveu un robot de cintes LTO6 HP MSL2024, per a crear els backups tant diaris, setmanals, mensuals i anuals. S'instal·laria el software ARCServe, amb el qual es faria backup a disc al NAS existent i es crearien les tasques de backups per tenir còpies setmanals, mensuals i anuals a cinta. Al NAS existiria la còpia més actual. En un futur projecte, es canviarà el NAS per un de 12TB capaç de suportar tota la infraestructura.

Per a garantir el subministrament elèctric, una regla simple per a calcular es:

$$1.6 * \text{WATTS Load} = \text{Minimum VA}$$

En el nostre cas, la infraestructura consumeix 1664W aproximadament, llavors:

$$1.6 * 1664 = 2662\text{VA}$$

Necessitem un UPS de 3000VA, entre les múltiples opcions del mercat, escollim un UPS de la marca EATON que es capaç de tenir un runtime de 66 minuts a 3000VA i es capaç d'ampliar la capacitat amb més bateries.

Es proposa la compra de dos Switches Capa 3 per a fer la separació lògica en VLANS es separaria la xarxa amb les següents: Servidors, Storage, backup, LAN, Administració, Medicina, RRHH, a més, es crearien els trunks necessaris.

Es dotaria de seguretat a la infraestructura amb la compra de dos firewall per hardware Juniper, garantint l'alta disponibilitat del servei, en cas de caiguda d'un, l'altre donarà el mateix servei, d'aquesta manera, es dota a la nova infraestructura de la seguretat contra atacs externs.

A banda, es suporta l'accés remot a la empresa segur mitjançant el protocol VPN.

En quant al software, es proposa utilitzar l'última versió de Windows Server, versió 2016 Standard, son necessàries 9 llicències i mínim 250 cal de servidor.

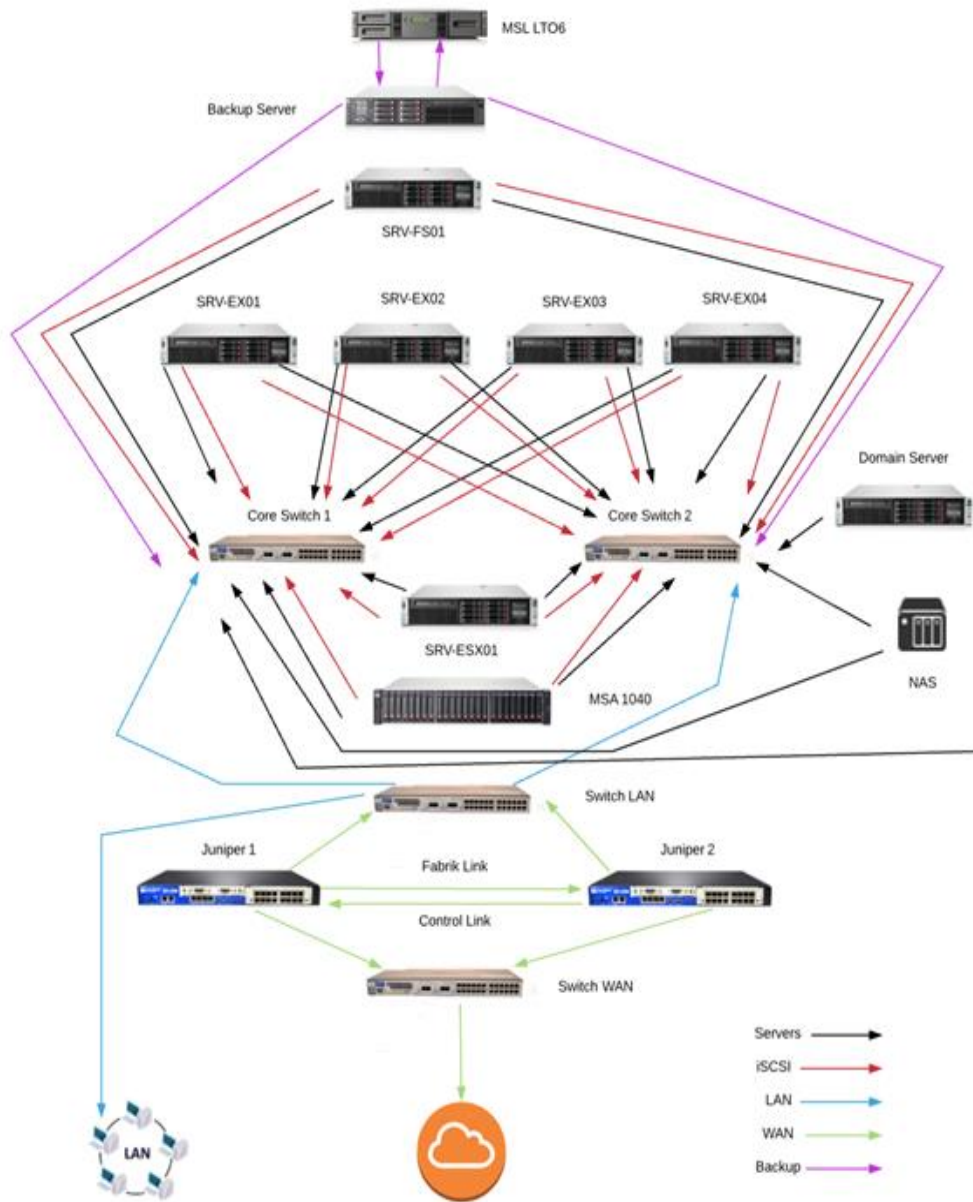
A banda es necessari 4 llicències de Exchange Server 2016 per a migrar el correu, també 250 cal de correu per a començar i una llicència SQL Server Standard per a migrar el servidor de BBDD.

Conforme la infraestructura creixi en usuaris, seran necessàries incorporar noves CAL's tant de Windows com de Exchange. Cada usuari consumeix una CAL de Windows i una altre de Exchange.

Per al pla de contingència, només fa falta tenir la mateixa infraestructura en una seu remota i replicar els serveis, aquest projecte s'inclouria en una altra data futura. Les màquines disposarien de garantia, solucionant el temps de resposta actual.

Es presenta el disseny a alt nivell a continuació.

Figura 8. Diagrama infraestructura física



- **Tercera alternativa: Virtualitzar la infraestructura.**

Com a tercera opció, es planteja virtualitzar tota la infraestructura.

Es proposa incorporar un clúster de 2 hosts, cada host disposarà de 2 processadors amb 12 cores cadascú, en quant a la memòria, es preveuen 128 GB de Ram. El hypervisor aniria instal·lat en una targeta SD, no requeriria cap disc físic als servidors.

Es configurarà la infraestructura virtual, i es crearien les màquines virtuals necessàries, atenent els requisits recomanats per Microsoft tenim les següents màquines:

Taula 5. Resum de màquines virtuals necessàries

NOM	SRV-EX01	SRV-EX02	SRV-EX03	SRV-EX04	SRV-DC01	SRV-DC02	SRV-FS01	SRV-SQL01
CPU - VCPU	8	8	8	8	2	2	2	8
RAM - GB	16	16	16	16	4	4	2	2
SISTEMA - GB	60	60	60	60	60	60	40	60
STORAGE - GB	1800	1800	1800	1800	0	0	2500	120
S.O	WIN 2K16	WIN 2K16	WIN 2K16	WIN 2K16	WIN 2K16	WIN 2K16	WIN 2K16	WIN 2K16
ROL PRINCIPAL	Exchange Mailbox + DAG	Exchange Mailbox + DAG	Exchange Mailbox + DAG	Exchange Mailbox + DAG	Active Directory Master	Active Directory secondary	File Server	SQL Server 2016

En total tenim 46 CPU's virtuals i 96 GB de RAM, utilitzant la regla general per a carregues intensives, utilitzarem la proporció 2:1, per cada nucli disponible al host podem aprovisionar 2 CPU virtuals, en el nostre cas, tenim dos hosts amb 24 CPU's físiques cadascú i 128 GB, a la pràctica podem aprovisionar 96 CPU's virtuals i 254 GB en conjunt, no obstant, com que la finalitat del projecte es tenir alta disponibilitat, s'ha de dimensionar que un sol host pugui treballar amb totes les màquines virtual executant-se alhora, per tant, cada host pot executar 48 CPU's virtuals i 128 GB, suficient per a les necessitats de la infraestructura.

Aquesta configuració permet tenir correu, directori actiu i servidor de fitxers en alta disponibilitat, si cau un host l'altre pot assumir tota la carrega de treball.

S'utilitzarà una cabina de discos MSA1040 com a emmagatzematge compartit i així garantir l'alta disponibilitat del storage del clúster també, cada host té un espai compartit de Storage amb la particularitat que les màquines virtuals dels Storage s'executen en un o a l'altre host.

El emmagatzematge seria un Raid 10 de 24 discos de 15k rpm i 1 TB cadascun. Aquesta configuració proporciona 2914.29 IOPS i 12,28 TB de disc total. Amb 4 Lun's i els targetes ISCSI per a cada hypervisor, es separarien els Storage dels servidors amb els següents noms:

- ✚ LUN1_1 – Servidors – 0,6 TB (Discos de sistema)
- ✚ LUN2_1 – Exchange – 7,5 TB (Bústies)
- ✚ LUN3_1 - SQL Server – 0.4 TB (Instancies BBDD)
- ✚ LUN4_1 - File System – 2,5 TB

L'espai restant, 1,2 TB, es reserva per a ampliacions necessàries, en cas de requerir mes espais, faria falta incloure una altra cabina.

Es proposa una llicència bàsica [Vmware Essentials](#) amb capacitat per llicenciar 3 hosts i activar l'alta disponibilitat.

Cada host tindria un hypervisor ESXi 6.0, el clúster ho comandaria l'appliance disponible de VMWare vCenter.

Per a [llicenciar les màquines virtuals](#) es proposa una primera compra de 9 llicències Windows 2016, amb això es llicencien els 2 hosts i permet tenir 8 màquines virtuals enceses a l'hora, mes la llicència del servidor de Backup. Si es volen tenir més serveis, s'han de comprar llicències addicionals o utilitzar software lliure.

El disseny de la xarxa serà similar a la segona opció amb les particularitats que un disseny de virtualització necessita. Els dos switches capa 3 tindrien les següents VLAN's:

- vMotion: 172.16.80.0/24
- Servidors: 172.16.90.0/24
- Backup: 172.16.100.0/24
- iSCSI: 172.16.110.0/24
- WAN: 172.16.120.0/24
- LAN: 172.16.128.0/20
 - Administració
 - Medicina
 - RRHH

La VLAN vMotion està dedicada a la migració de màquines entre host. La VLAN servidors interconnecta tots els servidors virtuals entre ells. La de Backup té tot el tràfic que generin les còpies de seguretat. WAN és la sortida a internet i la connexió entre firewalls. Per últim la LAN connecta els departaments entre sí fent una altra separació lògica entre departaments per a garantir l'aïllament entre si.

En quant a la seguretat, es proposa la compra de dos firewall per hardware Juniper, mateixes característiques que l'alternativa anterior, protecció a atacs i accés VPN.

Per a les còpies de seguretat, es reutilitzaria igualment el servidor menys potent com a servidor de backup i aquest disposaria del robot de cintes connectat. La política de backup a cinta també seria diària, setmanal, mensual i anual però amb el software Veeam Backup, al NAS existiria la còpia més actual per recuperacions ràpides. El servidor de backup i el NAS, es canviarien en un futur.

En quant al sistema d'energia ininterrompuda, el consum de tota la infraestructura es de 1055W de la mateixa manera que a l'altre alternativa,

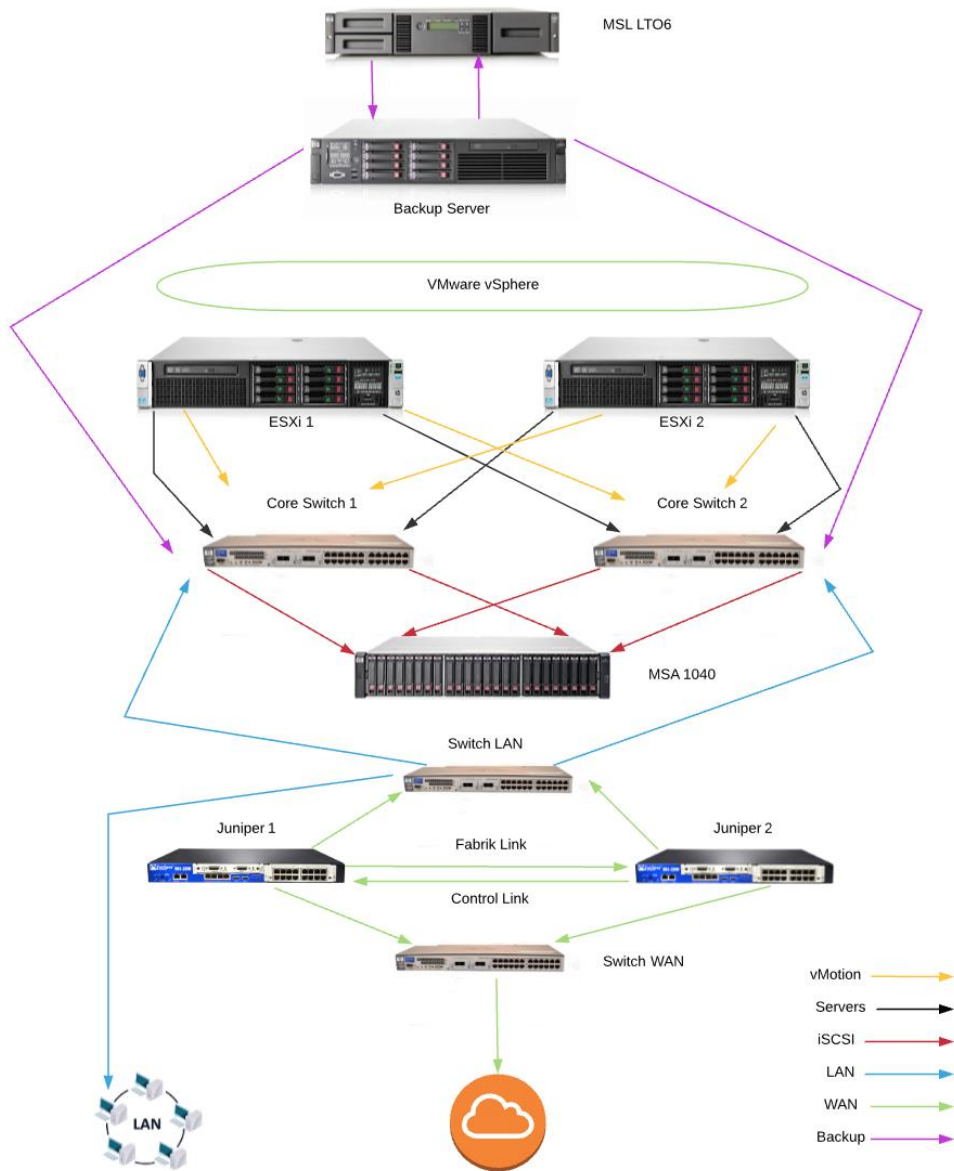
$$1.6 * 1055 = 1688VA$$

amb un UPS de 3000VA tenim un runtime de 66 minuts i ens permetrà augmentar la mida de la infraestructura amb un altre host quan sigui necessari.

Amb aquesta solució, si es vol replicar la nova infraestructura a una altre en un entorn remot, només és necessari tenir un clúster amb les mateixes característiques que l'actual (pot ser més potent) i es replica mitjançant l'eina [Site recovery manager](#) de VMware. També en un projecte futur.

El diagrama de la infraestructura es el siguiente:

Figura 9. Diagrama infraestructura virtual



- **Aclariments de les solucions proposades.**

Tant el projecte físic com virtual contempla la compra de dos firewalls per Hardware Juniper, encara que es podrien utilitzar alternatives Linux com poden ser iptables, això comporta una administració que no és senzilla a vegades, un servidor dedicat, que haurien de ser dos per a crear un clúster d'alta disponibilitat, i més hores de consultor per a configurar-lo.

Els responsables de la infraestructura no tenen cap noció amb Linux, l'administració Linux no és trivial i menys en un entorn crític com pot ser la xarxa que amb qualsevol errada pot comportar parar el servei completament. Altrament, en quant al requeriment de dotar a la infraestructura de accés remot per a permetre el tele-treball, faria falta uns altres servidors Linux per a crear el servei VPN amb les hores de consultor per a configurar l'entorn.

La solució hardware es un tot en un que simplifica el disseny, preveu actualitzacions periòdiques del fabricant, una administració potser més senzilla una vegada configurat i una ràpida recuperació mitjançant el backup de la configuració.

A la proposta d'infraestructura virtual, no es proposa Hyper-V per el requeriment de no instal·lar patchs mensuals de sistema operatiu, el preu incloent el gestor de la infraestructura, System Center Virtual Machine Manager es molt similar a la llicència Essentials de VMWare, atenent que els administradors ja disposen de la formació adient i administren a diari la infraestructura virtual on està allotjat el ERP, sembla la eina més adient. Tampoc es proposen alternatives lliures com pot ser KVM atesa la mancança de formació o coneixements tècnics per part del departament tècnic de l'empresa, es necessària una administració senzilla.

En quant al backup, existeixen productes openSource com pot ser Amanda o Bacula, però existeix el problema amb la versió de la comunitat, no disposa dels agents compatibles amb Exchange o SQL agent, per exemple, si que son compatibles les versions Enterprise, en el cas de Amanda, cada agent que s'instal·la a un servidor té un cost, calculant els preus de la seva pàgina web, tenim la següent taula:

Taula 6. Agents d'Amanda necessaris

Agent	Preu	Quantitat	Total
Backup Server	\$500,00	1	\$500,00
Windows Client	\$300,00	3	\$900,00
Tape Library	\$500,00	1	\$500,00
Exchange Agent	\$300,00	4	\$1.200,00
SQL Server Agent	\$300,00	1	\$300,00
VMWare ESXi Agent	\$300,00	1	\$300,00
		Suma	\$3.700,00

La llicència de ARCserve son 1515€ anuals i la llicència de Veeam son 2492.20€ tant en una com amb l'altra, el resultat és més econòmic.

ARCserve ofereix un tot en un, suport complet a restauració granular per a les bústies de correu EXCHANGE, suport total per a SQL Server, utilització d'instants VSS de Windows, backup directe a maquina virtual i compatibilitat amb llibreries de cintes. Veeam Backup posseeix les mateixes característiques però es líder en quant a entorns virtuals.

Figura 10. Quadrant Gartner solucions backup



4.4 Solució escollida

Una vegada proposades les dues solucions, presentats els pressupostos monetaris tant de hardware com de software i personal, s'analitzen els pros i els contres de les dues solucions.

La primera solució és 3084€ més barata en quant a costos, té alta disponibilitat tant per al servei de correu com amb el servei de directori actiu i File System.

El servei de directori actiu i de File System estaran replicats a la infraestructura virtual creada amb el hardware reutilitzat, , aquest continua sense garantia i sense poder garantir subministrament de peces.

De la mateixa manera, el servidor SQL Server, no era crític ja que tenia un us esporàdic, no obstant, amb la incorporació del nou software de Backup, la BBDD de l'aplicació residirà en aquest servidor, per tant, en cas de fallada del host hypervisor, deixarà de funcionar i no seria possible fer còpies de seguretat, el servidor és torna crític, si volem garantir el subministrament de peces i garantia 24*7, s'han de sumar 3659.65€, preu d'un servidor amb els discos i la garantia.

El consum elèctric de tota la infraestructura física és aproximadament de 1664W – 1.664KW, que té un cost a raó de 0.19€/KW, 24h al dia encesos de 227,6€/mes.

El consum elèctric de tota la infraestructura virtual és aproximadament de 1055W – 1.055KW, segons dades de fabricants, que té un cost a raó de 0.19€/KW, 24h al dia encesos de 144.32€/mes.

El consum de refrigeració és de 160€ al mes per a les dues solucions, càlcul aportat per les característiques de l'aparell donades pel departament tècnic.

Amb aquestes dades podem calcular amb el cost anual de les dues infraestructures:

Taula 7 cost anual electricitat i refrigeració infraestructures

	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 5	Total
Física	4.652,13 €	4.652,13 €	4.652,13 €	4.652,13 €	4.652,13 €	23.260,65 €
Virtual	3.652,87 €	3.652,87 €	3.652,87 €	3.652,87 €	3.652,87 €	18.264,35 €
Diferència	999,26 €	999,26 €	999,26 €	999,26 €	999,26 €	4.996,30 €

Cada mes existeix un estalvi de 999.26€ en energia, a partir del tercer any, la infraestructura virtual comença a ser més rentable si considerem els 3084€ d'estalvi del primer any de la infraestructura física.

A banda de l'estalvi econòmic, també tenim avantatges en la infraestructura virtual.

En cas de requerir qualsevol servidor més recursos, en la infraestructura física, estan limitats a les seves característiques, altrament, si accepten ampliacions, com pot ser de RAM o de CPU, però, això implica parar el servei, ampliar i tornar a iniciar, existeix parada de servei i s'hauria de fer fora de hores laborables.

En el cas de la infraestructura virtual, si un servei necessita més recursos, tant CPU com memòria es pot ampliar en calent sense haver de parar el servei, els hypervisors disposen de tecnologia capaç d'addicionar recursos sense que faci falta parar la màquina en qüestió.

El servei amb més possibilitats de créixer en Storage, es el servei de correu, tant la primera alternativa física com la segona virtual poden créixer afegint més espai a la infraestructura.

En cas d' haver de recuperar un servei, en el cas de la física, es podria utilitzar el hypervisor de la infraestructura física, instal·lar tot el programari i recuperar de backup, seria un procés molt lent, a la vegada que, s'hauria de tornar a recuperar el servidor físic.

Recuperar un servidor es qüestió de minuts en la infraestructura virtual, després que es facin còpies de seguretat de totes les màquines virtuals, en cas de fallada, es recuperaria des de backup en un temps molt inferior a recuperar un servidor físic.

Administrativament existeixen mancances, cada vegada que s'hagi d'aplicar un Patch de seguretat de S.O per exemple, no es poden tenir punts previs, la virtualització disposa del snapshots, son instantànies de l'estat de la màquina previ a la intervenció i en cas de fallada, permet tornar al punt previ, això serveix per a minimitzar el temps de caiguda en cas que quelcom anés malament.

La infraestructura virtual aprofita el 100% dels recursos disponibles a cada host, en cas de necessitar més recursos, es pot incloure un tercer host de les mateixes característiques per ampliar la capacitat de la infraestructura, això vol dir que tots els serveis de la infraestructura tindrien més capacitat, mentre que a la solució física, només el servei en qüestió tindria més recursos i si un altre també ho necessites, no seria possible utilitzar els recursos que en altres servidors estan disponibles.

La solució virtual es escalable amb un impacte econòmic menor que amb la solució física, en aquesta si es vol incloure un nou servei, s'ha d'incorporar un servidor per duplicat físicament, en el cas de la virtual, mentre hagi recursos es poden incloure el dos servidors al mateix host.

Es pot repartir la execució dels servidors entre els hosts virtuals, d'aquesta manera, els hosts no treballarien a ple rendiment i es podria estalviar encara més en consum elèctric, cosa que a la solució física no és possible.

Al tenir dos host virtuals, aquests estan dimensionats per a absorbir tota la carrega de treball de tota la infraestructura des de un sol host en cas de caiguda de l'altre. Amb el temps de resposta del fabricant, en un dia es pot tenir el host una altra vegada en línia sense acusar tall de servei ni de rendiment.

En quant al creixement de les bústies, al no dependre de discos locals, es pot ampliar a la cabina en calent a qualsevol de les solucions.

Tant per l'estalvi econòmic, aprofitament de recursos i dinamisme alhora de gestionar la infraestructura, creixement i flexibilitat, la solució virtual es la adient per a aquest cas.

5 Planificació del projecte

Per a assolir aquest projecte, és requereixen tres rols:

Figura 11. Responsables del projecte

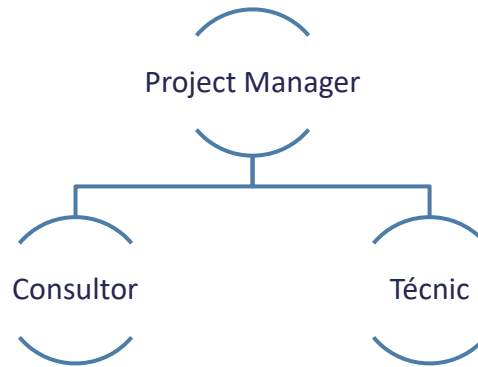


Figura 12. Explicació de rols del projecte

Project Manager	Consultor	Técnic
<ul style="list-style-type: none">• Serà la persona encarregada de gestionar i supervisar el projecte, serà de la seva responsabilitat assignar els recursos adients a cada tasca, controlar que aquestes no es desviïn i actuar en cas de detectar qualsevol desviament amb les mesures correctores adients.• Serà l'interlocutor amb el departament de IT de la empresa, proposarà les reunions de seguiment, executarà les actes de reunions i serà el primer contacte per a qualsevol qüestió o problema.• Vetllarà durant tota la execució de la qualitat de la implementació i generarà la documentació de control.	<ul style="list-style-type: none">• Serà la persona responsable d'executar les tasques més rellevants on calgui un coneixement superior de la solució a implementar• Serà el primer contacte en les qüestions purament tècniques• Donarà suport a les tasques assignades al tècnic junior• Informarà al cap de projectes de tots els aspectes rellevants del projecte en quant a la part tècnica	<ul style="list-style-type: none">• Responsables d'executar les tasques on requereixi un menor domini tècnic• Se li assignaran tasques de mes nivell supervisades pel consultor sènior• Serà el segon contacte tècnic al projecte i la persona responsable de documentar la solució.

Durant la planificació i el disseny de tasques a assolir, s'ha tingut en compte el risc inherent que existeix alhora de executar aquest projecte. Els riscos detectats són els següents:

1. Planificació del projecte
 - a. Massa optimista
 - b. Solament té en compte la part del proveïdor sense considerar les tasques que depenen del client.
 - c. No es té en compte altres projectes on hi hagi interrelació i dependència que s'executin alhora al client.
2. Organització i gestió.
 - a. No s'assignen les persones adequades.
 - b. S'enredereix les reunions periòdiques de control per problemes d'agenda.
 - c. No es generen els lliuraments de control i gestió.
 - d. No es detecten a temps les desviacions o no es planifiquen les mesures de correcció.
3. Execució
 - a. Enrederament de l'aprovisionament o la entrega de hardware o software
 - b. Falta de gestió de les necessitats de acumulació amb altres sistemes.
 - c. Qualsevol actuació sobre el servidor de correu manca de manteniment
4. Requisits
 - a. Requisits identificats erròniament
 - b. Requisits poc clars o mal entesos a les primeres fases del projecte.
 - c. Evolució en el temps dels requisits existents.
5. Forces majors
 - a. Alteració de prioritats en respecte al projecte per part del client o el proveïdor
 - b. Projectes urgents que impactin sobre el desenvolupament del mateix
 - c. Contingències majors al proveïdor o client.

6. Producte

- a. Bugs o errades natives del producte
- b. Possible mal rendiment degut a una excessiva personalització si aquesta no s'ha dissenyat correctament.

7. Personal

- a. Sortida de qualsevol membre de l'equip
- b. Formació i/o experiència insuficient.

L'abast del projecte es defineix a continuació. Els principals elements son:

- Instal·lació en Rack de servidors, cabina, electrònica de xarxa, robot de cintes i SAI
- Cablejat entre components de la solució.
- Instal·lació d'un clúster VMWare en alta disponibilitat.
- Instal·lació de les màquines necessàries per a migrar els serveis actuals.
- Migració de Exchange 2010 a 2016
- Migració a SQL Server 2016
- Migració del File system
- Instal·lació i configuració de la solució de backup.
- Instal·lació de 2 switches i configuració de les vlans.
- Instal·lació de 2 Juniper i les polítiques bàsiques de seguretat.

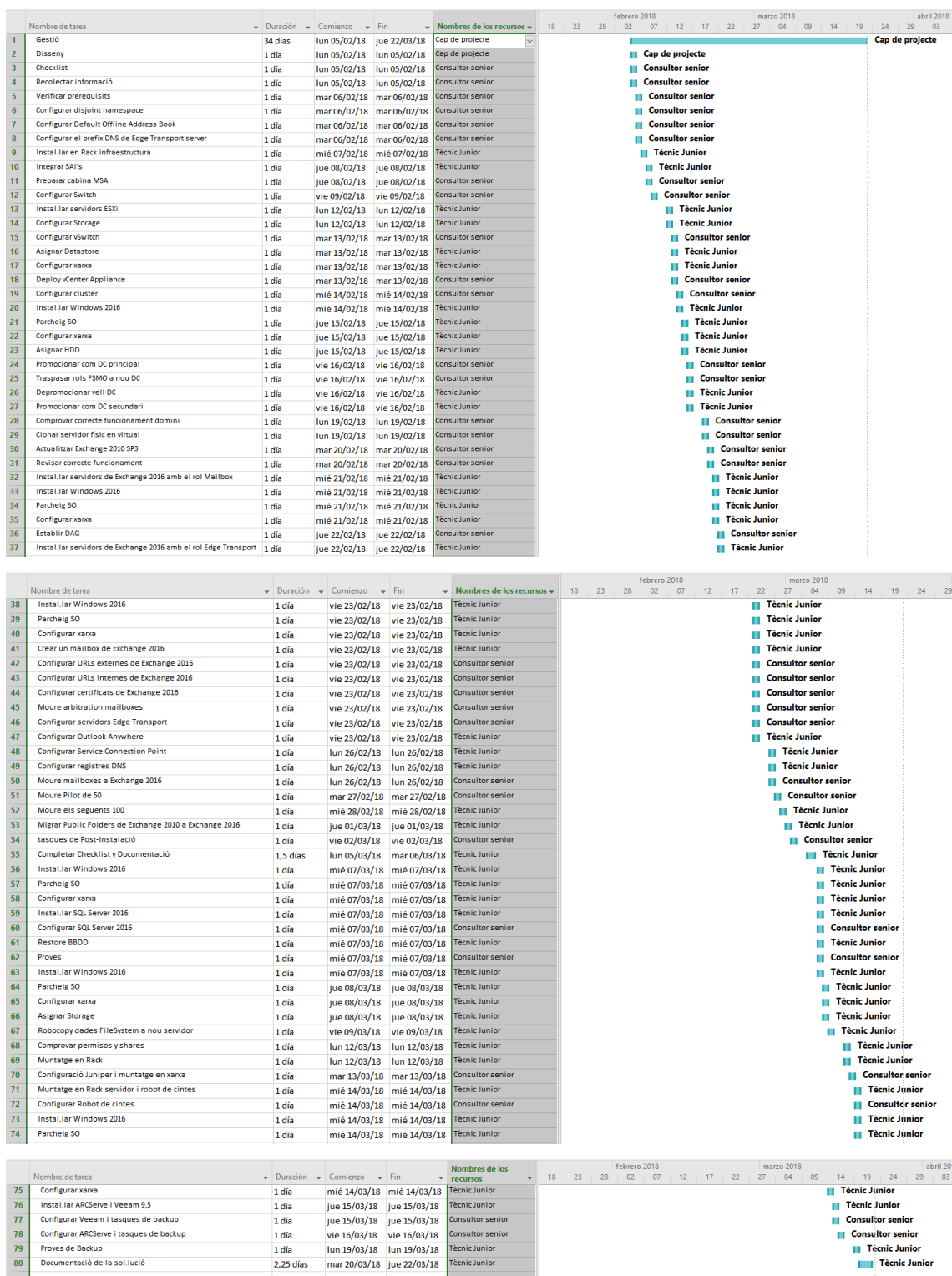
Els elements que no s'inclouen a l'abast son:

- Modificar la configuració de la infraestructura ja existent
- Modificar el Relay de correu contractat.
- Manteniment i canvis post-projecte a la infraestructura.
- Formació avançada de la solució.

El projecte durarà 263 hores o el que és el mateix, 33 jornades. Es proposa una primera data de Kick Off el 05/12/2018 i després s'acabarà el 22/03/2018 on s'entregarà tota la documentació del projecte i resultarà d'una nova infraestructura virtual operativa.

Les tasques del projecte es poden consultar a l'annex, per altra banda, el diagrama de Gantt és el mostra a continuació.

Figura 13. Diagrama de Gantt del projecte



El pla de migració inclourà una planificació on per a cada servei es detallarà la durada esperada de la migració, una checklist on és detallaran tots els aspectes rellevants de l'actuació i un pla de test on mesurar el rendiment i l'alta disponibilitat

Primerament es desenvoluparà la infraestructura virtual, en el moment que estigui operativa, es convertirà el servidor de Exchange 2010 a una màquina virtual, això permetrà poder fer snapshots abans de actualitzar a Service Pack 3, requisit per a poder migrar a 2016, o abans de fer qualsevol altra tasca, atès que el servidor no té cap manteniment, té el controlador de domini i el risc de fallada es alt.

Una vegada preparat, es prepararan els nous servidors de domini.

Seguidament, es migraran les bústies a Exchange 2016.

Una vegada la infraestructura virtual contingui els serveis crítics, es continuarà amb la creació dels altres serveis, backup, etc.

6 Execució del projecte

6.1 Execució de tasques

6.1.1 Provisió de material

Abans de començar es demanarà tot el maquinari necessari descrit anteriorment a l'annex. Una setmana abans de començar el projecte, el maquinari ha de estar a les dependències del client.

De la mateixa forma, tot el programari ha d'estar demanat al proveïdor i ha de ser accessible una setmana abans per començar a descarregar e inventariar claus de registre.

Una vegada aprovat, el temps d'entrega és d'una setmana, per tant s'ha de demanar la setmana del 15/01/2018.

En el moment que es confirmi que tots els elements estan disponibles, es començarà el projecte.

6.1.2 Preparar organització

Responsable: Consultor Sènior.

Descripció: Es verificaran prerequisits al servidor Exchange segons el pla de migració que recomana Microsoft. Per altra banda, és farà un anàlisi exhaustiu del Servidor Exchange per detectar mancances o errors que puguin no garantir la correcta actualització a SP3 i a posterior la correcta migració.

Una vegada analitzat, si escau, es faran les correccions necessàries per a garantir primerament l'actualització a Service pack 3.

Configurarà la llibreta de direccions per defecte i configurarà correctament el prefix DNS del rol Edge Transport ja que si no, en el moment de migració, aquests serveis deixarien d'estar disponibles.

6.1.3 Instal·lar Infraestructura Virtual

Responsable: Consultor Sènior/Tècnic Junior

Descripció: Primerament s'instal·larà tot el nou maquinari i el Sai's en el Rack buit que disposa l'empresa, cablejarà la interconnexió entre dispositius i connectarà els dispositius al SAI.

Mentrestant, es configurarà els Switches, es crearan totes les VLANS i els Trunks per a que puguin ser accessibles.

La cabina de discos es configurarà segons els requisits, es crearà el Raid 10, els volums, les luns i els targets ISCSI per a que siguin accessibles pels diferents hosts, a la vegada, es descarregarà les imatges ESXi 6.0 facilitades per HP i s'instal·laran als dos hosts.

Una vegada instal·lat i configurat cada host es presentarà el Storage configurat als host ESXi.

Mentrestant es configurarà els vSwitch amb les vlans corresponents i el tècnic assignarà les diferents xarxes a l'entorn virtual, els serveis, la hora, SSH, etc...

Una vegada la configuració bàsica estigui feta, es procedirà a desplegar el appliance de vCenter, vCenter comandarà tota la configuració, gestió i automatització de tasques al clúster. En el moment que aquesta màquina estigui llesta, es procedirà a configurar el clúster, els pools de rendiment, l'alta disponibilitat i es provarà la característica vMotion que migra les màquines entre hosts i altres característiques necessàries.

6.1.4 Instal·lar controladors de domini

Responsable: Consultor Sènior/Tècnic Junior

Descripció: ja que el controlador de domini està integrat amb el servidor Exchange, això es una mala practica i el primer que s'ha de fer es crear un nou controlador de domini. Com que volem alta disponibilitat, crearem dos controladors, un primari i un secundari.

Una vegada instal·lat el S.O Windows 2016 en dues màquines virtuals, introduït els Patch de seguretat i configurats, és promocionaran com controladors de domini.

Després, es traspassaran els 5 rols FSMO del domini principal a un i es convertirà en mestre del domini.

Com que des promocionar requereix un reinici, es des promocionarà en horari no laborable.

6.1.5 Conversió del servidor de correu a virtual

Responsable: Consultor Sènior

Descripció: Aprofitant que s'ha apagat el servidor de correu per la de promoció de controlador de domini, mitjançant VMWare converter, es procedirà a fer una conversió physical to virtual d'aquesta màquina. A partir d'aquest moment, es tindrà un mínim de seguretat per a poder cometre les tasques següents ates que el servidor no ha tingut manteniment, es crearà un snapshot de l'estat actual de la màquina abans de fer cap modificació.

6.1.6 Actualitzar a SP3

Responsable: Consultor Sènior

Descripció: Per a poder migrar a Exchange 2016, Microsoft dona suport a partir de la versió 2010 SP3, actualment no té cap Service pack. S'instal·larà el mateix i una vegada actualitzat es faran proves de funcionament.

6.1.7 Instal·lar Exchange 2016

Responsable: Tècnic Junior / Consultor Sènior

Descripció: S'instal·laran el sistema operatiu Windows 2016 a quatre màquines per garantir l'alta disponibilitat a nivell de programari. S'habilitarà DAG (Database available group) per a garantir l'alta disponibilitat i la recuperació automàtica de fallades a nivell de base de dades.

La primera operació serà crear una primera bústia i fer proves entre el DAG.

6.1.8 Configurar Serveis.

Responsable: Consultor Sènior / Tècnic Junior

Descripció: Tasques bàsiques de configuració de Exchange, s'han de configurar totes les rutes que utilitzarà Exchange tant per al correu intern com l'extern de la mateixa manera d'entrada i de sortida.

S'han de configurar e introduir els certificats de Exchange per a fer fiable el moviment de correus, configurar tots els serveis i crear correctament tots els registres DNS tant internament com al domini.

6.1.9 Desplegament Exchange

Responsable: Consultor Sènior / Tècnic Junior

Descripció: En aquest moment, està tot preparat i configurat

Per a migrar les bústies a aquest servidor i que la gent comenci a treballar a aquest nou servidor.

És començarà fent un pilot amb 50 bústies, el personal intern d'informàtica haurà de canviar al programari Outlook la adreça del servidor per a que comenci a treballar. Altrament s'haurà d'enviar la nova adreça de OWA (Outlook Web Access) si canviés.

En el moment que acabi aquest pilot i solucionats tots els problemes sorgits, es migraran les 100 bústies restants.

Com a últim pas, es faran les tasques post-instal·lació i de neteja recomanades per Microsoft.

6.1.10 Finalitzar Desplegament

Responsable: Tècnic Junior

Descripció: Es completarà el checklist de tasques per a cerciorar que no hi ha cap tasca pendent i es procedirà a documentar tota la infraestructura de Exchange.

6.1.11 Instal·lar nou servidor SQL

Responsable: Consultor Sènior / Tècnic Junior

Descripció: Igual que en altres fases, es crearà la màquina virtual amb el sistema operatiu Windows 2016.

S'instal·larà el programari SQL Server 2016 amb una instància preparada per a treballar en xarxa. Aquesta s'usarà per al software de Backup. Una vegada configurat, es restaurarà una còpia de seguretat de les dades actuals.

6.1.12 Migrar filesystem

Responsable: Consultor Sènior / Tècnic Junior

Descripció: Es procedirà a crear el nou servidor de fitxers.

Després de crear el nou servidor i es configurarà la presentació del Storage de la cabina, es farà un primer robocopy per a copiar l'estructura de carpetes i els permisos de shares i NTFS.

Es farà un primer robocopy full de totes les dades existents i es programarà una tasca cada nit per a que faci un robocopy incremental.

Es crearan les noves GPO's per assignar els nous shares als usuaris.

6.1.13 Desplegament Junipers

Responsable: Consultor Sènior / Tècnic Junior

Descripció: En aquesta tasca, es desplegarà la solució de seguretat, un Firewall per hardware de la marca Juniper.

S'instal·laran dos en HA per a garantir la protecció encara que un no estigui disponible. Es muntarà al Rack.

Actualment no existeix cap mesura de seguretat, per tant tampoc existeix cap bloquejador de serveis de cara als usuaris. Per a minimitzar l'impacte, es farà una configuració molt bàsica amb els paràmetres més usuals, restarà fer una configuració mes exhaustiva en un futur manteniment.

Per a finalitzar, es crearà l'accés VPN, es publicarà amb la IP pública i es crearan les polítiques d'accés.

6.1.14 Pla de Backup

Responsable: Consultor Sènior / Tècnic Junior

Descripció: Una vegada estigui al Rack el robot de cintes e instal·lat al nou servidor de backup després d'haver instal·lat el software Veeam backup i configurat es crearan els pools de còpies de seguretat, els pools de cintes i les tasques associades.

Primerament es farà un backup a disc diari on després es configurarà una còpia diària a cinta.

Segonament, es configurarà una còpia setmanal a cinta, que es farà la nit del dijous a divendres, aquesta còpia haurà d'estar fora de l'empresa com a contingència.

Tercerament, una còpia mensual, es configurarà per al segon dia laborable de cada mes i també es guardarà fora a mode de històric i finalment, una còpia anual, que es configurarà el primer dia laborable de gener aquesta còpia es guardarà durant 5 anys.

Una vegada configurat i programades les primeres tasques de còpia, es provarà el correcte funcionament del backup.

Aquest es un primer backup bàsic, es necessari dissenyar un pla de backup complet en un projecte futur.

6.1.15 Documentació

Responsable: Tècnic Junior

Descripció: Finalitzant el projecte, es documentaran totes les passes, diagrames i aspectes rellevants de la solució. Aquesta documentació ha d'incloure totes les característiques del clúster, inventari de màquines virtuals, operativa, pla de backup, xarxes i Subnetting, configuració de Firewall, configuració de la cabina, etc.

Es farà un document bàsic de administració per als administradors i un document per als operadors.

6.2 Seguiment i control del projecte

Aquesta fase durarà tota la vida del projecte, es responsabilitat del cap de projecte avaluar la correcta execució del projecte dintre de les dates establertes.

Una tasca important dintre d'aquesta fase es la de avaluar i detectar possibles desviaments ja siguin de temps, recursos o qualsevol altra risc descrit anteriorment i executar les mesures correctives per a assolir les fites dintre de l'abast del mateix.

De la mateixa forma, es necessari controlar el pressupost assignat i evitar una desviació ja sigui per força major o per una mala presa de requeriments.

Finalment, gestionar que els recursos personals assignats s'adeqüen a la realització del projecte, detectar carències si fos necessari i prendre les decisions adequades per mitigar-les.

Les tasques assignades a aquesta fase son:

- Una vegada assignades les tasques als membres del projecte, indicar fites de control de la realització de les mateixes.
- Reunions de seguiment pactades com altres reunions convocades per qualsevol part assignada al projecte.
- Comunicació transversals amb tots els actors del projecte, ja siguin els consultors assignats com amb les persones internes.
- Revisar en tot moment que el projecte s'adequa a l'abast pactat i no existeix cap altra tasca que s'allunyi del mateix i provoqui un desviament.
- Recavar i tractar la informació rebuda de cada consultor assignat sobre el desenvolupament de cada tasca.
- Gestionar incidències, avaluar impacte, anàlisis d'hores que pot suposar i re planificació de les tasques següents si es necessari.
- Enviar documents periòdics sobre l'estat del projecte, fites següents i problemes detectats.

- Control de costos del projecte, no superar el pressupost inicial i detectar desviacions no previstes.
- Control de riscos del projecte i exercir influència sobre els riscos identificats al començament i els que sorgeixin durant la vida del projecte.

6.3 Tancament del projecte

Ultima fase del projecte, durant aquesta fase s'assolirà la verificació del compliment de les especificacions definides durant la fase de disseny, la correcta execució de les tasques, la comprovació del correcte funcionament i la adequació de les especificacions, s'entregarà tota la documentació executiva del projecte, s'assolirà la reunió de validació i finalment s'entregarà l'acta de tancament de projecte.

Per a assolir la finalització, és posarà en marxa el següent pla:

- Verificació de compliment de les especificacions: durant el desplegament de la solució, en paral·lel es desplegaran les sondes necessàries a tots els servidors i la electrònica de xarxa que capturaran les mètriques de les CPU's, consum de memòria, utilització de Storage, rendiment de Storage, rendiment de la xarxa, nivell de disponibilitat del clúster, nivell d'utilització del clúster, consum dels sistemes hostejats en màquines virtuals entre altres en un software Nagios on anirà capturant des de el començament les dades històriques del projecte.
- Correcte execució de les tasques i funcionament: checklist amb totes les definicions i característiques de la infraestructura, proves de totes les característiques definides a l'abast inicial, documentació dels resultats.
- Entrega de la documentació: s'enviarà a totes les persones que gestionaran aquesta infraestructura la documentació administrativa i la documentació d'operació.

- Reunió de validació: una vegada comprovades totes les característiques i recollides totes les mètriques, es presentaran al responsable d'infraestructura per a donar la validació final de la mateixa.
Es validarà la documentació entregada.

- Acta de tancament: Document on es recolliran totes les fases anteriorment descrites, acceptació de les dues parts del treball realitzat, lliçons apreses i recomanacions si son necessàries.

7 Valoració econòmica

Els projectes contempen la figura d'un cap de projecte, un consultor d'infraestructura sènior i un tècnic Junior.

Les tasques estan definides a l'annex, per al projecte on es mantindria el gruix de la infraestructura en un entorn físic, son necessàries les següents jornades:

Taula 8. Cost personal projecte Infr.Física

Funcions	Preu Unitari	Jornades	PVP
Project Manager	500,00 €	4	2.000,00 €
Consultor	425,00 €	11	4.675,00 €
Tècnic especialista	250,00 €	14,5	3.625,00 €
Total			10.300,00 €

De la mateixa manera el cost de tot el projecte incloent el hardware i el software descrit a l'annex, es el següent, s'inclou el cost personal donant el preu de tot el projecte.

Taula 9. Cost total projecte Infr.Física

Total Projecte	
Concepte	PVP
Hardware	33.190,33 €
Software	35.401,27 €
Cost Personal	10.300,00 €
Total	78.891,60 €

El projecte té un pressupost de 85000€, la solució encaixa, encara quedaria un romanent de 6108€.

En quant al projecte de la infraestructura totalment virtualitzada, son necessàries les següents jornades:

Taula 10. Cost personal projecte Infr.Virtual

Funcions	Preu Unitari	Jornades	PVP
Project Manager	500,00 €	5	2.500,00 €
Consultor	425,00 €	13	5.525,00 €
Tècnic especialista	250,00 €	15	3.750,00 €
Total			11.775,00 €

Es un cost 1475€ superior a la infraestructura física, això es degut a les 2.5 jornades addicionals necessàries per a configurar tot el clúster, provar les característiques i validar el correcte funcionament de l'alta disponibilitat.

En quant al hardware i software existeix un estalvi en el hardware ja que encara que els hosts son mes potents, requereix menys servidors per a garantir l'execució correcta de totes les màquines, no obstant, existeix un sobre cost de 3963€ degut a la compra de les llicències VMWare, el cost total del projecte és el següent:

Taula 11. Cost total projecte Infr.Virtual

Total Projecte	
Concepte	PVP
Hardware	30.836,91 €
Software	39.364,00 €
Cost Personal	11.775,00 €
Total	81.975,91 €

En aquest cas també estem dintre del llinar de 85000€ de pressupost però, el romanent es mes petit, 3024€.

Els dos projectes estan dintre econòmicament del pressupost, de la mateixa forma els dos solucionen les mancances actuals i deixen la infraestructura preparada per a créixer fins a 1000 usuaris.

8 Conclusions

Actualment el gruix de les empreses ja disposen d'una infraestructura virtual consolidada o inclús estan migrant el seu CPD al núvol.

Aquest projecte presenta una sèrie de problemes inicials que no haurien de ser generals a altres infraestructures ja que son derivats d'una mala planificació o inclús d'una mala formació o execució.

Presenta un repte ja que el gruix del mateix no és l'execució, sinó, el disseny correcte de la solució, es primordial per a garantir tant el rendiment necessari com també, l'escalabilitat necessària per al creixement previst de la mateixa.

Després de l'anàlisi de la situació inicial, es primordial que l'empresa estigui implicada en el projecte, fins ara s'ha deixat tot a la improvisació i es necessari que certes decisions no siguin responsabilitat del cap de projecte atès que no té una visió tant amplia del negoci, s'ha d'alinejar la solució amb el negoci.

El projecte garanteix un futur a curt i mig termini per a la empresa, permet créixer a un ritme moderat sense interferir en el funcionament de la infraestructura, en el moment que siguin necessaris mes recursos, es pot afrontar el canvi sense l'impacte que suposa la migració de tota la infraestructura garantint que no hi hagi talls de servei.

Encara que la inversió inicial és gran, es pot veure que a llarg termini aquesta infraestructura s'amortitza més ràpidament que amb una solució cloud o física atès el nivell de recursos que es necessita.

L'assegurament de la disponibilitat de la infraestructura 24*7*365 garanteix un salt de qualitat important tant per al departament TI com per a l'empresa.

Per altra banda, implica també ser punters en quant a les últimes tecnologies disponibles al mercat, assegurant una millor compatibilitat futura amb noves eines.

Després d'assolir aquest projecte, encara queda molt per a millorar, el nucli de la solució es capaç de solucionar tots els problemes inicials, no obstant, es necessari fer un exercici d'evolució d'aquesta infraestructura, dissenyar un pla de contingència, dissenyar un pla de backup mes complert i dissenyar un pla de gestió de les dades que compleixi tots els punts de la LOPD, RGDP i similars requerits per a un entorn mèdic.

Altrament, aplica les bases per a un futur projecte de replicació de CPD en un entorn remot, la futura aplicació de noves seus i la seva interconnexió, el treball remot i el recorregut cap al que es denomina empresa oberta on els clients poden fer tràmits des de casa seva.

Atenent les anteriors reflexions, podem assegurar que tots els objectius plantejats als començament del projecte s'han assolit. La planificació ha estat seguida tal i com s'ha definit a l'inici, de la mateixa forma, la metodologia seguida sembla ser la correcta atès la mida del projecte, es podria haver inclòs mes punts però haurien complicat mes la gestió ja que es un projecte petit.

No hi ha hagut desviaments ni canvis significatius garantint l'èxit del mateix.

9 Glossari

- ✚ Kernel: Software que constitueix la part fonamental del sistema operatiu, principal responsable de facilitar al programari l'Access segur al hardware, gestionar recursos a través de crides del sistema.
- ✚ I/O: Dispositiu que permet la comunicació entre un sistema de processament d'informació amb un altre.
- ✚ DownTime: Temps d'inactivitat d'un recurs hardware o software, degut a una errada o un manteniment
- ✚ Escalabilitat: Propietat d'un sistema que té l'habilitat de reaccionar i adaptar-se a canvis o bé permet estar preparat per a gestionar el creixement sense perdre rendiment.
- ✚ Virtual Appliances: Maquina virtual pre-configurada per a poder executar-se en un servidor ràpidament evitant instal·lacions en un temps inferior a desplegar-la manualment.
- ✚ Clúster: Conjunt de recursos interconnectats per una xarxa d'alta velocitat que permet comportar-se com si fossin un únic recurs, milloren el rendiment i la disponibilitat per sobre d'un únic hardware sent més econòmic que hardware individual de rapidesa i disponibilitat similar. També existeixen clústers de software.
- ✚ Rack: Bastidor metàl·lic destinat a acollir l'equipament electrònic, informàtic i de comunicacions d'un CPD, permet apilar l'equipament en un espai vertical.
- ✚ DFS: Distributed File System. Conjunt de serveis client – servidor que permet organitzar molts recursos compartits d'arxius distribuïts en un sistema de arxius únic.

- ✚ NAGIOS: Sistema open Source de monitorització de xarxes que vigila el hardware i el software que s'especifica. Permet enviar alertes en cas de caiguda. Registra dades cada n segons i permet fer un històric de les mateixes amb gràfics.
- ✚ IOPS: Mesura de rendiment de referència per a dispositius informàtics d'emmagatzematge de dades, són operacions d'entrada i sortida per segon, a més IOPS més rapidesa.
- ✚ System State: Conjunt de items del sistema operatiu Windows, registre de sistema, COM+ data base, servei de certificats, BBDD de directori actiu, sysvol i metadades de IIS. Aquest conjunt es necessari per restaurar un servidor en cas de fallada.
- ✚ Directori Actiu: Implementació de Microsoft de servei de directori en una xarxa, es una BBDD on estan tots els objectes d'una organització com poden ser usuaris, grups d'usuaris, permisos, polítiques d'accés i màquines. Utilitza protocol [LDAP](#) .
- ✚ Robot de cintes: Hardware que permet fer backup de dades a un suport de cinta, pot llegir i gravar, es diferencia a una unitat de cintes ja que permet fer biblioteques de més d'una cinta.
- ✚ ACL's: Llista de control d'accés, concepte que s'usa per utilitzar la separació de privilegis d'accés a una xarxa o un servei.
- ✚ RAID: Matriu de discos redundant que utilitza múltiples unitats d'emmagatzematge de dades entre les quals es distribueixen o es repliquen les dades. Permet entre altres coses, utilitzar un grup de discos per atorgar més rendiment de lectura/ escriptura o bé, atorgar redundància de dades entre discos per garantir les dades en cas de fallada.
- ✚ iSCSI: Estàndard que permet usar el protocol SCSI mitjançant xarxes TCP/IP per a transferir dades com si fos un canal de dades intern.

- ✚ Target iSCSI: Adreça que permet accedir a les dades iSCSI a nivell de bloc, els dispositius treballen igual que si estiguessin connectats localment.
- ✚ LUN: Nombre que s'usa per a identificar una unitat lògica el qual es un dispositiu adreçat per el protocol SCSI.
- ✚ Enclosure: Lloc físic que permet la connexió d'un dispositiu, en el cas del servidors, el discos interns.
- ✚ Trunk: Protocol capa 2 que s'usa per a configurar i administrar les VLAN's d'un domini.
- ✚ VLAN: xarxa d'accés local virtual, permet crear xarxes lògiques independents a una xarxa física garantint la separació de departaments que no han de intercanviar dades encara que es possible que intercanviïn dades mitjançant un enrutador.
- ✚ Subnetting: mètode que permet dividir les xarxes en direccions lògiques per a controlar el tràfic.
- ✚ SWAP: Arxiu de paginació o memòria virtual, un S.O pot treballar amb més memòria de la que té instal·lada, això ho aconsegueix, en el moment que la memòria física va arribant al màxim, els controls del S.O mouen un procés poc actiu a l'àrea d'intercanvi del disc dur i d'aquesta manera, allibera memòria RAM física. El rendiment es molt lent.
- ✚ Patch: Modificació de codi de Kernel que es despleguen als sistemes operatius per a solucionar errades o problemes de seguretat entre altres.
- ✚ SAI: Sistema de bateries on es connecten els diferents dispositius d'una infraestructura, en cas de fallada d'electricitat, alimenta els dispositius durant un temps determinat permetent, esperar a que es recuperi l'electricitat o bé, apagar els dispositius amb seguretat.

- ✚ Snapshot: Instantània d'estat d'un sistema en un moment determinat, permet tornar a l'estat anterior en cas de errada.

- ✚ DNS: sistema de noms de domini, sistema jeràrquic descentralitzat per a dispositius connectats a xarxes IP, associa la informació entre noms de domini a direccions ip i la localització dels servidors de correu de cada domini.

- ✚ vSwitch: Switch virtual en entorns de servidors virtualitzats, s'encarrega de reenviar el tràfic generat entre les màquines virtuals i la xarxa física.

- ✚ vMotion: característica de la solució VMware vSphere que permet migrar en calent i sense tall de servei les màquines virtuals entre els hosts d'un clúster.

- ✚ Rols FSMO: Les operacions de directori actiu es poden executar des de qualsevol controlador de domini, no obstant per evitar interferències es designa un mestre d'aquest rols, quan es fa un canvi des de qualsevol controlador de domini, aquest es fa en el mestre. Son 5 rols, mestre d'esquema, mestre de nomenclatura de dominis, PDC, administrador de grups RID i mestre d'infraestructura.

- ✚ DAG: Database availability group, agrupació lògica de servidors amb el rol mailbox server, permet recuperar automàticament les errades a nivell de base de dades de les bústies.

10 Bibliografia

1. Incompatibilitat de rols Exchange y Directori actiu:
[https://technet.microsoft.com/es-es/library/ms.exch.setupreadiness.warninginstallexchangeRolesonDomainController\(v=exchg.160\).aspx](https://technet.microsoft.com/es-es/library/ms.exch.setupreadiness.warninginstallexchangeRolesonDomainController(v=exchg.160).aspx)
2. Calculadora Exchange: <https://gallery.technet.microsoft.com/office/Exchange-2013-Server-Role-f8a61780>
3. Software HP Power Advisor:
https://support.hpe.com/hpsc/doc/public/display?docId=emr_na-c01510445
4. Calculadora SAI: <http://upsselector.eaton.com/Solutions/index/1404691>
5. Vcpu to physical CPU: <https://cloudpanda.org/blog-single/?page=2&id=76>
6. KVM: https://www.linux-kvm.org/page/Main_Page
7. Hyper-V: [https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831531\(v=ws.11\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh831531(v=ws.11).aspx)
8. Bacula: <https://www.baculasystems.com/>
9. Amanda: <http://www.zmanda.com/amanda-enterprise-edition.html>
10. Exchange Migration: <http://techgenix.com/migrating-small-organization-exchange-2010-exchange-2016-part1/>
11. Implementation resources:
<https://blogs.technet.microsoft.com/paulnew/2017/10/10/exchange-server-2016-implementation-resources/>
12. Wiki Virtualization: <https://en.wikipedia.org/wiki/Virtualization>
13. What is virtualization: <https://www.vmware.com/solutions/virtualization.html>
14. RedHat virtualization: <https://www.redhat.com/es/technologies/virtualization>
15. Hypervisor: <https://en.wikipedia.org/wiki/Hypervisor>
16. Virtualization in 5 Minuts: <https://www.youtube.com/watch?v=Pl45CQYN3zI>
17. Juniper SRX240 Features:
https://www.juniper.net/documentation/en_US/release-independent/junos/topics/concept/services-gateway-srx240-hardware-features.html
18. Raid performance calculator: <http://wintelguy.com/raidperf.pl>
19. Veeam Backup: <https://www.veeam.com/es/vm-backup-recovery-replication-software.html>
20. ARCServe: <https://arcsolve.com/es/>

21. VLAN: <https://es.wikipedia.org/wiki/VLAN>
22. Configuring VLAN: <http://www.techieshelp.com/configuring-vlans-on-the-hp-e-series/>
23. Backup: <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/cronica/Copia-de-seguridad-completa-incremental-o-diferencial-como-elegir-el-tipo-adecuado>
24. Network virtualization: https://en.wikipedia.org/wiki/Network_virtualization
25. NSX Virtualization: <https://www.sdxcentral.com/vmware/definitions/what-is-vmware-nsx/>
26. Cisco Virtualization: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/enterprise-networks/network-virtualization-solutions/index.html>
27. Migrate AD: <https://www.petri.com/migrate-active-directory-windows-server-2003-2012-r2-preparing-windows-server-active-directory>
28. Storage virtualization: https://en.wikipedia.org/wiki/Storage_virtualization
29. VMWare Vsan: <https://www.vmware.com/es/products/vsan.html>
30. High Availability: https://en.wikipedia.org/wiki/High_availability
31. Clustering vs HA:
<https://help.github.com/enterprise/2.12/admin/guides/clustering/differences-between-clustering-and-high-availability-ha/>
32. VMWare vCenter: <https://www.vmware.com/es/products/vcenter-server.html>
33. Nagios: <https://www.nagios.com/products/nagios-xi/>
34. Migrate SQL Server: <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/database-engine/install-windows/upgrade-sql-server>
35. MSA1040 User Guide:
https://support.hpe.com/hpsc/doc/public/display?docId=emr_na-c04220806

11 Annexos

- Hardware infraestructura física

Taula 12. Cost servidors infraestructura física

Servidors HP				
P/N - Referència	Funcions/ Descripció	Preu Unitari	Unitats	PVP
861542-425	ProLiant DL380 Gen9 1 x Xeon E5-2630V4 / 2.2 GHz - 10 core, RAM 32 GB (2x16 GB) PC4-2400T-R 2400 MHZ RDIMM - SAS - 8 x hot swap 2.5" - sin disco duro incluidos- grabadora de DVD - Matrox G200 - GigE 4 puertos - 2 x Fuente Alimentación 500W - Garantía 3yr Next Business Day Warranty	2.142,00 €	4	8.568,00 €
785069-B21	HP 900GB 12G 15k rpm HPL SAS SFF (2.5in) Smart Carrier ENT 3 Year Wty Hard Drive	205,00 €	8	1.640,00 €
U7AL9E	HP Care Pack Foundation Care - 3 Año(s) Servicio Extendido - Servicio - 24 x 7 x 4 Hora(s) - In situ - Mantenimiento - Recambios y Mano de Obra - Física Servicio	697,65 €	4	2.790,59 €
P9H90A	Servidor HP ProLiant ML30 G9 - 1 x Intel Xeon E3-1220 v5 Quad-core (4 Core) 3GHz - 4U - Microtorre - No compatible : Windows Server 2008 R2 - 1 Soporte del Procesador - 64 GB Soporte de RAM - Gigabit Ethernet - Matrox G200 Tarjeta gráfica - Grabadora DVD - 2x 1024GB (7.2k rpm) Hot Plug 3.5in SC SATA	739,00 €	2	1.478,00 €
H1AS6E	HP Care Pack Foundation Care - 3 Año(s) Servicio Extendido - Servicio - 24 x 7 x 4 Hora(s) - In situ - Mantenimiento - Recambios y Mano de Obra - Física Servicio	187,06 €	2	374,12 €
Total				14.850,71 €

Taula 13. Cost cabina infraestructura física

Cabina HP				
P/N - Referència	Funcions/ Descripció	Preu Unitari	Unitats	PVP
E7W02A	HP 1040 - 24 x HDD admitido - 28,80 TB Capacitat d' unitat de disc dur admesa - 6Gb/s SAS Controlador - 24 x Bahias Totals - Gigabit Ethernet - iSCSI - 2U	2.369,18 €	1	2.369,18 €
J9F47A	Disc Dur HPE Dual Port Enterprise 1024 GB - 2.5" SFF - SAS 12Gb/s - 15000 rpm	205,00 €	12	2.460,00 €
U2MR2E	HPE Foundation Care 24x7 Service Ampliació de la garantia - peçes y mà d' obra - 3 anys - in situ - 24x7 - temps de resposta: 4 h	1.462,00 €	1	1.462,00 €
Total				6.291,18 €

Taula 14. Cost switches infraestructura física

Switch HP				
P/N - Referència	Funcions/ Descripció	Preu Unitari	Unitats	PVP
JG960A	Commutador Ethernet HP 1950-24G-2SFP+-2XGT 26 Ports Gestionable - 24 Red, 2 Red, 2 Ramures d' Expansió - iSCSI- Fibra Óptica - 3 Capa compatible - 1U	884,36 €	2	1.768,72 €
Total				1.768,72 €

Taula 15. Cost Juniper infraestructura física

Juniper SRX240				
P/N - Referència	Funcions/ Descripció	Preu Unitari	Unitats	PVP
SRX240H2	Juniper SRX240H2 SRX services gateway 240 with 16 x GE ports, 4xmini-PIM slots, and high memory (2 GB DRAM, 2 GB FLASH). Integrated power supply with power cord. 19" Rack mount kit incl.	1.497,65 €	2	2.995,29 €
Total				2.995,29 €

Taula 16. Cost robot de cintes infraestructura física

HP MSL 2024				
P/N - Referència	Funcions/ Descripció	Preu Unitari	Unitats	PVP
BHYU78S	HP AK379A HPE STOREEVER MSL2024 0-DRIVE TAPE LIBRARY - 24 CARTRIDGE - 150 TB	2.159,93 €	1	2.159,93 €
Total				2.159,93 €

Taula 17. Cost UPS infraestructura física

SAI Eaton				
P/N - Referència	Funcions/ Descripció	Preu Unitari	Unitats	PVP
9PX3000IRTN	Eaton 9PX 3000i RT2U Netpack UPS (montatge en rack/ extern) - CA 200/208/220/230/240 V - 3000 watis - 3000 VA - 1 fase - Ethernet, RS-232, USB - connectors de sortida: 10 - PFC - 2U	5.124,50 €	1	5.124,50 €
Total				5.124,50 €

- Software infraestructura física

Taula 18. Cost software Microsoft infraestructura física

Software Microsoft				
P/N - Referència	Funciones/ Descripción	Precio Unitario	Unidades	PVP
9EM-00118	WinSvrSTDCore 2016 SNGL OLP 16Lic NL CoreLic	726,36 €	9	6.537,24 €
R18-05123	WinSvrCAL 2016 SNGL OLP NL UsrCAL	32,00 €	250	8.000,00 €
312-04349	Exchange Svr Std 2016 SNGL OLP NL	695,32 €	1	695,32 €
381-04398	Exchange Std CAL 2016 SNGL OLP NL UsrCAL	71,56 €	250	17.890,00 €
314-2652	SQL Srv STD 2016 SNGLE	763,25 €	1	763,25 €
Total				33.885,81 €

Taula 19. Cost software backup infraestructura física

Software Backup				
P/N - Referència	Funciones/ Descripción	Precio Unitario	Unidades	PVP
75AS-05267	ARCServe Advance - 1 year Support	1.515,46 €	1	1.515,46 €
Total				1.515,46 €

- Hardware infraestructura virtual

Taula 20. Cost servidors infraestructura virtual

Servidors HP				
P/N - Referència	Funcions/ Descripció	Preu Unitari	Unitats	PVP
861542-425	Proliant DL360 Gen9 2 x Xeon E5-2650V4 / 2.4 GHz - 12 core, RAM 32 GB (2x16 GB) PC4-2400T-R 2400 MHZ RDIMM - SAS - 8 x hot-swap 2.5" - sense disc dur inclòs - gravadora de DVD - Matrox G200 - GigE 4 ports - 2 x Font Alimentació 500W - Garàntia 3yr Next Business Day Warranty	2.753,00 €	2	5.506,00 €
836220-B21	Mòdul RAM HP - 16 GB (1 x 16 GB) - DDR4 SDRAM - 2400 MHz - 1,20 V - Registrada - CL17 - 288-pin - DIMM	208,00 €	12	2.496,00 €
700139-B21	HPE Enterprise Mainstream Flash Media Kit 32GB	112,00 €	2	224,00 €
647594-B21	Targeta Gigabit Ethernet - HP - PCI Express x4 - 4 Ports - 4 x xarxa (RJ-45)	208,00 €	2	416,00 €
U7AL9E	HP - 3 Año(s) Servei Extès - Servei - 24 x 7 x 4 Hora(s) - In situ - Mantenimiento - Recambios y Mano de Obra - Física Servicio	697,65 €	2	1.395,29 €
Total				10.037,29 €

Taula 21. Cost cabina infraestructura virtual

Cabina HP				
P/N - Referència	Funcions/ Descripció	Preu Unitari	Unitats	PVP
E7W02A	HP 1040 - 24 x HDD admítido - 28,80 TB Capacitat d' unitat de disc dur admesa - 6Gb/s SAS Controlador - 24 x Bahías Totals - Gigabit Ethernet - iSCSI - 2U	2.369,18 €	1	2.369,18 €
J9F47A	Disc Dur HPE Dual Port Enterprise 1024 GB - 2.5" SFF - SAS 12Gb/s - 15000 rpm	205,00 €	24	4.920,00 €
U2MR2E	HPE Foundation Care 24x7 Service Ampliació de la garantia - peçes y má d' obra - 3 anys - in situ - 24x7 - temps de resposta: 4 h	1.462,00 €	1	1.462,00 €
Total				8.751,18 €

Taula 22. Cost switches infraestructura virtual

Switch HP				
P/N - Referència	Funcions/ Descripció	Preu Unitari	Unitats	PVP
JG960A	Commutador Ethernet HP 1950-24G-2SFP+-2XGT 26 Ports Gestionable - 24 Red, 2 Red, 2 Ranures d' Expansió - iSCSI- Fibra Óptica 3 Capa compatible - 1U	884,36 €	2	1.768,72 €
Total				1.768,72 €

Taula 23. Cost Juniper infraestructura virtual

Juniper SRX240				
P/N - Referència	Funcions/ Descripció	Preu Unitari	Unitats	PVP
SRX240H2	Juniper SRX240H2 SRX services gateway 240 with 16 x GE ports, 4 x mini-PIM slots, and high memory (2 GB DRAM, 2 GB FLASH). Integrated power supply with power cord. 19" Rack mount kit incl.	1.497,65 €	2	2.995,29 €
Total				2.995,29 €

Taula 24. Cost robot de cintes infraestructura virtual

HP MSL 2024				
P/N - Referència	Funcions/ Descripció	Preu Unitari	Unitats	PVP
BHYU78S	HP AK379A HPE STOREEVER MSL2024 0-DRIVE TAPE LIBRARY - 24 CARTRIDGE - 150 TB	2.159,93 €	1	2.159,93 €
Total				2.159,93 €

Taula 25. Cost UPS infraestructura virtual

SAI Eaton				
P/N - Referència	Funcions/ Descripció	Preu Unitari	Unitats	PVP
9PX3000IRTN	Eaton 9PX 3000i RT2U Netpack UPS (montatge en rack / extern) - CA 200/208/220/230/240 V - 3000 watis - 3000 VA - 1 fase - Ethernet, RS-232, USB - connectors de sortida: 10 - PFC - 2U	5.124,50 €	1	5.124,50 €
Total				5.124,50 €

▪ Software infraestructura virtual

Taula 26. Cost software Microsoft infraestructura virtual

Software Microsoft				
P/N - Referència	Funciones/ Descripción	Precio Unitario	Unidades	PVP
9EM-00118	WinSvrSTDCore 2016 SNGL OLP 16Lic NL CoreLic	726,36 €	9	6.537,24 €
R18-05123	WinSvrCAL 2016 SNGL OLP NL UsrCAL	32,00 €	250	8.000,00 €
312-04349	Exchange Svr Std 2016 SNGL OLP NL	695,32 €	1	695,32 €
381-04398	Exchange Std CAL 2016 SNGL OLP NL UsrCAL	71,56 €	250	17.890,00 €
314-2652	SQL Srv STD 2016 SNGLE	763,25 €	1	763,25 €
Total				33.885,81 €

Taula 27. Cost software VMWare infraestructura virtual

Software vmWare				
P/N - Referència	Funcions/ Descripció	Preu Unitari	Unitats	PVP
F6M48AAE	VMware vSphere Essentials Plus Llicència + 1 any de suport 24x7 - 6 processadors	2.986,29 €	1	2.986,29 €
Total				2.986,29 €

Taula 28. Cost software backup infraestructura virtual

Software Backup				
P/N - Referència	Funcions/ Descripció	Preu Unitari	Unitats	PVP
8VE-05269	Veeam Backup 9.5 Available suite Enterprise per socket - 1 year support	1.246,10 €	2	2.492,20 €
Total				2.492,20 €

▪ Tasques infraestructura física

Taula 29. Tasques projecte infraestructura física

Fase	Tasca	Subtasca	Unitats	Esfors	Risc	Esfors Real	Responsable
					0,09	207,53 hs (26 jns)	
Fase 1	Gestió de projecte	Gestió	1	20	0	20	Cap de projecte
Fase 1	Assesment	Disseny	1	8	0	8	Cap de projecte
Fase 1	Assesment	Checklist	1	4	0	4	Consultor senior
Fase 1	Assesment	Recolectar informació	1	4	0	4	Consultor senior
Fase 2	Preparar organització	Verificar prerequisits	1	4	0	4	Consultor senior
Fase 2	Preparar organització	Configurar disjoint namespace	1	0,5	0,05	0,525	Consultor senior
Fase 2	Preparar organització	Configurar Default Offline Address Book	1	0,5	0,05	0,525	Consultor senior
Fase 2	Preparar organització	Configurar el prefix DNS de Edge Transport server	1	0,1	0	0,1	Consultor senior
Fase 3	Preparar nous servidors	Instal·lar Windows 2016	3	1	0,1	3,3	Tècnic Junior
Fase 3	Preparar nous servidors	Parcheig SO	3	1	0,1	3,3	Tècnic Junior
Fase 3	Preparar nous servidors	Configurar xarxa	3	0,25	0	0,75	Tècnic Junior
Fase 3	Preparar nous servidors	Integrar SAI's	2	0,5	0	1	Tècnic Junior
Fase 3	Preparar nous servidors	Instal·lar en Rack infraestructura	3	0,5	0,1	1,65	Tècnic Junior
Fase 4	Migrar controlador de domini	Promocionar com DC	1	1	0,15	1,15	Tècnic Junior
Fase 4	Migrar controlador de domini	Traspasar rols FSMO a nou DC	1	0,5	0,1	0,55	Consultor senior
Fase 4	Migrar controlador de domini	Depromocionar vell DC	1	0,5	0,15	0,575	Tècnic Junior
Fase 4	Migrar controlador de domini	Comprovar correcte funcionament domini	1	1	0,1	1,1	Consultor senior
Fase 5	Actualitzar Exchange 2010	Actualitzar Exchange 2010 SP3	1	2	0,25	2,5	Consultor senior
Fase 5	Revisió actualització	Revisar correcte funcionament	1	5	0,3	6,5	Consultor senior
Fase 6	Instal·lar Exchange 2016	Instal·lar Exchange 2016 amb el rol Mailbox	1	1	0,1	1,1	Tècnic Junior
Fase 6	Instal·lar Exchange 2016	Instal·lar Exchange 2016 amb el rol Edge Transport	1	1	0,1	1,1	Tècnic Junior
Fase 6	Instal·lar Exchange 2016	Crear un mailbox de Exchange 2016	1	0,5	0	0,5	Tècnic Junior
Fase 7	Configurar Serveis	Configurar URLs externes de Exchange 2016	1	0,5	0	0,5	Consultor senior
Fase 7	Configurar Serveis	Configurar URLs internes de Exchange 2016	1	0,5	0	0,5	Consultor senior
Fase 7	Configurar Serveis	Configurar certificados de Exchange 2016	2	0,5	0,15	1,15	Consultor senior
Fase 7	Configurar Serveis	Mover arbitration mailboxes	1	0,5	0	0,5	Consultor senior
Fase 7	Configurar Serveis	Configurar servidors Edge Transport	2	0,5	0,05	1,05	Consultor senior
Fase 7	Configurar Serveis	Configurar Outlook Anywhere	2	0,25	0,05	0,525	Consultor senior
Fase 7	Configurar Serveis	Configurar Service Connection Point	2	0,25	0,15	0,575	Consultor senior
Fase 7	Configurar Serveis	Configurar registros DNS	4	0,5	0	2	Tècnic Junior
Fase 8	Desplegament	Mover Pilot de 50	1	8	0,15	9,2	Consultor senior
Fase 8	Desplegament	Mover els següents 100	1	8	0,15	9,2	Tècnic Junior
Fase 8	Desplegament	Migrar Public Folders de Exchange 2010 a Exchange 2016	1	5	0,2	6	Tècnic Junior
Fase 8	Desplegament	Tasques de Post-Instal·lació	1	6	0,2	7,2	Consultor senior
Fase 8	Finalitzar Desplegament	Completar Checklist i Documentación	1	12	0	12	Tècnic Junior
Fase 9	Instal·lar Infraestructura Virtual	Backup BBDD SQL Server a NAS	1	2	0,1	2,2	Tècnic Junior
Fase 9	Instal·lar Infraestructura Virtual	Instal·lar memoria i discos 300GB a SRV-SQL01	1	0,5	0,05	0,525	Tècnic Junior
Fase 9	Instal·lar Infraestructura Virtual	Crear Raid 10	1	0,5	0,15	0,575	Tècnic Junior
Fase 9	Instal·lar Infraestructura Virtual	Configurar nous Switch	2	2,5	0,1	5,5	Consultor senior
Fase 9	Instal·lar Infraestructura Virtual	Instal·lar servidor ESXi	1	1,5	0,1	1,65	Tècnic Junior
Fase 9	Instal·lar Infraestructura Virtual	Configurar Storage	1	1	0,1	1,1	Consultor senior
Fase 9	Instal·lar Infraestructura Virtual	Configurar vSwitch	1	1	0,1	1,1	Consultor senior
Fase 9	Instal·lar Infraestructura Virtual	Asignar Datastore	1	0,75	0,1	0,825	Tècnic Junior
Fase 9	Instal·lar Infraestructura Virtual	Configurar xarxa	1	0,25	0	0,25	Consultor senior
Fase 10	Instal·lar 2on controlador de domini	Instal·lar Windows 2016	1	1	0,1	1,1	Tècnic Junior
Fase 10	Instal·lar 2on controlador de domini	Parcheig SO	1	1,5	0,1	1,65	Tècnic Junior
Fase 10	Instal·lar 2on controlador de domini	Configurar xarxa	1	0,25	0	0,25	Tècnic Junior
Fase 10	Instal·lar 2on controlador de domini	Promocionar com DC secundari	1	1	0,15	1,15	Tècnic Junior
Fase 11	Instal·lar nou SQL Server	Instal·lar Windows 2016	1	1	0,1	1,1	Tècnic Junior
Fase 11	Instal·lar nou SQL Server	Parcheig SO	1	1,5	0,1	1,65	Tècnic Junior
Fase 11	Instal·lar nou SQL Server	Configurar xarxa	1	0,25	0	0,25	Tècnic Junior
Fase 11	Instal·lar nou SQL Server	Instal·lar SQL Server 2016	1	1	0,1	1,1	Tècnic Junior
Fase 11	Instal·lar nou SQL Server	Configurar SQL Server 2016	1	1	0,1	1,1	Consultor senior
Fase 11	Instal·lar nou SQL Server	Restore BBDD	1	1	0,1	1,1	Tècnic Junior
Fase 11	Instal·lar nou SQL Server	Proves	1	1	0,1	1,1	Consultor senior
Fase 12	Migrar FileSystem	Preparar cabina MSA	1	3	0,15	3,45	Consultor senior
Fase 12	Migrar FileSystem	Configurar Raid 6	1	0,5	0,01	0,505	Consultor senior
Fase 12	Migrar FileSystem	Instal·lar Windows 2016	1	1	0,1	1,1	Tècnic Junior
Fase 12	Migrar FileSystem	Parcheig SO	1	1,5	0,1	1,65	Tècnic Junior
Fase 12	Migrar FileSystem	Configurar xarxa	1	0,25	0,1	0,275	Tècnic Junior
Fase 12	Migrar FileSystem	Asignar Storage	1	0,75	0	0,75	Tècnic Junior
Fase 12	Migrar FileSystem	Robocopy dades FileSystem a nou servidor	1	8	0,1	8,8	Tècnic Junior
Fase 12	Migrar FileSystem	Comprovar permisos y shares	1	2	0,15	2,3	Tècnic Junior
Fase 13	Desplegament Junipers	Muntatge en Rack	2	0,5	0,1	1,1	Tècnic Junior
Fase 13	Desplegament Junipers	Configuració Juniper i muntatge en xarxa	1	8	0,2	9,6	Consultor senior
Fase 14	Pla de Backup	Muntatge en Rack servidor i robot de cintes	1	1	0,1	1,1	Tècnic Junior
Fase 14	Pla de Backup	Configurar Robot de cintes	1	3	0,1	3,3	Consultor senior
Fase 14	Pla de Backup	Instal·lar Windows 2016	1	1	0,1	1,1	Tècnic Junior
Fase 14	Pla de Backup	Parcheig SO	1	1,5	0,1	1,65	Tècnic Junior
Fase 14	Pla de Backup	Configurar xarxa	1	0,25	0	0,25	Tècnic Junior
Fase 14	Pla de Backup	Instal·lar ARCServe	1	1	0,1	1,1	Tècnic Junior
Fase 14	Pla de Backup	Configurar ARCServe i tasques de backup	1	4	0,1	4,4	Consultor senior
Fase 14	Pla de Backup	Proves de Backup	1	4	20%	4,8	Tècnic Junior
Fase 15	Documentació	Documentació de la sol·lució	1	16	15%	18,4	Tècnic Junior

■ Tasques infraestructura física

Taula 30. Tasques projecte infraestructura virtual

Fase	Tasca	Subtasca	Unitats	Esfors	Risc 0,1	Esfors Real 263,25 hs (33 jrs)	Responsable	
Fase 1	Gestió de projecte	Gestió		1	30	0%	30	0,5 Cap de projecte
Fase 1	Gestió de projecte	Disseny		1	10	0%	10	Cap de projecte
Fase 1	Gestió de projecte	Checklist		1	4	0%	4	Consultor senior
Fase 1	Gestió de projecte	Recolectar informació		1	4	0%	4	Consultor senior
Fase 2	Preparar organització	Verificar prerequisits		1	4	0%	4	Consultor senior
Fase 2	Preparar organització	Configurar disjoint namespace		1	0,5	5%	0,525	Consultor senior
Fase 2	Preparar organització	Configurar Default Offline Address Book		1	0,5	5%	0,525	Consultor senior
Fase 2	Preparar organització	Configurar el prefix DNS de Edge Transport server		1	0,1	0%	0,1	Consultor senior
Fase 3	Instal·lar Infraestructura Virtual	Instal·lar en Rack infraestructura		1	8	0%	8	Tècnic Junior
Fase 3	Instal·lar Infraestructura Virtual	Integrar SA's		2	0,5	0%	1	Tècnic Junior
Fase 3	Instal·lar Infraestructura Virtual	Preparar cabina MSA		1	4	15%	4,6	Consultor senior
Fase 3	Instal·lar Infraestructura Virtual	Configurar Switch		2	3	5%	6,3	Consultor senior
Fase 3	Instal·lar Infraestructura Virtual	Instal·lar servidors ESX		2	2	10%	4,4	Tècnic Junior
Fase 3	Instal·lar Infraestructura Virtual	Configurar Storage		2	1	10%	2,2	Tècnic Junior
Fase 3	Instal·lar Infraestructura Virtual	Configurar vSwitch		2	1	10%	2,2	Consultor senior
Fase 3	Instal·lar Infraestructura Virtual	Asignar Datastore		2	1	10%	2,2	Tècnic Junior
Fase 3	Instal·lar Infraestructura Virtual	Configurar xarxa		2	0,25	0%	0,5	Tècnic Junior
Fase 3	Instal·lar Infraestructura Virtual	Deploy vCenter Appliance		1	1,5	5%	1,575	Consultor senior
Fase 3	Instal·lar Infraestructura Virtual	Configurar cluster		1	3	10%	3,3	Consultor senior
Fase 4	Instal·lar controladors de domini	Instal·lar Windows 2016		2	1	10%	2,2	Tècnic Junior
Fase 4	Instal·lar controladors de domini	Parcheig SO		2	1,5	10%	3,3	Tècnic Junior
Fase 4	Instal·lar controladors de domini	Configurar xarxa		2	0,75	10%	1,65	Tècnic Junior
Fase 4	Instal·lar controladors de domini	Asignar HDD		2	0,2	0%	0,4	Tècnic Junior
Fase 4	Instal·lar controladors de domini	Promocionar com DC principal		1	3	40%	4,2	Consultor senior
Fase 4	Instal·lar controladors de domini	Traspasar rols FSMO a nou DC		1	0,5	10%	0,55	Consultor senior
Fase 4	Instal·lar controladors de domini	Depromocionar vell DC		1	0,5	15%	0,575	Tècnic Junior
Fase 4	Instal·lar controladors de domini	Promocionar com DC secundari		1	1,5	30%	1,95	Tècnic Junior
Fase 4	Instal·lar controladors de domini	Comprovar correcte funcionament domini		1	1	10%	1,1	Consultor senior
Fase 5	Virtualitzar Exchange 2010	Clonar servidor físic en virtual		1	6	15%	6,9	Consultor senior
Fase 6	Actualitzar Exchange 2010	Actualitzar Exchange 2010 SP3		1	2	25%	2,5	Consultor senior
Fase 6	Revisió actualització	Revisar correcte funcionament		1	5	30%	6,5	Consultor senior
Fase 7	Instal·lar Exchange 2016	Instal·lar servidors de Exchange 2016 amb el rol Mailbox		2	1	10%	2,2	Tècnic Junior
Fase 7	Instal·lar Exchange 2016	Instal·lar Windows 2016		2	1	10%	2,2	Tècnic Junior
Fase 7	Instal·lar Exchange 2016	Parcheig SO		2	1,5	10%	3,3	Tècnic Junior
Fase 7	Instal·lar Exchange 2016	Configurar xarxa		2	0,2	0%	0,4	Tècnic Junior
Fase 7	Instal·lar Exchange 2016	Establir DAG		1	6	15%	6,9	Consultor senior
Fase 7	Instal·lar Exchange 2016	Instal·lar servidors de Exchange 2016 amb el rol Edge Transport		1	1	10%	1,1	Tècnic Junior
Fase 7	Instal·lar Exchange 2016	Instal·lar Windows 2016		1	1	10%	1,1	Tècnic Junior
Fase 7	Instal·lar Exchange 2016	Parcheig SO		1	1,5	10%	1,65	Tècnic Junior
Fase 7	Instal·lar Exchange 2016	Configurar xarxa		1	0,75	10%	0,825	Tècnic Junior
Fase 7	Instal·lar Exchange 2016	Crear un mailbox de Exchange 2016		1	0,1	0%	0,1	Tècnic Junior
Fase 8	Configurar Serveis	Configurar URLs externes de Exchange 2016		1	0,5	0%	0,5	Consultor senior
Fase 8	Configurar Serveis	Configurar URLs internes de Exchange 2016		1	0,5	0%	0,5	Consultor senior
Fase 8	Configurar Serveis	Configurar certificats de Exchange 2016		2	0,5	15%	1,15	Consultor senior
Fase 8	Configurar Serveis	Moure arbitration mailboxes		1	0,5	0%	0,5	Consultor senior
Fase 8	Configurar Serveis	Configurar servidors Edge Transport		2	0,5	5%	1,05	Consultor senior
Fase 8	Configurar Serveis	Configurar Outlook Anywhere		2	0,25	5%	0,525	Tècnic Junior
Fase 8	Configurar Serveis	Configurar Service Connection Point		2	0,25	5%	0,575	Tècnic Junior
Fase 8	Configurar Serveis	Configurar registres DNS		4	0,25	0%	1	Tècnic Junior
Fase 9	Desplegament Exchange	Moure mailboxes a Exchange 2016		150	0	0%	0	Consultor senior
Fase 9	Desplegament Exchange	Moure Pilot de 50		1	8	15%	9,2	Consultor senior
Fase 9	Desplegament Exchange	Moure els següents 100		1	8	15%	9,2	Tècnic Junior
Fase 9	Desplegament Exchange	Migrar Public Folders de Exchange 2010 a Exchange 2016		1	4	20%	4,8	Tècnic Junior
Fase 9	Desplegament Exchange	tasques de Post-Instal·lació		1	6	20%	7,2	Consultor senior
Fase 10	Finalitzar Desplegament	Completar Checklist y Documentació		1	12	0%	12	Tècnic Junior
Fase 11	Instal·lar nou SQL Server	Instal·lar Windows 2016		1	1	10%	1,1	Tècnic Junior
Fase 11	Instal·lar nou SQL Server	Parcheig SO		1	1,5	10%	1,65	Tècnic Junior
Fase 11	Instal·lar nou SQL Server	Configurar xarxa		1	0,25	0%	0,25	Tècnic Junior
Fase 11	Instal·lar nou SQL Server	Instal·lar SQL Server 2016		1	1	10%	1,1	Tècnic Junior
Fase 11	Instal·lar nou SQL Server	Configurar SQL Server 2016		1	1	10%	1,1	Consultor senior
Fase 11	Instal·lar nou SQL Server	Restore BBDD		1	1	10%	1,1	Tècnic Junior
Fase 11	Instal·lar nou SQL Server	Proves		1	1	10%	1,1	Consultor senior
Fase 12	Migrar FileSystem	Instal·lar Windows 2016		1	1	10%	1,1	Tècnic Junior
Fase 12	Migrar FileSystem	Parcheig SO		1	1,5	10%	1,65	Tècnic Junior
Fase 12	Migrar FileSystem	Configurar xarxa		1	0,25	10%	0,275	Tècnic Junior
Fase 12	Migrar FileSystem	Asignar Storage		1	0,75	0%	0,75	Tècnic Junior
Fase 12	Migrar FileSystem	Robocopy dades FileSystem a nou servidor		1	8	10%	8,8	Tècnic Junior
Fase 12	Migrar FileSystem	Comprovar permisos y shares		1	2	15%	2,3	Tècnic Junior
Fase 13	Desplegament Junipers	Muntatge en Rack		2	0,5	10%	1,1	Tècnic Junior
Fase 13	Desplegament Junipers	Configuració Juniper i muntatge en xarxa		1	8	20%	9,6	Consultor senior
Fase 14	Pla de Backup	Muntatge en Rack servidor i robot de cintes		1	1	10%	1,1	Tècnic Junior
Fase 14	Pla de Backup	Configurar Robot de cintes		1	3	10%	3,3	Consultor senior
Fase 14	Pla de Backup	Instal·lar Windows 2016		1	1	10%	1,1	Tècnic Junior
Fase 14	Pla de Backup	Parcheig SO		1	1,5	10%	1,65	Tècnic Junior
Fase 14	Pla de Backup	Configurar xarxa		1	0,25	0%	0,25	Tècnic Junior
Fase 14	Pla de Backup	Instal·lar ARCServe i Veeam 9.5		1	1,5	10%	1,65	Tècnic Junior
Fase 14	Pla de Backup	Configurar Veeam i tasques de backup		1	4	10%	4,4	Consultor senior
Fase 14	Pla de Backup	Configurar ARCServe i tasques de backup		1	4	10%	4,4	Consultor senior
Fase 14	Pla de Backup	Proves de Backup		1	4	20%	4,8	Tècnic Junior
Fase 15	Documentació	Documentació de la sol·lució		1	16	15%	18,4	Tècnic Junior

- IOPS cabina infraestructura física

Figura 14 IOPS màximes cabina Infr.Física

RAID Performance Calculator

RAID Type:	RAID 5 (Stripe set with parity) <input type="text"/>
Drive capacity (GB):	1024 <input type="text"/>
Single drive performance:	180 <input type="text"/> <input checked="" type="radio"/> IO/s <input type="radio"/> MB/s
Single drive cost:	205 <input type="text"/>
Number of drives per RAID group:	12 <input type="text"/>
Number of RAID groups:	1 <input type="text"/>
Read operations (%):	60 <input type="text"/>
<input type="button" value="Calculate"/>	For SSD RAID use the special version of the calculator...

Total Performance = 981.82 IO/s
Total usable capacity = 11.26 TB

[Compare two configurations...](#)
[Calculate capacity...](#)

RAID Type: RAID 5 (Stripe set with parity)
 Reads 60%, Writes 40%
 Number of RAID groups = 1
 Number of drives per RAID group = 12
 Total number of drives = 12
 Single RAID group performance = 981.82 IO/s
 Single drive cost = 205
 Cost per TB usable = 218.39
Total cost = 2460.00

Notes:
 Minimum number of drives per RAID5 group = 3
 IO penalty (read) = 1/1 (one RAID IO per each host IO)
 IO penalty (write) = 4/1 (4 RAID IOs per each host IO)
 Fault tolerance = 1 disk drives per RAID group

- IOPS cabina infraestructura virtual

Figura 15 IOPS màximes cabina Infr.Virtual

RAID Performance Calculator

RAID Type:	RAID 10 (Striped mirrors) <input type="text"/>
Drive capacity (GB):	1024 <input type="text"/>
Single drive performance:	180 <input type="text"/> <input checked="" type="radio"/> IO/s <input type="radio"/> MB/s
Single drive cost:	205 <input type="text"/>
Number of drives per RAID group:	24 <input type="text"/>
Number of RAID groups:	1 <input type="text"/>
Read operations (%):	60 <input type="text"/>
<input type="button" value="Calculate"/>	For SSD RAID use the special version of the calculator...

Total Performance = 3085.71 IO/s
Total usable capacity = 12.29 TB

[Compare two configurations...](#)
[Calculate capacity...](#)

RAID Type: RAID 10 (Striped mirrors)
 Reads 60%, Writes 40%
 Number of RAID groups = 1
 Number of drives per RAID group = 24
 Total number of drives = 24
 Single RAID group performance = 3085.71 IO/s
 Single drive cost = 205
 Cost per TB usable = 400.39
Total cost = 4920.00

Notes:
 Minimum number of drives per RAID10 group = 4
 Must have even number of drives.
 IO penalty (read) = 1/1 (one RAID IO per each host IO)
 IO penalty (write) = 2/1 (2 RAID IOs per each host IO)
 Fault tolerance = 1 (min) to 12 (max) disk drives per RAID group

- Resultats calculadora Exchange online Microsoft

Taula 31. Servidors necessaris Exchange 2016

Environment Configuration	/ Datacenter 1	/ Datacenter 2	/ DAG	/ Environment
Recommended Minimum Number of Dedicated E2013 Client Access Servers	--	--	--	0
Number of DAGs	--	--	--	1
Number of Active Mailboxes (Normal Run Time)	500	500	1000	1000
Number of Mailbox Servers / DAG	2	2	4	4
Number of Lagged Copy Servers / DAG	0	0	0	0
Total Number of Servers / DAG	2	2	4	4

Taula 32. Quantitat d'usuaris i requeriments de bústia

User Mailbox Configuration	Tier-1	Tier-2	Tier-3	Tier-4
Number of User Mailboxes / Environment	1000	--	--	--
Number of Mailboxes / Database	83	--	--	--
User Mailbox Size within Database	1047 MB	--	--	--
Transaction Logs Generated / Mailbox / Day	3	--	--	--
IOPS Profile / Mailbox	0,03	--	--	--
Read:Write Ratio / Mailbox	3:2	--	--	--

Taula 33. Requeriments hardware servidors

Server Configuration	/ Datacenter 1 Server (Double Failure)	/ Datacenter 2 Server	/ Lagged Copy Server
Recommended RAM Configuration	16 GB	16 GB	--
Number of Processor Cores Utilized	--	--	--
Server CPU Utilization	--	--	--
Server CPU Megacycle Requirements	1843	1843	--
Server Total Available Adjusted Megacycles	--	0	--
Possible Storage Architecture	RAID	RAID	--
Recommended Transport Database Location	System Disk	System Disk	--

Taula 34. Requeriments Storage

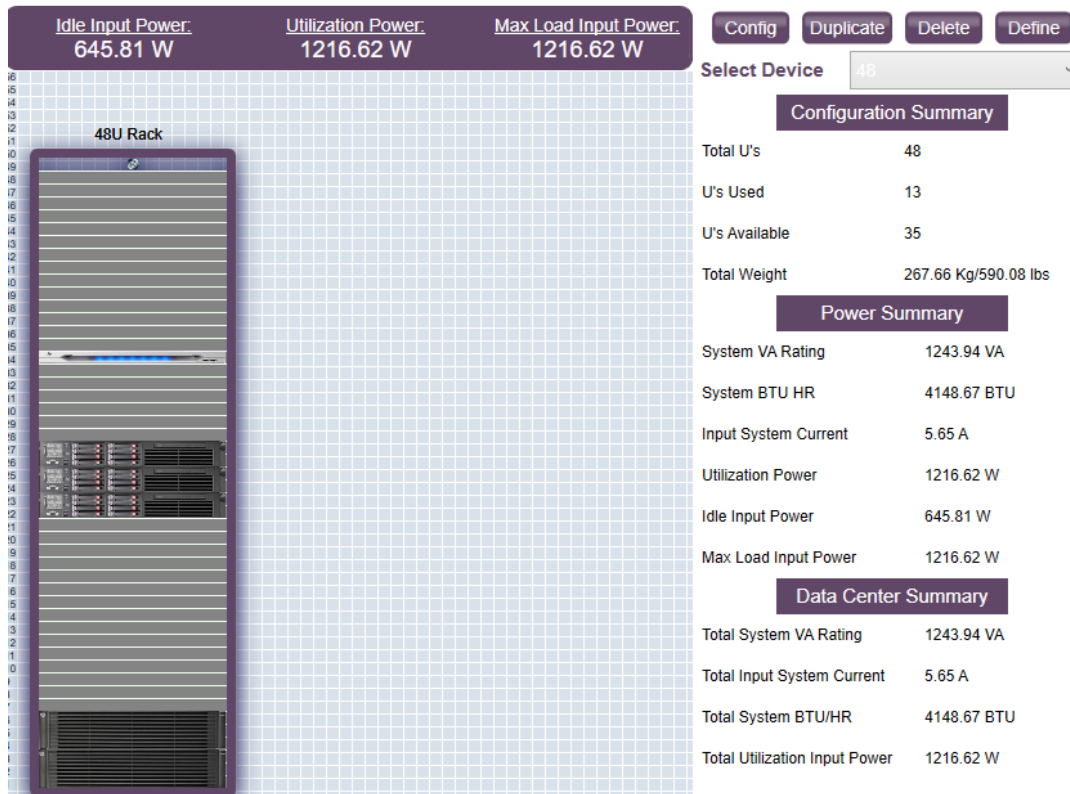
Disk Space Requirements	/ Database	/ Server	/ DAG	/ Environment
Transport Database Space Required	--	9 GB	36 GB	36 GB
Database Space Required	69 GB	275 GB	1099 GB	1099 GB
Log Space Required	5 GB	18 GB	73 GB	73 GB
Database+Log Volume Space Required	106 GB	424 GB	1695 GB	1695 GB
Log Volume Space Required	0 GB	0 GB	0 GB	0 GB
Restore Volume Space Required	--	77 GB	308 GB	308 GB

Taula 35. Requeriments IOPS

Host IO and Throughput Requirements	/ Database	/ Server	/ DAG	/ Environment
Total Database Required IOPS	7	28	111	111
Total Log Required IOPS	2	6	23	23
Database Read I/O Percentage	60%	--	--	--
Background Database Maintenance Throughput Requirements	1,0 MB/s	4 MB/s	16 MB/s	16 MB/s

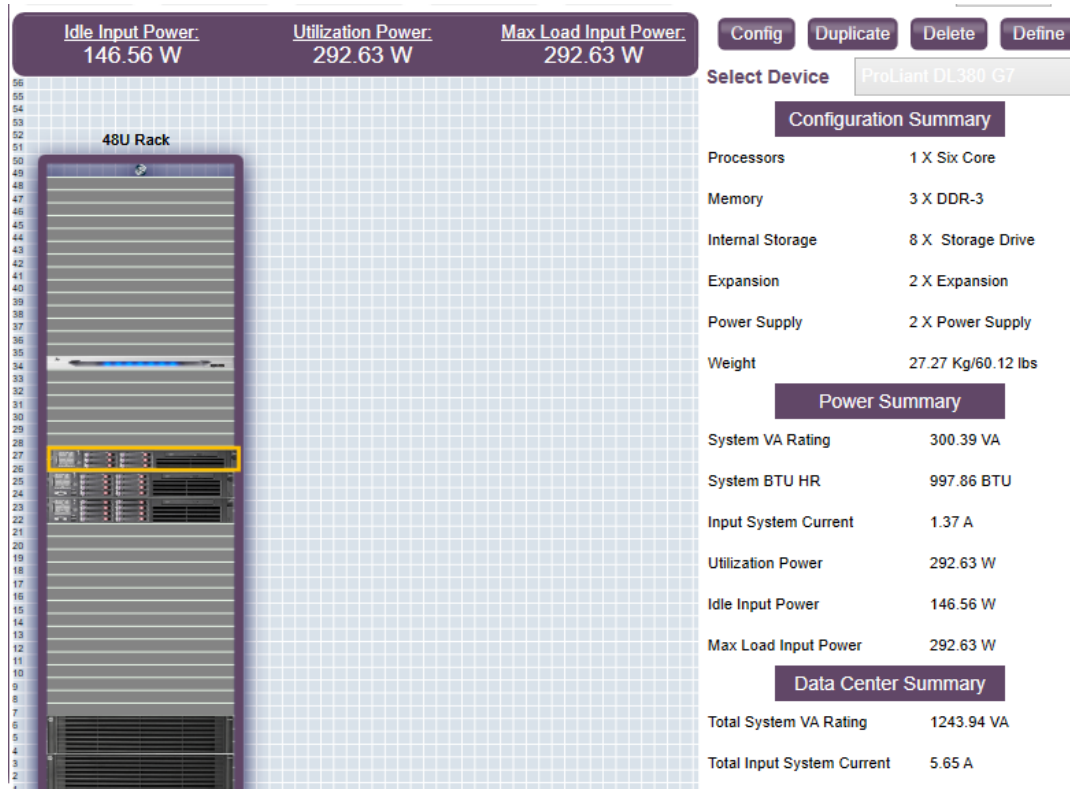
- Consum infraestructura actual

Figura 16. Consum infraestructura actual



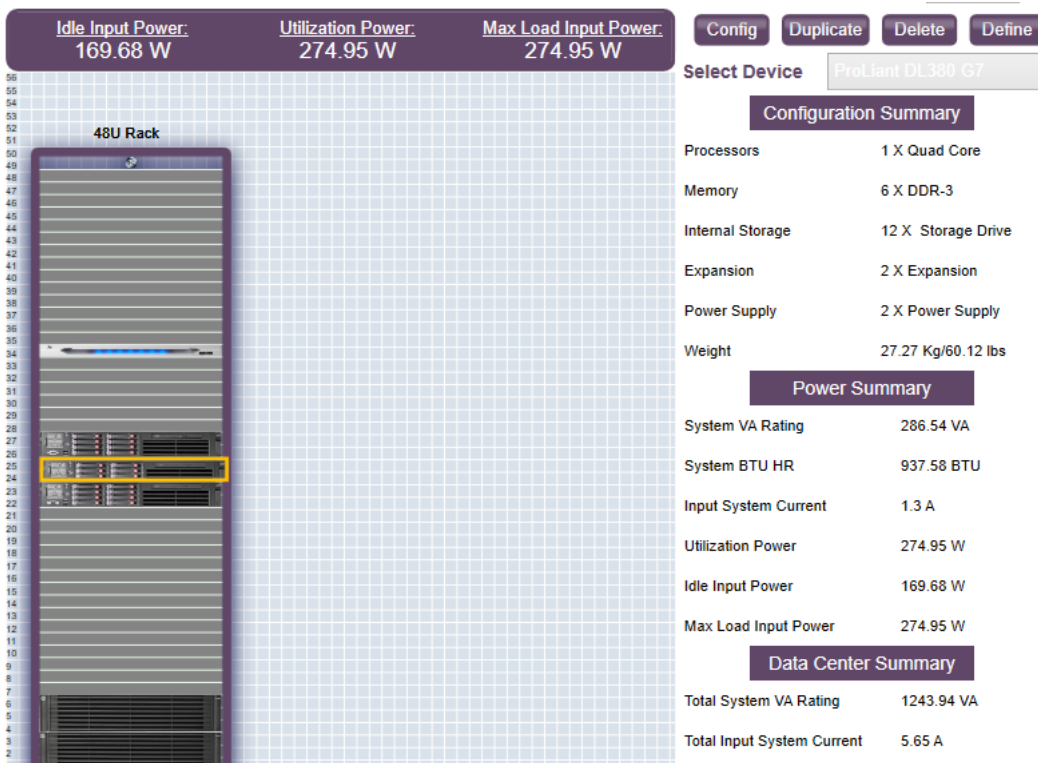
- Consum servidor Exchange 2010

Figura 17. Servidor actual Exchange



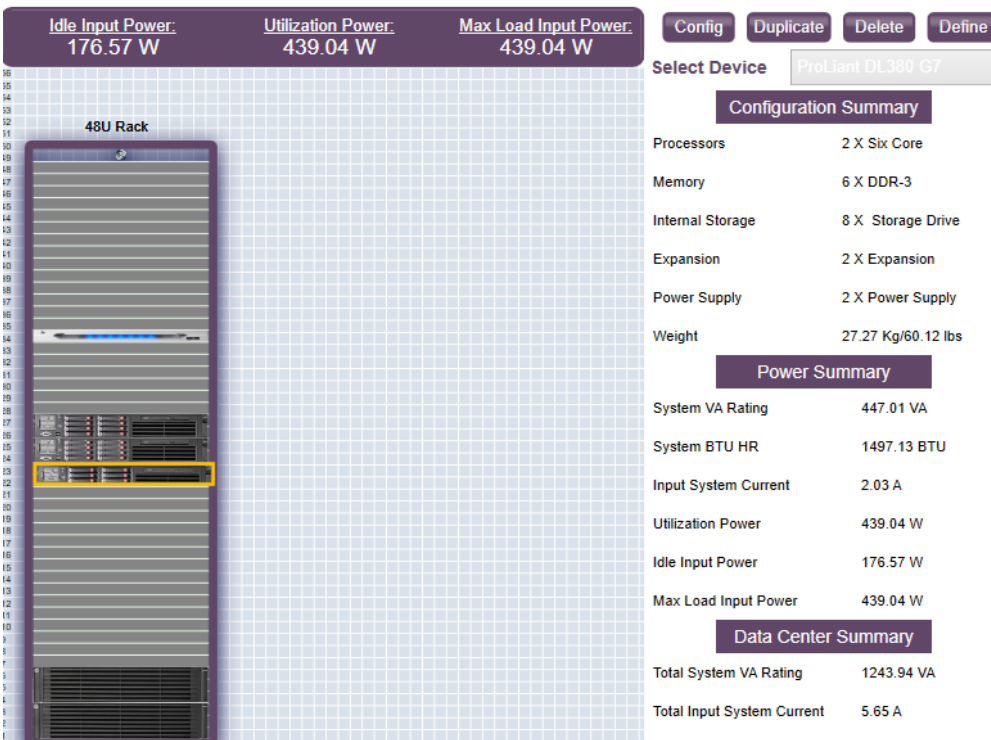
- Consum servidor fitxers

Figura 18. Servidor actual de fitxers



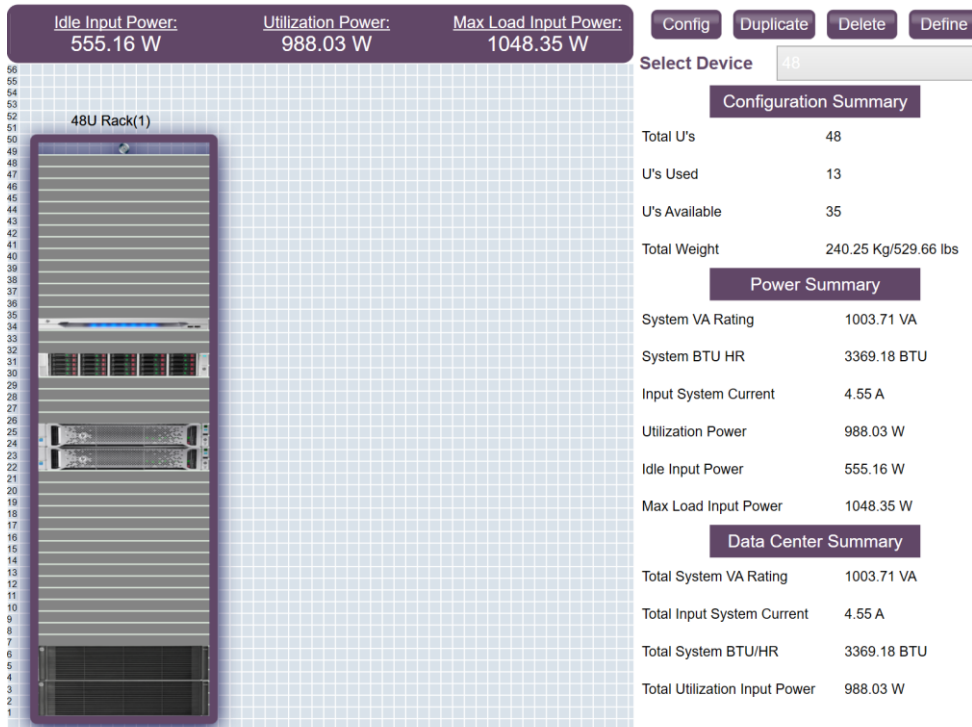
- Consum servidor SQL Server

Figura 19. Servidor actual SQL Server



- Consum servidor nova infraestrutura virtual

Figura 20. Consum nova infraestrutura virtual



- Consum servidor nova infraestrutura física

Figura 21. Consum nova infraestrutura física

