



UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA

Enginyeria Tècnica Informàtica de Sistemes

Anàlisi i disseny d'un sistema de còpies de seguretat.

Alumne: Miquel Gilibert i Sunyé

Dirigit per: Miquel Colobran Huguet

CURS 2003-2004 (gener)

RESUM

Anàlisi i disseny d'un sistema de còpies de seguretat

Aquest treball presenta el disseny d'un sistema de còpies de seguretat per una empresa de serveis que presenta hostatjament de dades per altres empreses. Al primer capítol s'indiquen les necessitats de l'empresa i les especificacions que ha de complir el sistema de còpies. El segon capítol està dedicat a estudiar les possibles opcions de programari i maquinari i a elegir la més adequada. El tercer capítol descriu l'operativa del sistema de còpies un cop escollida una opció determinada. Finalment, el capítol quatre s'ocupa dels possibles aspectes legals de l'operativa.

ÍNDEX

RESUM	ii
ÍNDEX.....	iii
GLOSSARI DE TERMES	vi
PREFACI.....	vii
INTRODUCCIÓ.....	1
1. ESTUDI DE L'ENTORN DEL CLIENT I DEFINICIÓ D'ESPECIFICACIONS...	3
1.1. DESCRIPCIÓ DE L'ENTORN DEL CLIENT.....	3
1.2. DEFINICIÓ D'ESPECIFICACIONS	6
2. AVALUACIÓ I PLANTEJAMENT DE LA SOLUCIÓ DE PROGRAMARI I MAQUINARI.....	12
2.1. CONSIDERACIONS PRELIMINARS.....	12
2.2. DESCRIPTIVA DE DIFERENTS SOLUCIONS DE PROGRAMARI DISPONIBLES AL MERCAT.....	12
2.2.1. VERITAS NETBACKUP	13
2.2.2. LEGATO NETWORKER 7.1	17
2.2.3. COMPUTER ASSOCIATES BRIGHTSTOR 10.5	21
2.3. ELECCIÓ DE LA SOLUCIÓ DE PROGRAMARI A PARTIR DE LES DADES DISPONIBLES	27
2.3. DETERMINACIÓ DE LA SOLUCIÓ DE MAQUINARI MÉS ADEQUADA A L'ELECCIÓ DE PROGRAMARI	32
2.3.1. DETERMINACIÓ DEL TIPUS DE CINTA	32
2.3.2. DEFINICIÓ DE LA CAPACITAT MÀXIMA DE CADA CINTA	34
2.3.3. ASPECTES DE LES CÒPIES DE SEGURETAT COMUNS ALS DIFERENTS CLIENTS	34
2.3.4. DEFINICIÓ DE LA LLIBRERIA A UTILITZAR I ASPECTES COMPLEMENTARIS	35
2.3.5. DIMENSIONAMENT DE LA LLIBRERIA	38
2.3.6. PROPOSTA FINAL DE MAQUINARI	41
2.4. RESUM FINAL DE LA CONFIGURACIÓ DE MAQUINARI I PROGRAMARI	41
3. OPERATIVES DE CÒPIA	43
3.1. CONSIDERACIONS PRELIMINARS.....	43
3.2. NOMENCLATURA DE CINTES I <i>MEDIA POOLS</i>	43
3.3. POLÍTICA D'ALERTES	45
3.4. POLÍTICA DE MANTENIMENT.....	45
3.5. SEGUIMENT DELS TREBALLS DE CÒPIA	46
3.5.1. TREBALL DE CÒPIA PROGRAMAT SOTA LES POLÍTIQUES DE SERVASA.....	46
3.5.2. TREBALL DE CÒPIA PROGRAMAT FORA DE LES POLÍTIQUES DE SERVASA.....	46
3.5.3. TREBALL DE RESTAURACIÓ.....	46
3.5.4. TREBALL DE CLONATGE DE CINTES.....	47
3.6. PROGRAMACIÓ DELS TREBALLS D'ACTIVACIÓ I DESACTIVACIÓ D'INSTANTÀNIES D'EMC.....	47
3.7. CREACIÓ D'UN TREBALL EN FORMAT ASX.....	47
3.8. PROGRAMACIÓ D'UN TREBALL DE CÒPIA	48
3.8.1. SOL·LICITUD D'UN NOU TREBALL DE CÒPIA.....	48
3.8.1.1. TREBALL DINS LES POLÍTIQUES DE SERVASA.....	49

3.8.1.2.	TREBALL FORA DE LES POLÍTIQUES DE SERVASA	49
3.9.	PROGRAMACIÓ D'UN TREBALL DE RESTAURACIÓ	49
3.9.1.	SOL·LICITUD D'UN TREBALL DE RESTAURACIÓ	49
3.9.2.	CREACIÓ D'UN TREBALL DE RESTAURACIÓ	50
3.10.	PROGRAMACIÓ D'UN NOU TREBALL DE CLONATGE DE CINTES	50
3.10.1.	SOL·LICITUD DE CLONATGE.....	50
3.10.1.1.	CLONATGE DINS LES POLÍTIQUES DEL CLIENT	50
3.10.1.2.	CLONATGE DE CINTES ESPECIALS	50
3.11.	CANCEL·LACIÓ D'UN TREBALL EXISTENT	51
3.11.1.	SOL·LICITUD DE CANCEL·LACIÓ D'UN TREBALL DE CÒPIA..	51
3.11.1.1.	OPERATIVA DE CANCEL·LACIÓ DEL TREBALL DINS LES POLÍTIQUES DEL CLIENT	51
3.11.1.2.	OPERATIVA DE CANCEL·LACIÓ DEL TREBALL FORA DE LES POLÍTIQUES DEL CLIENT	51
3.11.2.	CANCEL·LACIÓ D'UN TREBALL DE RESTAURACIÓ.....	52
3.11.3.	CANCEL·LACIÓ D'UN TREBALL DE CLONATGE DE CINTES...	52
3.12.	SUBSTITUCIÓ DE CINTES AL ROBOT	52
3.13.	OPERATIVA DE REPOSICIÓ SI UNA CINTA CAU DEL ROBOT .	53
3.14.	PLANTILLES D'OPERACIÓ	53
3.14.1.	INSTRUCCIONS	54
3.14.2.	RELACIÓ ENTRE ELS DIFERENTS TIPUS D'INCIDÈNCIES I ELS SUPORTS RESPONSABLES.	62
3.14.3.	NORMES PER A ASSIGNAR PRIORITAT I NIVELL DE GRAVETAT.....	63
3.14.4.	ERRORS CONEGUTS EN BRIGHTSTOR.....	63
3.15.	PROCEDIMENTS D'INSTAL·LACIÓ DE PROGRAMARI.....	66
3.15.1.	PROCEDIMENT D'INSTAL·LACIÓ D'UN NOU SERVIDOR DE CÒPIES WINDOWS.....	66
3.15.1.1.	REQUISITS I ASPECTES QUE CAL TENIR EN COMPTE PER A LA INSTAL·LACIÓ 66	
3.15.1.2.	INSTAL·LACIÓ DE MICROSOFT SQL SERVER.....	66
3.15.1.3.	INSTAL·LACIÓ DEL SERVIDOR.....	69
3.15.1.4.	INSTAL·LACIÓ DE L'AGENT DE FITXERS OBERTS.....	78
3.15.1.5.	INSTAL·LACIÓ DE L'AGENT D'SQL SERVER	80
3.15.1.6.	INSTAL·LACIÓ DEL SERVIDOR DE DISASTER RECOVERY.....	84
3.15.1.7.	INSTAL·LACIÓ DE LA TAPE LIBRARY OPTION	86
3.15.1.8.	INSTAL·LACIÓ DE L'OPCIÓ DE BRIGHTSTOR PER A SAN	89
3.15.1.9.	CONFIGURACIÓ DE LA LLIBRERIA	90
3.15.2.	PROCEDIMENT DE POSADA EN FUNCIONAMENT I ATURADA DE LA SAN MULTIPLATAFORMA.....	94
3.15.2.1.	ESQUEMA FÍSIC DE LA SAN MULTIPLATAFORMA	94
3.15.2.2.	ESQUEMA LÒGIC	94
3.15.2.3.	OPERATIVA DE POSADA EN FUNCIONAMENT DE L'ENTORN	95
3.15.2.4.	CAIGUDA DEL SERVIDOR SUN UNIX	95
3.15.2.5.	CAIGUDA DEL PRIMARI DE WINDOWS NT/2000.....	96
3.15.2.6.	CÓM CAL AFEGIR UN NOU SERVIDOR SUN UNIX PER TAL QUE FACI DE PRIMARI? 96	
4.	ASPECTES LEGALS DE L'OPERATIVA DEL CLIENT	98

4.1. ASPECTES MÉS SIGNIFICATIUS DE LA LOPD I DEL RD 994/1999 RELLEVANTS PER LA GESTIÓ DE CÒPIES	98
4.2. ADAPTACIÓ DE L'OPERATIVA DE SERVASA A L'LOPD I AL RD 994/1999	100
CONCLUSIONS I RECOMANACIONS	102
BIBLIOGRAFIA	103

GLOSSARI DE TERMES

SAN	Storage Area Network
DR	Disaster Recovery
ISCSI	Internet SCSI
SCSI	Small Computer System Interface
NAS	Network Attached Storage
ACSLs	Automated Cartridge System Library Software
LAN	Local Area Network
NSM	Network System Manager
BEB	BrightStor Enterprise Backup
VSS	Volume Shadow Copy
OFA/BAOF	Open Files Agent
NDMP	Network Data Management Protocol
DAR	Direct Acces Restore
BSRM	BrightStor Resource Manager
LOPD	Ley Orgánica de Protección de Datos

PREFACI

La present memòria presenta la implantació d'un sistema de còpies de seguretat en una empresa de serveis informàtics. Es tracta d'un cas real que hem hagut de desenvolupar al llarg de la nostra experiència professional en l'àmbit de les còpies de seguretat. El nom real de l'empresa destinatària del projecte i les empreses a les quals dona servei ha estat canviat per motius obvis.

INTRODUCCIÓ

Un dels aspectes crítics en la gestió dels entorns informàtics actuals és el referit a la gestió de l'emmagatzematge de la informació corresponent a les diferents aplicacions i als mètodes precisos per tal d'assegurar en tot moment una recuperació ràpida i acurada i una protecció el més completa possible davant situacions en les quals es pugui produir una pèrdua total o parcial de la informació.

La recuperació de dades i la tolerància davant de fallades forma part del que habitualment es coneix com a política de còpies de seguretat. La pràctica desaparició del format físic per la majoria de documents, no tan sols a les organitzacions grans, sinó de forma cada cop més habitual en organitzacions mitjanes i petites converteix en cada cop més crítica la gestió de les còpies de seguretat. Esdevé imprescindible assegurar que serà possible restaurar qualsevol tipus de component en format electrònic de forma fiable i eficaç.

Diversos aspectes condicionen de forma molt notable les possibles polítiques de còpies de seguretat:

1. Evolució natural de la tecnologia. La tendència als darrers anys ha estat d'una banda l'increment de la grandària de les aplicacions i del volum de dades produïdes, i de l'altra l'increment de la capacitat dels mitjans físics contenidors de la informació amb un increment relatiu del cost cada cop menor. A tall d'exemple, el cost dels discos ha baixat en gairebé 5 ordres de magnitud des de 1980, i el cost dels sistemes d'emmagatzematge al voltant de 2.5 ordres de magnitud [1]. Ambdós aspectes estan íntimament lligats. Les solucions de còpies de seguretat hauran de ser capaces de fer front a aquestes tendències i incorporar fàcilment noves tecnologies i escalar fàcilment per acomodar grandàries de dades en creixement de moment il·limitat. Cada cop s'observen solucions que van més enllà dels esquemes tradicionals d'emmagatzematge, com ara per exemple les xarxes d'emmagatzematge local (SAN), o l'ISCSI.
2. Diversificació i integració de plataformes. Actualment quatre sistemes operatius constitueixen el nucli central sobre el qual s'estructura l'espina dorsal de la majoria d'entorns: Windows, UNIX, Linux i - en menor mesura - Novell. Tanmateix, pocs administradors de sistemes apostarien per un sol dels sistemes operatius com a base de llur entorn. La majoria d'empreses presenten una barreja d'almenys dos d'aquests sistemes operatius (en general UNIX/Linux i Windows). Un sistema de còpies de seguretat ben dissenyat ha de ser capaç de fer front a entorns mixtos i introduir un cert grau de funcionalitat interplataforma. D'altra banda, moltes aplicacions més o menys propietàries destinades a donar servei d'emmagatzematge a grans organitzacions s'estructuren al voltant de plataformes i maquinari mixtos (per exemple ACSLS o NAS).
3. Disponibilitat de temps cada cop menor per assegurar volums cada cop més elevats de dades i necessitat de monitorització centralitzada dels processos. Si tenim en compte el cicle de producció normal d'una organització, la possibilitat d'accedir al sistema en un moment en el qual no hi hagi usuaris accedint a les dades per tal de fer-ne una còpia actualitzada de la qual es pugui assegurar la integritat es veu cada cop més limitada. Per això és crucial que un sistema de còpies de seguretat correctament dissenyat minimitzi el temps d'accés a les dades i permeti, al mateix temps, accedir a bases de dades i fitxers oberts fins i tot en temps real. D'aquí que nombrosos fabricants hagin dissenyat agents i solucions propietàries específics destinats a l'accés a les bases de dades i fitxers en producció (valguin a tall d'exemple la tecnologia snapshot d'EMC o el Volume Shadow Copy inclòs com a component estàndard de Windows 2003).
4. Deslocalització creixent dels centres productius de les organitzacions. En la majoria de casos el maquinari del qual cal tenir còpia es troba distribuït en diverses localitzacions geogràfiques unides per una xarxa més o menys fiable. Cal assegurar que les còpies de seguretat remotes es realitzen amb fiabilitat i amb el major rendiment possible.

5. Aspectes legals relacionats amb la gestió de la informació i amb la preservació de la seva integritat. Cada cop més els proveïdors de serveis estan lligats per acords de nivell de servei (SLA) que obliguen a mantenir un estàndard de recuperació i assegurar la confidencialitat i la seguretat de la informació.

Per totes les raons tot just exposades és senzill adonar-se que l'àrea de còpies de seguretat esdevé cada cop més important dins l'Administració dels sistemes operatius i de les xarxes d'una organització.

La present memòria té com a objectiu desenvolupar un cas real pràctic de disseny d'un sistema de còpies de seguretat per una organització que dona serveis d'externalització a diverses altres organitzacions menors. La complexitat de l'entorn resultant no permetrà la seva implementació ni la realització de proves pilot, però sí el disseny de la solució que caldria aplicar al cas presentat.

En primer lloc s'analitza, al capítol 1, l'entorn del client per tal de determinar els problemes que la solució proposada vol solucionar. Això inclou l'anàlisi de les solucions i entorns ja existents i com poden influir en la definició de la solució final. A partir d'aquí es pretén determinar les especificacions que ha de complir la solució finalment escollida

Un cop analitzada la problemàtica del client es passa a estudiar al capítol 2, les possibles alternatives de programari i de maquinari existents i a fer-ne una breu comparativa per tal d'escollir la que millor s'ajusti a les especificacions plantejades i es descriu la configuració escollida. Es conclou proposant una solució que es considera operativa d'acord amb les necessitats del client, si bé mai no podrà ser única.

El tercer capítol es dedica a descriure els possibles procediments d'instal·lació i gestió de la configuració i les operatives a realitzar davant diferents situacions que poden succeir durant el procés normal de producció. Es presenten possibles documents d'operació basats en el producte escollit.

En un quart capítol es vol donar una breu pinzellada dels possibles aspectes legals associats a la problemàtica concreta del client per al qual s'ha elaborat el projecte.

La present memòria conclou amb una exposició de conclusions.

1. ESTUDI DE L'ENTORN DEL CLIENT I DEFINICIÓ D'ESPECIFICACIONS

1.1. DESCRIPCIÓ DE L'ENTORN DEL CLIENT

L'empresa SERVASA per la qual es vol dur a terme el disseny de la solució de còpies de seguretat és una empresa de serveis dedicada a fer tasques d'externalització i manteniment per altres empreses del sector.

Les empreses que contracten els serveis de SERVASA disposen de les seves pròpies aplicacions informàtiques, situades totes elles en servidors independents per cada client, ubicats però, tots ells al centre d'operació de SERVASA a Sant Cugat del Vallès. Actualment, SERVASA hostatja i dona servei a un total de 110 servidors en plataformes Windows 2000 (la més abundant, tant en la seva versió monoplataforma, com en la seva versió cluster), Windows NT 4.0, HPUX 11.0, Sun Solaris 2.6, AIX 4.3 i Linux Red Hat.

Les diferents màquines es troben en una Xarxa d'àrea local LAN segmentada a 100 Mbps protegida de la xarxa externa mitjançant un sistema tallafocs Checkpoint VPN-1 VSX [2] que permet la gestió centralitzada de control i regles d'accés dels client externs utilitzant VPN. Endemés, existeixen diferents sistemes de protecció interns entre les diferents subxarxes dels clients que no han estat especificats basats igualment en tallafocs. Des del punt de vista del programari de còpies de seguretat, es necessari que disposi de les eines de configuració necessàries per tal de poder acomodar la presència de tallafocs al sistema (per exemple, ports configurables o possibilitat de multiprotocol)

Tal i com s'ha indicat més amunt, cada màquina pot correspondre a un client diferent, i la casuística en cada cas és diferent: el volum de dades i la velocitat de creixement de les dades emmagatzemades són diferents, com també ho són els requeriments de qualitat de servei acordats (SLA) segons de quin client es tracti. Tanmateix, SERVASA necessita acomodar les diferents polítiques de còpies de seguretat dins una estratègia centralitzada de còpies diàries.

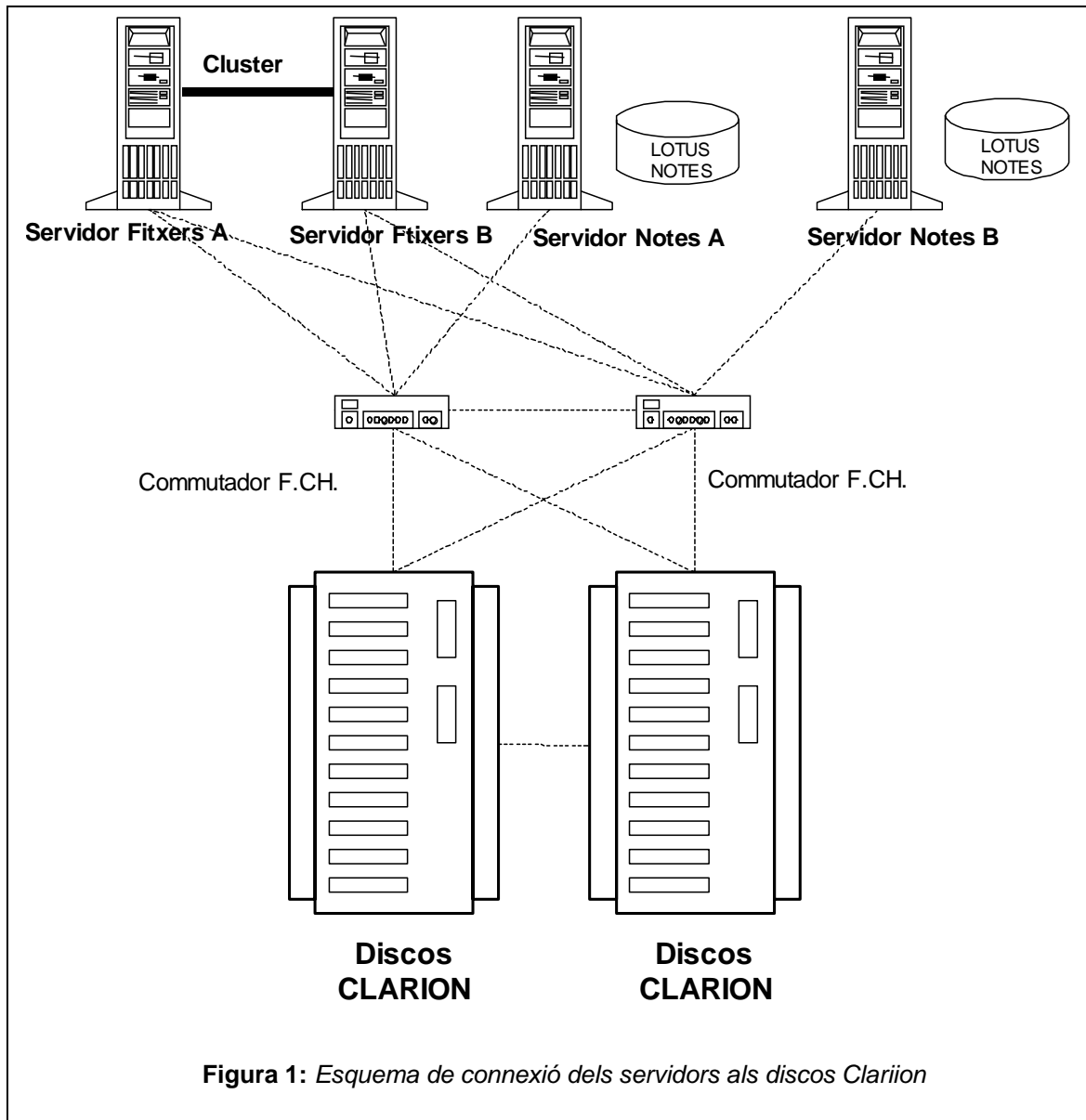
Les principals funcions de les màquines instal·lades a SERVASA (independentment del client a qui corresponguin) i la plataforma associada s'indiquen a la taula 1:

Taula 1: Tipus de servidors i aplicacions per les quals cal considerar una solució de còpies

Funció	Versió (si s'escau)	Plataforma/versió
Servidor de fitxers i aplicacions		<ul style="list-style-type: none"> • Windows 2000 • Windows NT 4.0 • Windows 2000 Cluster • HPUX 11.0 • AIX 4.3.3 • Sun Solaris 2.6, 2.8 • Linux Redhat 7.2
Servidor de bases de dades Oracle	7.3.4*, 8.0.6, 8.1.7	<ul style="list-style-type: none"> • AIX 4.3.3 • HPUX 11.0* • Solaris 2.6,2.8 • Windows 2000 Cluster • Windows NT 4.0
Servidor SQL	7.0, 2000	<ul style="list-style-type: none"> • Windows 2000 • Windows 2000 cluster
Lotus Notes	5.03	<ul style="list-style-type: none"> • Windows 2000

Cal tenir en compte igualment, que el client disposa de dos cabines de discos EMC Clarion [3] connectats mitjançant fibra òptica a dos commutadors Fiber Channel (FC) Brocade Silksworm 2800 [4] formant una SAN [5] amb quatre servidors Windows 2000, dos d'ells formant un cluster. Els discos Clariion disposen de la tecnologia Snapshot [6] que permet prendre una foto

fixa del contingut dels discos en un moment determinat del temps. Tanmateix, el volum de dades dels discos, bé sigui en una connexió directa o mitjançant la tecnologia snapshot és molt elevat, cosa que caldrà tenir en compte en realitzar les còpies de seguretat. La figura 1 mostra l'esquema de la connexió:



Tres de les màquines HPUX es troben igualment connectades a dos discos EMC Symetrix [7] també mitjançant commutadors FC. L'esquema es mostra a la figura 2:

SERVASA no disposa de cap dispositiu de còpies de seguretat previ. Per tant, una de les tasques a realitzar és la recomanació d'un dispositiu adequat per les còpies centralitzades de l'entorn de producció. Cal tenir en compte que bona part dels clients poden estar lligats en la seva operativa per diferents aspectes de la Llei Orgànica 15/199 de 13 de desembre de Protecció de Dades [8], el Reial Decret 195/2000 de 26 de febrer sobre terminis d'aplicació de l'LOPD [9] i el Reial Decret 994/1999 d'11 de juny [10] que aprova el reglament de mesures de seguretat pels fitxers de dades protegides. Això implica que caldrà preveure mecanismes de clonatge de cintes i definir els procediments per tal d'emmagatzemar les còpies i el temps que es guarda cada tipus de còpia abans que sigui destruïda o reciclada. Val a dir, però, que aquests procediments podran variar d'acord amb el tipus de client, per la qual cosa la present anàlisi planteja únicament mecanismes i principis generals.

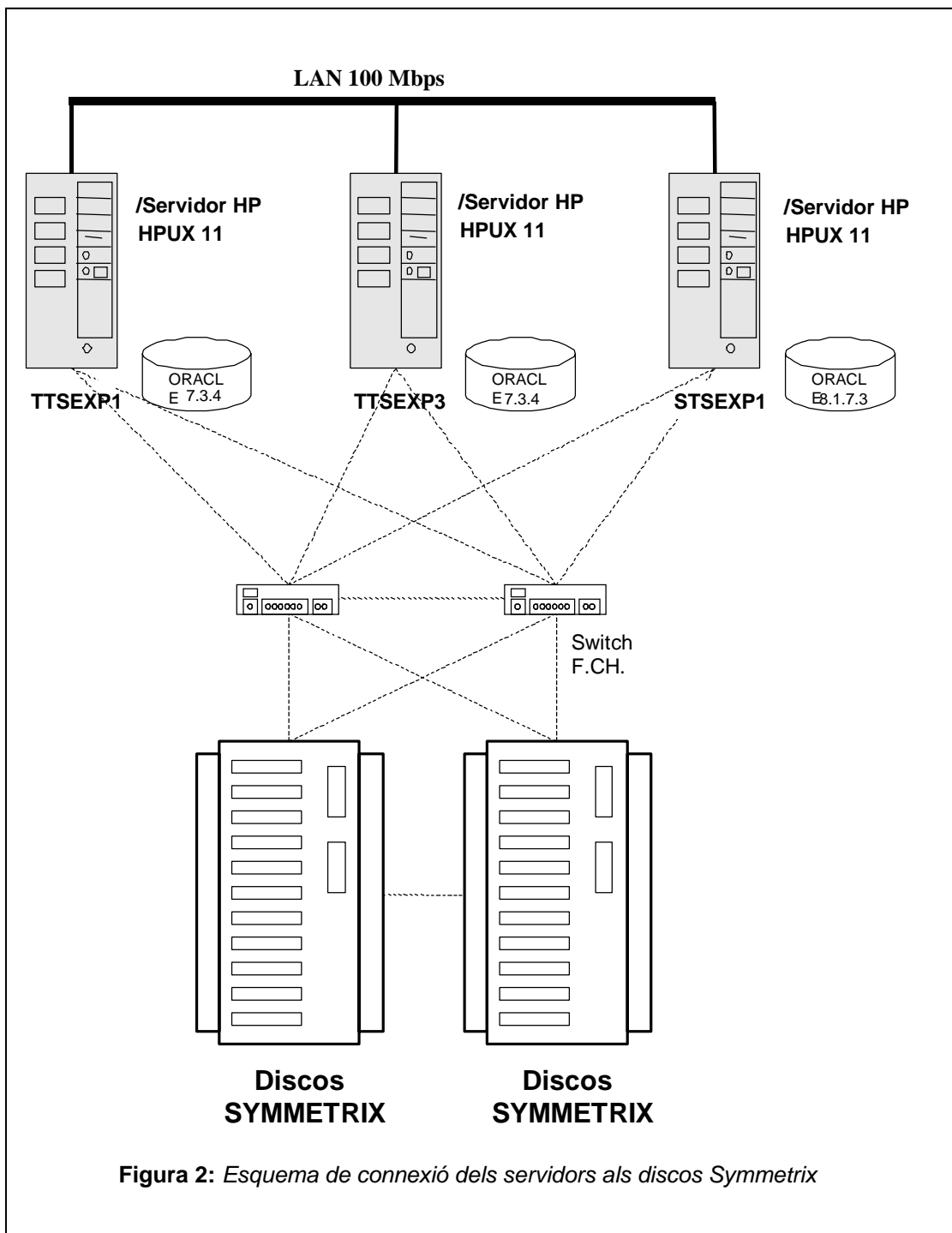


Figura 2: Esquema de connexió dels servidors als discos Symmetrix

Al centre d'operació de SERVASA, existeix una plantilla fixa de 3 operadors per torn, amb 3 torns diaris, ja que es tracta d'un centre de resposta 24x7. El client demana que els operadors puguin ser capaços de conèixer en tot moment l'estat de les còpies de seguretat en curs, poder repetir les que hagin estat fallides després d'haver obtingut l'oportuna informació del problema que ha succeït i haver-lo corregit i detectar possibles problemes en el sistema informàtic de suport a les còpies de seguretat (per exemple manca d'espai en disc, fallada d'una controladora, etc). Per causa del caràcter crític de la instal·lació en la qual es desitja implantar el sistema de còpies de seguretat, qualsevol operació que afecti el normal funcionament del maquinari s'ha de demanar al cap d'operació mitjançant una petició d'intervenció amb temps suficient per tal que es pugui avisar el client afectat i programar-la en un moment en què l'efecte sobre la producció del client corresponent sigui el mínim. Per aquesta raó és crític que el sistema de còpies de seguretat sigui capaç de fer còpies d'aplicacions en calent, és a dir, mentre s'estiguin utilitzant. El sistema de còpies de seguretat escollit finalment haurà de

presentar un alt grau d'automatisme i requerir la mínima intervenció sobre el sistema, i disposar igualment d'un sistema de recuperació davant de desastres. El sistema adoptat haurà de ser capaç de minimitzar igualment el temps destinat a la recuperació de fitxers i aplicacions en línia.

Un altre aspecte important és que, ja que es produiran còpies de seguretat al mateix temps que alguns dels servidors estan donant servei i el volum de dades transferit és molt important, el flux de dades entre estacions remotes, llibreria i servidors de còpies hauria de produir la mínima congestió possible en la xarxa del client. Caldrà avaluar la conveniència d'implantar algun tipus de xarxa secundària dedicada.

SERVASA disposa per la seva gestió interna d'un programari de control de xarxes, Unicenter NSM 3.0 [11] de Computer Associates, i d'un programari planificador per la gestió de tasques, Autosys [12], també de Computer Associates. Aquest darrer programari és capaç de llançar aplicacions en forma d'arxiu de processament per lots des d'una localització centralitzada i també és capaç de processar el resultat de les execucions i reportar-lo a operació. Al client li interessaria poder continuar utilitzant el planificador centralitzat i integrar el nou programari dins el seu sistema global de gestió de xarxes.

SERVASA ens ha proporcionat informació sobre el volum de dades dels clients de les quals cal fer còpia de seguretat. El volum de dades total per client i els creixements estimats pel departament d'explotació de SERVASA, junt amb el corresponent factor de creixement es mostren a la taula 2.

Taula 2: Volum de dades a considerar en les diferents còpies de seguretat

	Dades en Gbyte	Creixement previst	Factor de creixement
IOGASA	36	Inapreciable	0.36
Assur	79.8	2.6 GB/Mes	3.4
SERVASA			
Notes i Fitxers	599.5	1.2 GB/Mes	7.2
MyConcert	674	Desconegut	6.74
MyConcert-ECI	32	Desconegut	0.32
Clyvex	179.8	Desconegut	1.8
CJ3	60.4	Desconegut	0.6
RKP	715	1 MB/Mes en un dels servidors amb SQL	7.16
Hipercompra	36.2	200 MB/Mes per la màquina amb Oracle	0.56
WebServeis	19.3	Desconegut	0.2
General			
Constructora	13	Inapreciable	0.13
CGGE	360	30 GB/Mes	33.6
Subhastes Pérez	314.33	2.9 GB/Mes	6.04
Bofarull Inc.	168	2.3 GB/Mes	4
Parkings de Breda	199	5.6 GB/Mes	7.5
Totals	3486.33		79.61

On, en avaluar el factor de creixement, s'ha suposat un ja un creixement vegetatiu estàndard de l'1%, que ha estat sumat als factors de creixement estimats per SERVASA.

1.2. DEFINICIÓ D'ESPECIFICACIONS

Per tal d'acabar de definir les especificacions necessàries a la solució de còpies de seguretat, cal també obtenir informació sobre les finestres d'operació disponibles pels diferents clients de

SERVASA. Segons les dades aportades pel departament d'exploració de SERVASA, els temps dins els quals es pot dur a terme còpies de seguretat per cada client es presenten a la taula 3:

Taula 3: Finestres de còpies disponibles i capacitat a copiar per cada màquina segons client

Client	Servidor	Capacitat + 15%	Tipus dades	Periodicitat	Finestra de còpies
IOGASA	IOG	20.7 GB		Diària	00:00-04:00
		20.7 GB		Diària	04:00-08:00
Assur	AS1	13.34 GB	Oracle Off	Dill.-Diss.	20:00-01:00
		9.66 GB		Dill-Diss.	20:00-01:00
		13.34 GB	Oracle Off	Dill - Div.	01:30-07:00
		9.66 GB		Dill . - Div.	
		6.32 GB		Dill. - Div.	01:30-07:00
		1.73 GB		Dill. - Div.	01:30-07:00
		2.3 GB		Diumenge	17:00-17:30
		12.65 GB		Diumenge	17:30-01:00
		19.32 GB	Oracle Off	Dill. - Div.	01:30-07:00
SERVASA Notes, Fixers i Bases de Dades	SR1	8.05 GB		Primer dim mes.	00:00-24:00
		1.15 GB	Oracle On	Diària	00:00-24:00
	SR2	0.57 GB	Oracle Off	Diària	10:00-12:00
		8.05 GB		Primer dim mes.	00:00-24:00
	SN1	115 GB	Notes Off	Dill.-Diss.	21:30-08:00
	SN2	115 GB	Notes Off	Dill. - Diss.	21:30-08:00
	SNCLUS1	431 GB	Fixers en cluster MS	Dill - Dium	00:00-01:30
	SNCLUS2 Backup de node 1 o 2	431 GB	Fixers en cluster MS	Dill - Dium	00:00-01:30
	SNSQL0	15 GB		Dill. - Diss	21:30-08:00
	SNVW0	46 GB		Dill. - Diss	21:30-08:00
	SNSQL1	15 GB		Dill. - Diss	21:30-08:00
	CAMADE	15 GB		Dill. - Diss	21:30-08:00
	CDMADE	15 GB		Dill. - Diss	21:30-08:00
	SNVS	115 GB		Dill. - Diss	21:30-08:00
	SRVSS0	15 GB		Dill. - Diss	21:30-08:00
	TC7567	15 GB		Dill. - Diss	21:30-08:00
	SM4ED01	9.2 GB		Dill. - Diss	21:30-08:00
	BDCST0	2.3 GB		Dill. - Dium	21:30-08:00
	PDCST0	2.3 GB		Dill. - Dium	21:30-08:00
	SMDCP01	19.6 GB		Dill. - Dium	21:30-08:00
SMDCP02	19.6 GB		Dill. - Dium	21:30-08:00	
MyConcert	TTSEXP1	241.5 GB	Oracle Off.	Diària	03:00-06:00
		9.2 GB		Diària	06:00-07:00
	TTSEXP2	34.5 GB	Oracle Off.	Dill. - Diss.	03:00-06:00
		9.2 GB		Diària	06:00-07:00

	TTSEXP3	241.5 GB	Oracle Off.	Diària	03:00-06:00
		9.2 GB		Diària	06:00-07:00
	TTSEXP1	57.5 GB	Oracle Off.	Diària	03:00-06:00
		9.2 GB		Diària	06:00-07:00
	TTSEXP2	11.5 GB		Diària	06:00-07:00
	TTSEXP3	11.5 GB		Diària	06:00-07:00
	STSEXP1	57.5 GB	Oracle Off.	Diària	03:00-06:00
		9.2 GB		Diària	06:00-07:00
	STSEXP2	11.5		Diària	06:00-07:00
	STSEXP3	11.5		Diària	06:00-07:00
	BUSCADOR	20.7 GB		Diària	10:00-22:00
	HALCONWS	20.7 GB		Diària	06:00-07:00
	CALLCWS	20.7 GB		Diària	06:00-07:00
	STSINT1	9.2 GB		Diària	06:00-07:00
	CTDES1	34.5 GB		Diària	20:00-06:00
	CTDES2	34.5 GB		Diària	20:00-06:00
MyConcert-ECI	CRDB01	18.4 GB		Diària	03:00-06:00
		9.2 GB		Diària	03:00-06:00
	CRDT01	9.2 GB		Diària	03:00-06:00
Clyvex	CLVP1	21.85 GB	Oracle Off.	Dill.- Div.	21:30-00:30
		6.9 GB		Dill.- Div.	22:00-08:00
	69 GB		Dill.- Div.	20:00-08:00	
	CLVP5	34.5 GB	Oracle Off.	Dill.- Div.	04:00-08:00
		0.92 GB	Oracle Off.	Dill.- Div.	20:00-09:00
	TCXDE	63.25 GB	Oracle Off.	Dill.- Div.	20:00-08:00
CLVP3	20.7 GB	Oracle Off.	Dill.- Div.	20:00-08:00	
CJ3	CJ3A02	8.28 GB		Diària	00:00-05:00
	CJ3A03	28.75 GB		Diària	00:00-05:00
	CJ3A04	4.6 GB		Diària	00:00-05:00
	CJ3A05	7.48 GB		Diària	00:00-05:00
	CJ3A06	8.63 GB		Diària	00:00-05:00
	SJ3B02	6.9 GB	Oracle Off.	Diària	00:00-01:30
	SVP3	4.83 GB		Diària	00:00-05:00
RKP	SVRJ06	0.368 GB		Diària	00:00-00:10
		1.74 GB		Diària	00:10-01:30
	SVRU01	0.368 GB		Diària	01:00-01:10
		3.68 GB		Diària	01:10-02:00
		0.09 GB	SQL On.	Diària	02:00-02:30
Hipercompra	CNDA01	3.45 GB		Diària	05:00-06:15
	CNDA02	3.8 GB		Diària	05:00-06:15
	CNDS01	7.82 GB		Diària	04:00-05:00
	CNDS02	1.96 GB		Diària	04:00-05:00
	CNDW01	2.4 GB		Dim. , Dij. Dis.	06:00-07:00
	CNDW02	4.6 GB		Dill, Dic. Div., Dium	06:00-07:00
	CNDB01	14.4 GB	Oracle On.	Diària	05:00-06:00
WebServeis	WV01	3.10 GB		Divendres	05:00-06:00
	WVTW	12.65 GB		Dim. – Dis.	04:30-06:00
	WWS01	6.44 GB		Dill.- Div.	02:00-04:00

General Constructora	SRGC01	5.75 GB		Dill. – Div.	23:00-01:30
	SRGC02	9.2 GB	SQL On.	Dill. – Div.	23:00-01:30
CGGE	SAPEX	402.5 GB	Oracle On.	Dill. – Dium.	15:30-19:00
		11.5 GB	Oracle On.	Diumenge	11:20-12:30
Subhastes Pérez	SPDE01	81.65 GB	Oracle On.	Diària	05:00-08:00
		81.65 GB	Oracle On.	Diumenge	15:00-18:00
		9.2 GB		Dissabte	20:00-21:00
	SPBE01	98.9 GB		Diària	21:00-01:00
			9.2 GB		Dissabte
	SPBCN01	73.6 GB		Diària	23:30-02:00
	SPAS01	7.28 GB		Dill. - Div.	04:00-04:10
Bofarull Inc.	SBCNBF01/02	92 GB	Oracle On.	Diària	23:00-03:00
	SBCNBF03	101.2 GB	Oracle On.	Diària	23:30-07:00
Parkings de Breda	INCPB01	138 GB	Oracle On.	Diària	03:00-08:00
			9.2 GB		Dissabte
	INCDES	54.05 GB	Oracle On.	Diària	23:00-08:00
			9.2 GB		Dissabte
	INCPRAP	9.2 GB		Dissabte	20:00-21:00

En vermell s'han marcat aquells servidors i volums de dades que poden representar algun tipus de problema en realitzar la còpia de seguretat, bé sigui perquè el volum de dades a copiar és molt elevat, bé sigui perquè la finestra de còpies disponible sigui molt petita.

A partir de la descripció de l'entorn realitzada anteriorment, de les característiques de les còpies de seguretat de cada client i de les converses realitzades amb el personal d'explotació de SERVASA, es defineixen les condicions següents pel sistema de còpies de seguretat que finalment s'implanti:

1. El sistema ha de ser capaç de realitzar les còpies de seguretat en la finestra associada a cada client segons la taula 3.
2. Si és necessari es podran fer modificacions dins la infraestructura de xarxa amb la compra d'equips auxiliars per tal de poder assolir l'objectiu 1, però sempre respectant l'organització física, lògica i de seguretat de la xarxa actual, vital pels serveis d'hostatjament i externalització de SERVASA. El sistema proposat haurà de poder utilitzar-se de manera senzilla amb els mecanismes de seguretat de la xarxa del client (sistemes tallafocs i filtratge de tràfic).
3. El sistema adoptat haurà de ser capaç de fer còpies de seguretat en calent d'agents del sistema funcionant i adaptar-se al ventall de sistemes operatius i aplicacions especificat a la taula 1.
4. La solució adoptada haurà de garantir la compatibilitat amb aplicacions de bases de dades de tercers (Oracle, amb RMAN, i SAP amb Backint).
5. La solució adoptada haurà de tenir un alt grau de flexibilitat, així com la possibilitat de treballar en entorn multiplataforma de forma transparent als diferents usuaris.
6. Caldrà que la informació dels diferents clients pugui compactar-se de forma senzilla i sense barrejar-se per tal d'evitar problemes amb la confidencialitat de les dades. També haurà d'incorporar mecanismes d'encriptació per tal d'evitar problemes de robatori de cintes i, si és possible, mecanismes automatitzats de rotació de cintes fora de la llibreria.
7. El sistema ha de rendibilitzar al màxim la llibreria finalment adquirida. Haurà de tenir un sistema senzill de clonatge de cintes i fàcil disponibilitat del sistema per tal de fer restauració de dades en un moment determinat. Es valorarà igualment de forma molt positiva la fàcil configuració i instal·lació, ja que un cop en producció, la majoria de les

- tasques de manteniment, operació i explotació les duran a terme els operadors de SERVASA, els quals tenen limitats coneixements de sistemes.
8. La solució finalment proposada haurà d'admetre gestió centralitzada de forma senzilla i, en la mesura del possible, haurà de poder-se integrar amb les aplicacions planificadores i de gestió ja instal·lades a SERVASA
 9. És molt interessant que la solució finalment proposada sigui capaç de treure el màxim de rendiment possible dels dispositius EMC actualment en servei (veure Figures 1 i 2), utilitzant si s'escau la tecnologia snapshot.

A la figura 3 es mostra un esquema de la xarxa de serveis externs de SERVASA, al qual no es mostren els sistemes tallafocs interns ni es donen detalls específics d'adreces IP per tal de simplificar-ne la lectura. Tal i com ja he esmentat al punt 1, totes les connexions entre servidors es realitzen mitjançant Fast Ethernet a 100 Mbps. El tipus de cablejat i les característiques físiques de la xarxa no són rellevants a l'hora de definir les especificacions. De la figura es pot destacar igualment que els servidors de cada companyia a les qual SERVASA proporciona serveis d'hostatjament i externalització es troben agrupats dins la mateixa subxarxa, cosa que pot ser rellevant a l'hora de dissenyar una solució. També cal destacar l'important grau de barreja entre diferents plataformes i sistemes operatius que es dona la majoria dels clients, cosa que converteix la capacitat de treballar en múltiples entorns del programari escollit en una característica determinat a l'hora de decantar-se per una o una altra solució. Existeix, això sí, un predomini dels servidors Windows, cosa que caldrà tenir en compte en decidir la solució final, i un nombre notable de bases de dades Oracle de diferents versions.

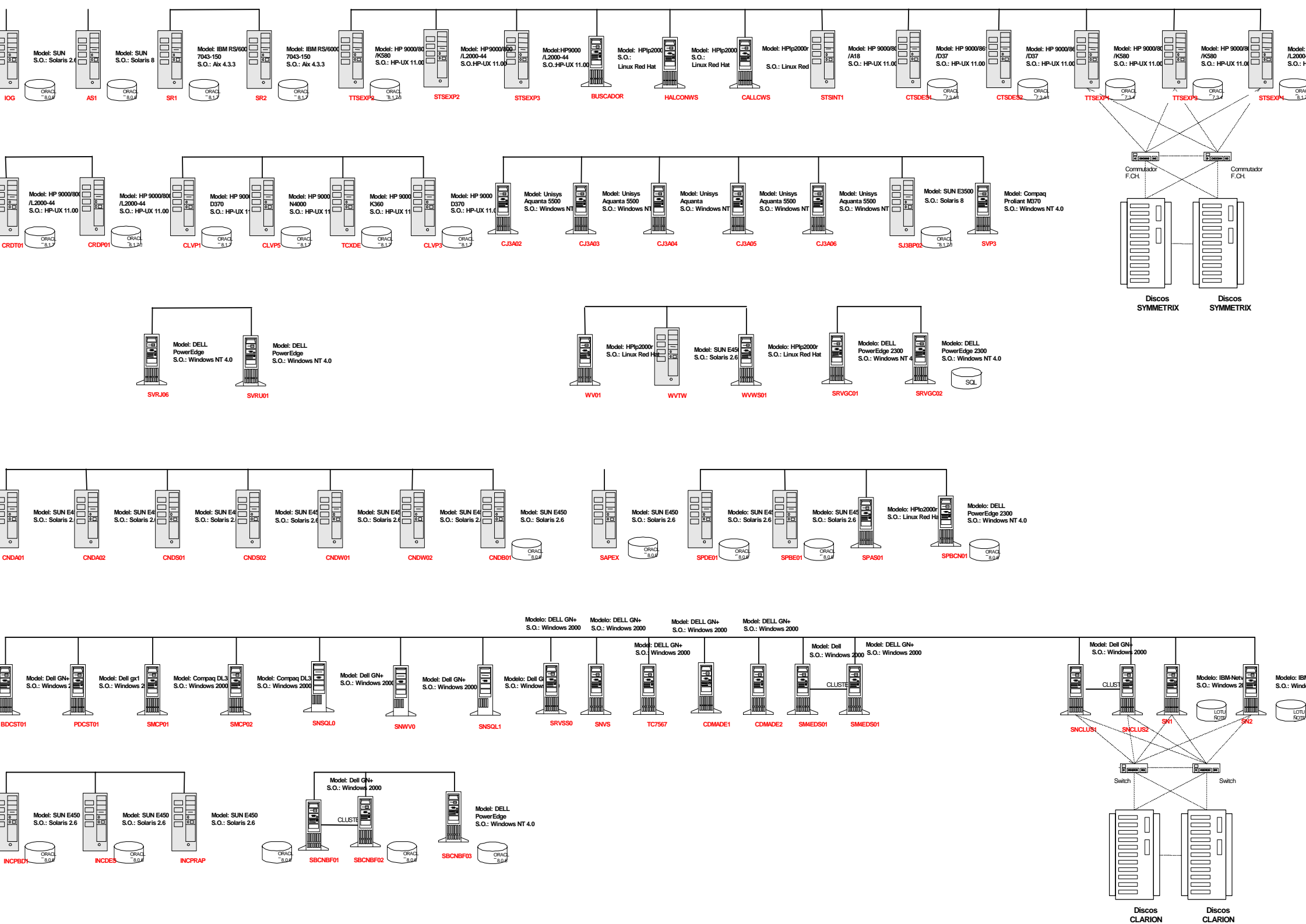


Figura 3: Esquema de la xarxa de SERVASA

2. AVALUACIÓ I PLANTEJAMENT DE LA SOLUCIÓ DE PROGRAMARI I MAQUINARI

2.1. CONSIDERACIONS PRELIMINARS

El disseny de còpies de seguretat que finalment s'adopti haurà de tenir en compte les especificacions detallades al capítol 1. Tanmateix, les principals novetats des del punt de vista de maquinari, ja que tenim la necessitat de mantenir l'estructura global de la xarxa tal i com està, concerniran la possibilitat d'escollir diferents llibreries i opcions de còpies (per exemple NAS o ACSLS) que aprofitin la infraestructura existent al mateix temps que augmentin la velocitat de la còpia al màxim, i possibles introduccions de xarxes secundàries i integració amb algun dels elements existents.

La majoria de grans fabricants de programari de còpies de seguretat (Veritas, Legato, HP, Computer Associates...) incorporen amb major o menor fortuna les principals llibreries i tecnologies associades existents al mercat. Existeix, de fet, una ferotge competència basada no tant en el fet que un fabricant presenti opcions que un altre no ha desenvolupat encara, sinó més bé en la qualitat de servei i l'aprofitament de recursos del maquinari existent. Constantment els principals venedors actualitzen llurs matrius de compatibilitat i alliberen actualitzacions de programari que amplien el ventall d'opcions i de maquinari suportat.

És per aquesta raó que a l'hora d'adoptar una solució de maquinari i de programari adoptarem una estratègia basada en primer lloc en realitzar una comparativa de les solucions ofertes pels principals venedors de programari i, després de considerar les opcions possibles, en proposarem un com a producte per utilitzar en el nostre desenvolupament. En funció de les solucions de maquinari suportades pel proveïdor escollit, es plantejarà una possible infraestructura. Per al dimensionament de la solució de maquinari finalment escollida, serà necessari realitzar uns càlculs preliminars en funció de la velocitat de transferència de dades més habitual en la solució escollida, funció al seu torn de la infraestructura de xarxa ja instal·lada o decidida, de la velocitat del producte en sí mateix i del tipus de dades presents als diferents servidors de què es vol fer còpia de seguretat (en general una barreja de tipus de dades). Això permetrà finalment, en acabar aquest capítol, presentar la solució global escollida i les polítiques de còpies definides amb ella.

2.2. DESCRIPTIVA DE DIFERENTS SOLUCIONS DE PROGRAMARI DISPONIBLES AL MERCAT

Existeixen actualment moltes companyies que proporcionen solucions de còpies de seguretat amb major o menor fortuna, per la qual cosa el ventall de solucions és enorme. A falta de poder fer una cerca exhaustiva de tots els fabricants existents al mercat, ens hem fixat, fonamentalment, en 3 empreses de llarga experiència en el mercat de productes de còpies de seguretat que complissin tres requisits fonamentals: EMC, que recentment va adquirir Legato i que és a més fabricant de part del maquinari ja instal·lat al client, amb un 31.7% dels ingressos del mercat d'emmagatzemament en 2003-2004 [13], Veritas, amb un 21.9%, i Computer Associates, que actualment en té un 9.8%, companyia de la qual el client final, a més, ja disposa de diferents solucions per altres aspectes de gestió d'infraestructura de xarxa.

Tot seguit donem una descripció de cada producte i de les seves principals característiques:

2.2.1. VERITAS NETBACKUP

Veritas NetBackup [14] proposa un entorn centralitzat de còpies de seguretat basat en una interfície centralitzada de control que corre sobre Windows i Java (UNIX). Funciona segons una arquitectura client-servidor en la qual el servidor s'encarrega de gestionar els dispositius i el client les dades a enviar al servidor. Les dades s'envien encriptades amb una clau DES de 56 bits. L'arquitectura està adaptada a treballar amb grans volums de dades, des de Terabytes fins a Petabytes, i inclou suport a Disaster Recovery i Gestió de recursos d'emmagatzemament. L'arquitectura de Netbackup és multicapa, en el sentit que hi ha un servidor "master" que usa altres servidors de recursos ("media") per tal de realitzar bona part de les tasques associades. NetBackup és una arquitectura en tres capes, amb un servidor *master* que controla els servidors de dispositius. Un servidor master i els media servers associats constitueixen un domini NetBackup. El servidor master és el punt d'administració centralitzada de còpies i també conté el catàleg.

Veritas Netbackup incorpora igualment una opció de Desktop i Laptop, que permet una solució escalable i pràctica per tal de centralitzar les còpies de seguretat de desktops i de laptops a l'entorn corporatiu. Si bé no és una opció que actualment sigui un requeriment del nostre client, és important saber que existeix per possibles futures ampliacions de l'entorn de còpies.

La solució de Veritas inclou el que s'anomena "backup sintètic", que permet una gran rapidesa en les còpies de seguretat i en la seva recuperació, disk staging i un client avançat que permet fer checkpoints i reanudacions de còpies de seguretat i de recuperacions. Les còpies de seguretat es poden fer a disc, a cinta o a un mitjà òptic. El component de gestió de mitjans d'emmagatzemament (media manager) permet que altres productes de Veritas puguin compartir els mitjans d'emmagatzemament. Suporta la majoria de llibreries de còpies existents al mercat.

El programari de còpies permet protegir dades en entorns mixtos UNIX, Linux, Windows i Novell. Incorpora suport per aplicacions propietàries com ara Oracle, DB2, SAP R/3, SQL, Exchange, SharePoint Portal, Notes, Domino, Informix i Sybase.

El programari de còpies permet definir treballs de còpia periòdics i sense intervenció de l'operador a la xarxa. Les operacions de còpia poden ser totals o incrementals, i evidentment també manuals. Tal i com s'esmentava més amunt, aquest fabricant proporciona el que ell anomena "backups sintètics", els quals es creen automàticament a partir d'una còpia completa i un nombre qualsevol de còpies incrementals. Això permet que els clients puguin restaurar a partir d'una única imatge de còpia.

Els programes de Veritas permeten que un usuari d'un client Netbackup demani operacions de còpia i restauració del seu sistema client sense intervenció d'un operador o un administrador. Els treballs de còpia incorporen punts de control (checkpoints) al nivell de fitxer que permeten restablir la còpia a partir del punt en què hagi fallat o s'hagi suspès sense haver de repetir el treball. El servidor master de Netbackup incorpora una base de dades de catàleg que guarda informació sobre totes les operacions de còpia i de restauració. Incorpora endemés un procediment separat de còpia i de recuperació de la base de dades de catàleg. També incorpora funcions d'arxiu de part de la base de dades de catàleg per tal d'evitar-ne el creixement indiscriminat: part dels fitxers de catàleg més grans es guarden a emmagatzemament secundari.

La figura 4 mostra un exemple de la consola d'administració de NetBackup. La consola es divideix en tres parts i permet la gestió de les còpies (NetBackup Management), la gestió dels medis (Media and Device Management) i la gestió de cintes fora de la llibreria (Vault Management). Dins NetBackup Management s'inclouen les creacions de còpies i la gestió de servidors de dispositius o clients. La part de Device Management permet crear grups de dispositius i repositoris (pools) de cintes.

NetBackup disposa d'un programari anomenat Global Data Manager que permet controlar diferents dominis NetBackup i extreure'n informació per tal de fer informes i estadístiques de tot el domini global, de part d'ell o d'un domini NetBackup determinat. Disposa d'una eina d'informes preconfigurats.

Una altra opció interessant de NetBackup és el SANPoint control Integration, destinat a ajudar a localitzar problemes i controlar la SAN, no necessàriament des de la perspectiva de les còpies únicament.

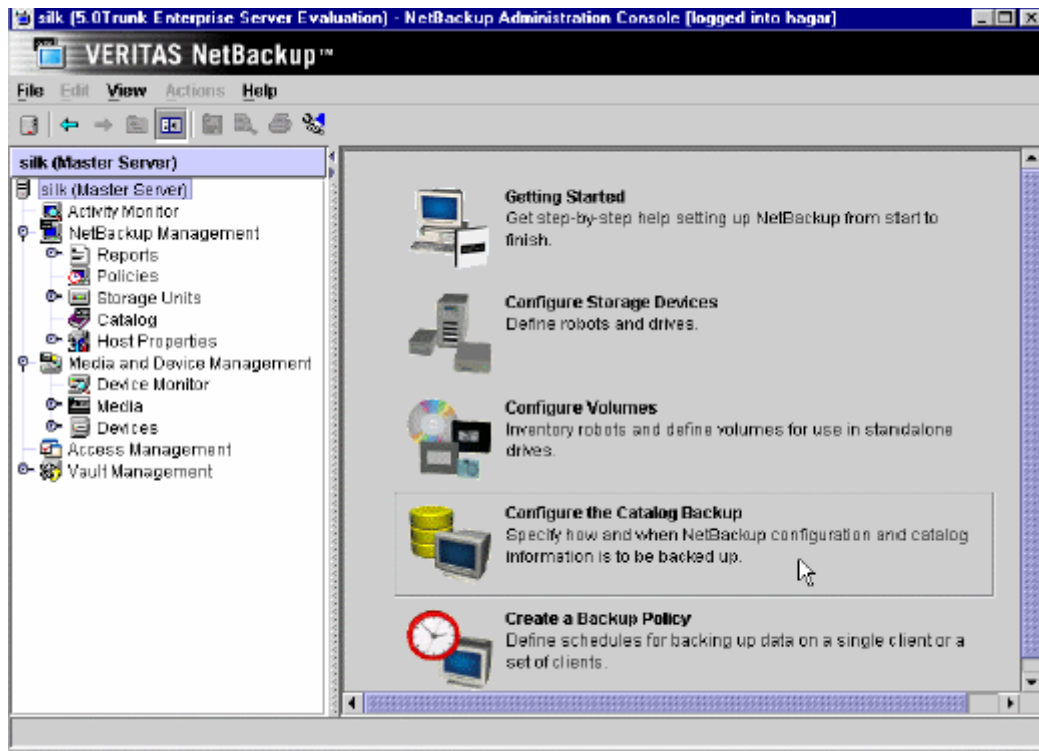


Figura 4: Consola administrativa de NetBackup 5.0

De particular interès és la possibilitat d'implementar la migració a disc, consistent en fer una còpia de seguretat de les dades primer a disc i, posteriorment, a cinta des del disc, de manera que les dades més noves estan disponibles ràpidament i les més antigues s'han passat ja a cinta periòdicament.

Una altra opció interessant del programari de còpies disponible amb el client avançat és la de FlashBackup, la qual permet fer còpia d'imatges congelades al temps (snapshots) de sistemes de fitxers muntats (en Solaris, Windows i HP). L'opció de còpies imatge permet tanmateix restauracions individuals de fitxers. És una opció molt adequada per sistemes de fitxers amb molts fitxers. La tecnologia d'snapshots també està disponible per a conjunts de discos (disk arrays), que disposin de tecnologia adequada. Seria el cas, per exemple, dels discos d'EMC.

NetBackup també incorpora la possibilitat de còpies en calent de la majoria de sistemes gestors de bases de dades. D'interès per la nostra instal·lació tenim Oracle (incloent l'opció RMAN i RMAN Proxy copy), SAP R/3, SQL, Exchange, Lotus Notes & Domino i Informix. Permet que hi hagi diferents fluxos de dades paral·lels contra el mateix servidor de còpies (multistreaming) i al mateix temps, que diferents fluxos de dades des de la xarxa es puguin combinar en un de sol (multiplexatge). També incorpora multiplexatge en la recuperació. Això es pot veure a la figura 5.

En la base de dades Oracle, és possible definir còpies de seguretat a nivell de block, de forma que només es fa còpia dels blocs del sistema de fitxers que hagin estat modificats, Això incrementa molt la velocitat de còpia i permet que es pugui obtenir una restauració a partir d'una còpia completa i una còpia a nivell de bloc. Aquesta opció està disponible a partir de la

versió 8i d'Oracle. NetBackup incorpora igualment una eina de generació d'scripts RMAN automàtica. RMAN és una utilitat d'Oracle àmpliament utilitzada per tal de fer còpies en l'entorn d'aquesta popular base de dades.

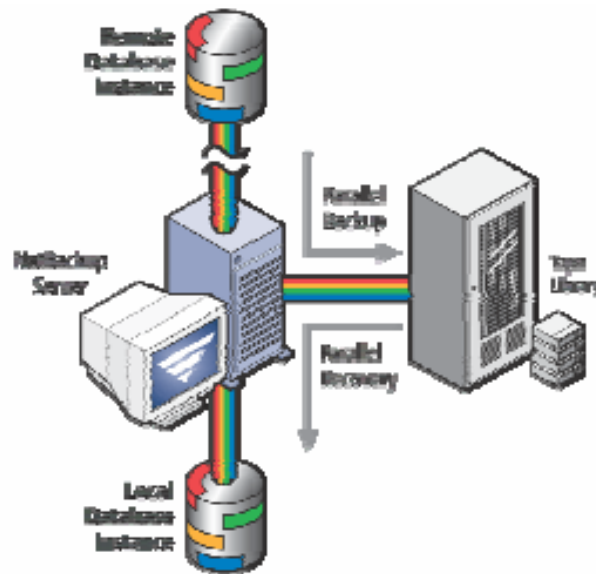


Figura 5: Esquema de recuperació i còpia en paral·lel

NetBackup també permet fer còpies de seguretat de SAP R/3 en HPUX, Solaris, AIX, Tru64 i Windows, utilitzant la interfície pròpia de SAP, SAPDBA o bé directament el planificador del programa de còpies. Les còpies es realitzen usant la interfície backint (estàndard entre SAP i les aplicacions de còpia que el vulguin usar). Se suporten còpies de seguretat de SAP R/3 tant com a fitxers clàssics com com a particions sense format (*raw partitions*).

Una altra de les opcions interessants de NetBackup és la possibilitat de fer còpies de seguretat de Lotus Notes/Domino. Se suporten les versions R4, R5 i R6. Lotus Notes R5 i R6 es poden copiar mentre estan encara en línia (còpies en calent), la qual cosa permet fer còpia dels logs de transacció de Lotus Notes i implica la possibilitat de recuperar la base de dades en un moment del temps. Conseqüentment amb això, el tipus de còpia que es poden dur a terme són: complet (totes les bases de dades es copien), diferencial (només les bases de dades que han estat modificades des de la darrera còpia), acumulatiu (només les bases de dades que han estat modificades des de la darrera còpia completa) i d'usuari (equivalent a una còpia completa però sense marcar els logs de transacció com a reciclables).

NetBackup incorpora opcions per tal de fer còpies de seguretat ràpides de bases de dades Microsoft SQL. Utilitza per a això les interfícies de programació (API) pròpies de Windows. Cal entendre que això implica que les opcions disponibles són les limitades pel propi Microsoft. Es permeten còpies i recuperacions de bases de dades, diferencials, fitxers, grups de fitxers i logs de transacció. Es permet igualment recuperació en un punt del temps i *multistreaming* de diverses bases de dades.

Una altra de les opcions disponibles per la nostra implementació és la de còpia de seguretat de servidors Microsoft Exchange. Se'n suporta la còpia de seguretat en calent, incloent tant còpia de la base de dades completa com de les bústies o de les bústies modificades des de la darrera còpia (còpia incremental). Per tal d'evitar la còpia redundant d'objectes en bústies, NetBackup utilitza la tecnologia Single Instance Storage, cosa que permet una acceleració del temps de còpia.

NetBackup incorpora la integració amb Microsoft SharePoint Portal, una de les aplicacions de Microsoft de creixement important en els darrers temps.

En línia amb les noves característiques de les plataformes Windows, NetBackup suporta el servei Microsoft Windows Volume Shadow Copy (VSS). VSS és una aplicació incorporada en Windows 2003 que permet la còpia de seguretat de fitxers oberts. També suporta el Microsoft Windows Storage Server, una implementació de Microsoft de la filosofia NAS.

Com molts altres fabricants últimament, Veritas suporta NAS que usin el protocol NDMP. Els NAS han sorgit com una alternativa a les SAN: l'única cosa que s'envia a través de la xarxa és la informació de catàleg i de control, mentre que qui realment duu a terme la còpia o la restauració és el servidor NDMP. Tanmateix, els dispositius controlats pel host NDMP es veuen com a dispositius lògics units al servidor de còpies. La següent figura en mostra un exemple típic:

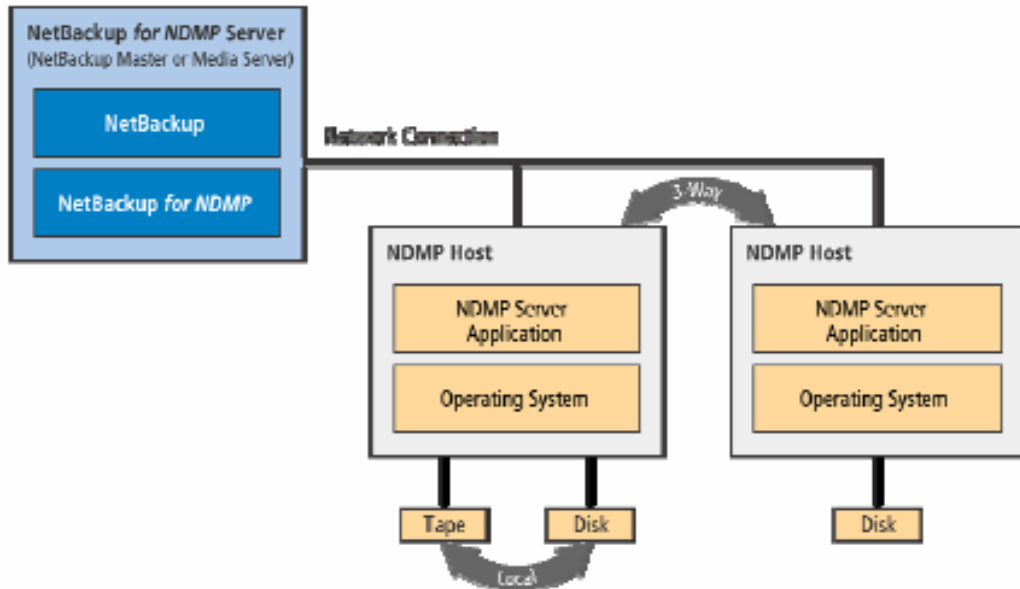


Figura 6: Esquema de funcionament de NAS i NDMP

Tal i com es mostra a la figura 6, el gestor de còpies de seguretat l'únic que fa és enviar les comandes, i permet que un servidor NDMP comparteixi discs i llibreries de cintes amb un altre. També es permeten en NAS direct access restores (DAR), que agiliten el temps de recuperació.

Mitjançant l'opció de Shared Storage Option, NetBackup incorpora la possibilitat de treballar amb SAN, segons es veu a la figura 7:

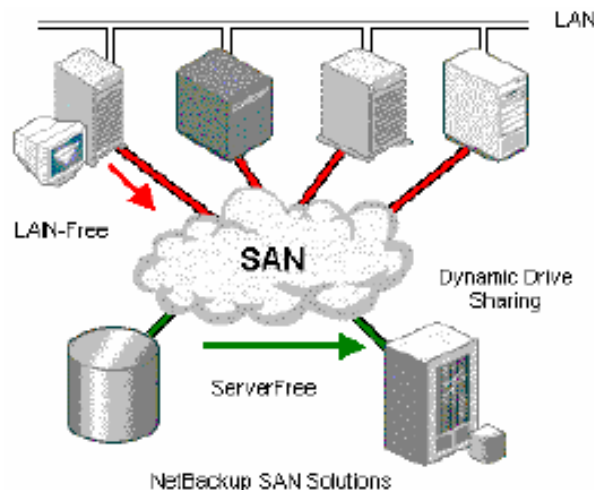


Figura 7: Esquema de funcionament de NAS i NDMP

Bàsicament una SAN és una anella de fibra òptica compartida per tots els servidors de còpies, servidors de producció i llibreries, que permet la transferència de dades de forma molt més ràpida que l'SCSI convencional o que la xarxa. Això la fa ideal com a solució per emmagatzemament de dades o per a còpies. Veritas ofereix un producte addicional, el SANPoint control, que diagnostica la salut de la SAN. Veritas ofereix aquesta solució per la majoria de plataformes UNIX i per a Windows.

D'acord amb les especificacions del client, hi ha tres aspectes més que són importants en la gestió de llurs còpies de seguretat: la gestió centralitzada de les còpies i la possibilitat d'obtenir-ne informació ràpidament; la recuperació davant desastres i, finalment, la gestió de les cintes retirades de la llibreria. Veritas proporciona els tres serveis mitjançant quatre productes o opcions addicionals a NetBackup.

Els dos primers, anomenats Advanced Reporter i Storage Reporter permeten en el primer cas definir un ampli ventall d'informes a partir de la base de dades de catàleg de NetBackup, (per exemple, permet fer informes de comhan anat les restauracions, dels logs d'error, de la llista de mitjans de còpia disponibles) i en el segon fer una gestió centralitzada dels recursos del client.

El segon dels aspectes importants, la recuperació davant desastres (DR), s'assoleix mitjançant el producte anomenat Bare Metal Restore (BMR). El producte disposa d'una consola centralitzada des de la qual es poden encarregar els processos de restauració. Guarda metadades de la configuració inicial del client de BMR (el sistema que es vol restaurar) i té una base de dades pròpia on es guarden els canvis diaris ocorreguts amb les diferents còpies de seguretat que es va fer cada dia. És un producte disponible per Windows i- el que és important- per UNIX.

La darrera de les necessitats especificades pel client és la referida a la gestió de cintes fora de la llibreria, el que s'anomena *vaulting*. És un element que va prenent cada cop més importància donades les necessitats de manteniment de SLA i gestió de seguretat de moltes organitzacions, cosa que els obliga a guardar una còpia de les dades fora de la llibreria de forma periòdica. Veritas NetBackup Vault [16] és un producte de gestió de cicle de vida de les cintes. Permet extreure-les automàticament i és capaç de fer informes de les cintes fora de la llibreria, del contingut del magatzem de cintes i incorpora, igualment, facilitats de duplicació de cintes.

2.2.2. LEGATO NETWORKER 7.1

Legato Networker [17] és un producte que funciona en entorns multiplataforma, UNIX, Windows, Linux, OpenVMS, Mac OS X i Netware. En Linux se suporten plataformes Enterprise i inclou protecció integrada d'aplicacions i protecció de NAS. Les seves capacitats de protecció de dades li permeten treballar en entorns heterogenis. Cal destacar el suport a cluster de Sun, Microsoft, Open VMS i Veritas. Suporta també NAS i SAN, a més de, naturalment, dispositius directament connectats al servidor (el que darrerament es denomina Direct Attached Storage, DAS).

Networker introdueix característiques d'indexament avançat, paral·lisme d'alta velocitat, gestió automàtica de mitjans, suport per a NDMP i compartició de cintes. El programari és disponible en diverses versions. La més potent d'elles és la Power Edition, que permet fins a 64 sessions de còpia i de recuperació simultàniament, utilitzant fins a 256 dispositius lògics de còpia. Incorpora igualment, multiplexatge de fluxos de clients de còpia a dispositiu per tal d'aprofitar al màxim les diferents velocitats de còpia i ratios de compressió. A diferència de Veritas, se suporten còpies de seguretat diferencials (arxius modificats des de la darrera còpia completa).

L'arquitectura de Networker és basada en el concepte de client/servidor en què hi ha tres funcions diferenciades dins el que denominen zona de dades (*data zone*): clients, servidors i nusos d'emmagatzematge. Una zona de dades es defineix com un servidor Networker amb múltiples client i nodes d'emmagatzematge opcionals. Els nodes d'emmagatzematge permeten distribuir la càrrega en una zona de dades en el cas de clients amb grans volums de dades,

entre departaments i entre oficines distribuïdes. Es pot fer còpia de seguretat dels clients a qualsevol node d'emmagatzematge o servidor de còpies usant LAN, WAN o SAN. Networker permet als administradors de gestionar i automatitzar les operacions de còpia en una zona de dades.

Les connexions de clients NDMP utilitzen el protocol NDMP per tal de protegir els dispositius NAS en format natiu. Permeten la protecció local o remota a servidors NAS UNIX o Windows i el clonatge a cinta. La implementació de la solució NAS de Legato [18] suporta DAR, que millora molt la velocitat de restauració, tal i com ho feia Veritas, i inclou igualment compartició dinàmica de dispositius (Dynamic Drive Sharing, DDS), el qual permet que un dispositiu determinat sigui compartit pel NAS o un nus d'emmagatzematge. Tal i com es veu a la figura 8, les dades es poden escriure des de qualsevol filer de NAS a qualsevol disc en un entorn SAN de fibra (FC) amb NAS.

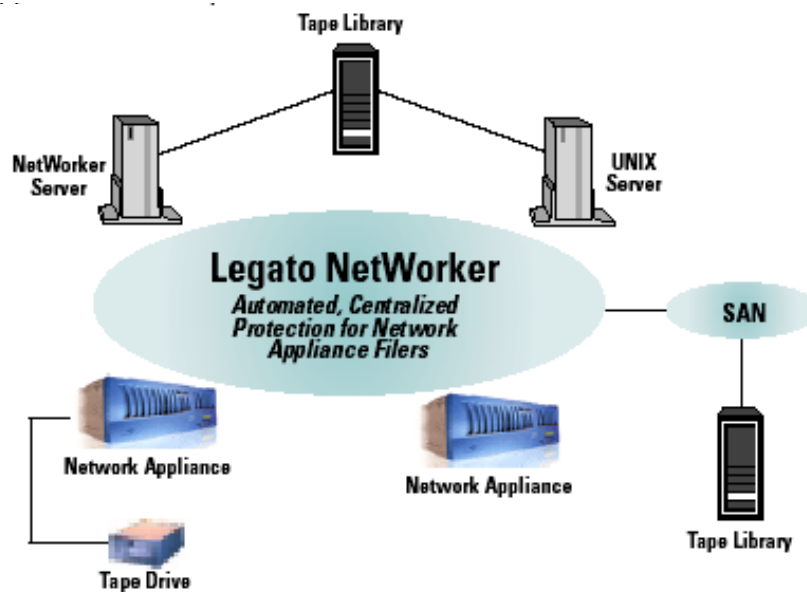


Figura 8: Esquema d' NDMP i Legato

Des de NAS pot fer a més còpia de seguretat a llibreries instal·lades en servidors UNIX amb el mòdul de SnapImage.

Networker introdueix igualment capacitats de còpia de seguretat a disc i de *data staging*. Les dades es copien primer a disc, i després es poden migrar automàticament a cinta o es poden copiar a cinta o a disc. La base de dades de Networker fa un seguiment d'on és cada una de les còpies de seguretat, de manera que quan calgui restaurar-ne alguna es pugui fer en un únic pas. De fet, Networker pot incloure un mòdul opcional anomenat DiskXtender que ofereix una gestió d'emmagatzematge jeràrquica (HSM) i dinàmica, de manera que les dades es van migrant des del disc primari a un de secundari i així successivament. De passada és interessant esmentar que hi ha un altre producte de Legato, SANxtender [19], que permet el moviment de dades en un entorn controlat per SAN sense intervenció de servidor (serverless). SANxtender s'integra amb Diskxtender i suporta virtualització i volums virtuals i ajuda l'HSM, permetent la gestió de dades sense haver d'utilitzar la xarxa.

El programari de Legato és molt modular, en el sentit que, sobre el producte base, s'afegeixen una sèrie de mòduls que amplien la funcionalitat del producte per tal de fer front a diferents necessitats. En particular, els mòduls d'aplicació proporcionen la possibilitat de realitzar còpies de seguretat en calent per a Oracle, SQL, DB2, Informix, Sybase, Exchange, Lotus i SAP, emprant, com en la majoria dels venedors, les API natives del fabricant per tal de dur a terme les operacions de còpia.

De forma similar a Veritas, Legato incorpora les opcions Networker PowerSnap [20] i Networker SnapImage: la primera usa les tecnologies Snapshot d'altres fabricants i les integra en Networker: és disponible per a EMC Clariion, IBM FAST 700, STK D Series i Sun Availability Suite, mentre que la segona permet realitzar còpies a nivell de bloc i és especialment adequada quan cal fer còpies de milions de fitxers. PowerSnap permet treballar amb un o més instantànies en disc i integra aplicacions com ara Oracle o Exchange. Cal esperar que, amb la compra de Legato per part d'EMC, el suport per les tecnologies Snapshot d'aquest fabricant serà cada vegada millor.

A diferència de Veritas, en Networker el suport a VSS s'incorpora com un opció i també permet la gestió de fitxers oberts mitjançant l'Open File Manager (OFM) [21]. El gestor de fitxers oberts no és exactament el mateix que el suport a VSS, ja que VSS requereix mòduls propietaris de Microsoft per tal de fer còpies de diferents aplicacions, els quals, ben segur, cal adquirir apart. Un punt interessant del gestor de fitxers oberts de Legato és que és capaç de gestionar els fitxers relacionals, de manera que les restauracions siguin completes i els fitxers estiguin sincronitzats entre ells. OFM és disponible tant per Windows com per a Netware.

Respecte de Veritas, Legato introdueix una diferència quant a la gestió de les llibreries i canviadors: els mòduls Autochanger/Silo que permeten la gestió de llibreries es llicencien d'acord amb el nombre de ranures suportades pel dispositiu robòtic. Els mòduls de programari de la sítja interactuen amb sistemes de còpies de seguretat de gran capacitat com ara IBM, StorageTek i EMAS.

Legato ofereix una consola centralitzada de gestió, Networker Management Console [22], que incorpora capacitats de generació d'informes i control centralitzat. El producte AlphaStor proporciona la gestió de cintes fora de la llibreria, com també ho feia un producte anàleg de Veritas. També permet de compartir dispositius entre *data zones* de Networker. L'administrador de l'aplicació pot autoritzar els usuaris a iniciar la còpia de seguretat des de la seva pròpia consola d'usuari, així com també la recuperació de dades. El clonatge de cintes s'incorpora de forma automàtica.

La figura 9 mostra un esquema de com la consola gestiona la xarxa. La consola de gestió permet el diagnòstic de problemes i el control de tots els esdeveniments que puguin succeir en els servidors Networker a l'empresa. La consola es basa en Java i és multiplataforma. Pot córrer en Windows 2000 o Solaris, però el client pot ser Internet Explorer o Netscape.

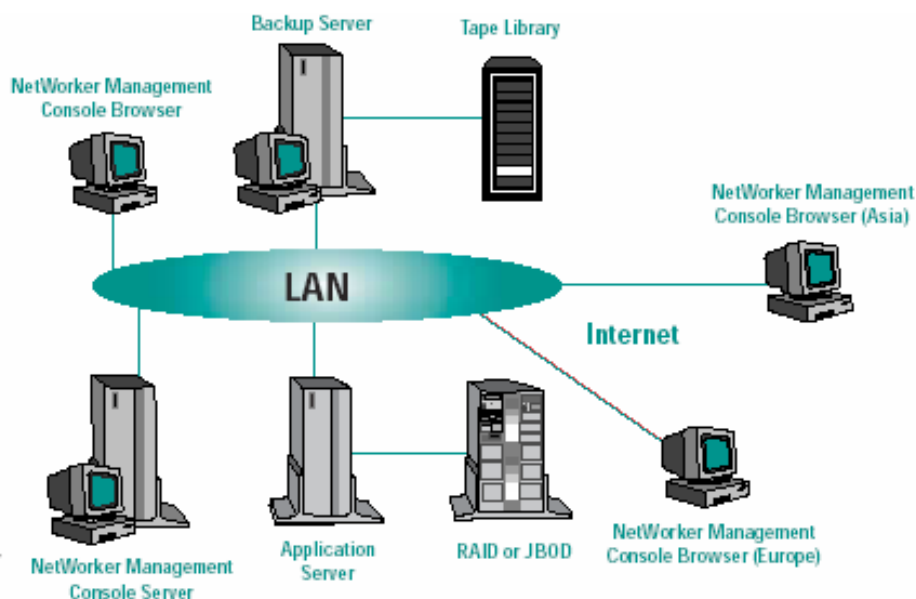


Figura 9: Esquema Networker Management Console

Endemés del control centralitzat de les diferents plataformes que componen l'entorn, Networker inclou igualment una utilitat de creació d'informes. N'hi ha fins a 40 de predefinits, i permeten identificar ràpidament àrees problemàtiques i patrons en l'activitat del programari.

D'acord amb el concepte, molt modular, de les aplicacions d'aquest fabricant, Networker proporciona un altre component, Networker Operations [23], per al control senzill de les operacions de còpia de seguretat. Permet que qui faci el control de l'entorn de còpies no hagi de ser necessàriament un administrador del sistema, sinó un operador. Inclou una interfície de seguretat pròpia que permet als administradors de sistemes de limitar l'accés dels operadors a determinats servidors.

Un dels punts clau de SERVASA és la protecció de les bases de dades dels seus clients. En aquest sentit, Networker disposa, tal i com ja s'ha assenyalat més amunt, de diferents opcions d'interès:

- Legato Networker Module for Microsoft SQL [24]. Com la majoria d'opcions dels diferents fabricants, suporta còpia en calent de bases de dades i s'integra amb PowerSnap a fi de poder realitzar una còpia congelada al temps. Suporta múltiples instàncies d'SQL, restauració a un punt del temps i múltiples instàncies d'SQL.
- Legato Networker Module for IBM Lotus [25]. Utilitza l'API de Lotus Domino per a fer la còpia i permet, com en la resta d'aplicacions, la utilització de paral·lelisme i multiplexatge. És interessant remarcar que és disponible per a Windows, Solaris, AIX i Linux.
- Legato Networker Module for Microsoft Exchange [26]. Utilitza, com en el cas de Veritas, les API natives de Microsoft per tal de dur a terme les còpies de seguretat. Com que Exchange 2003 permet organitzar els usuaris en fins a quatre grups d'emmagatzematge, l'opció permet de poder fer-ne còpia en paral·lel. També suporta el Recovery Storage Groups de Microsoft Exchange 2003 i cluster.
- Per a Oracle, Legato disposa de dues solucions: Legato NetWorker Module for Oracle [27] i Legato NetWorker Module for EMC² Symmetrix for Oracle [28].

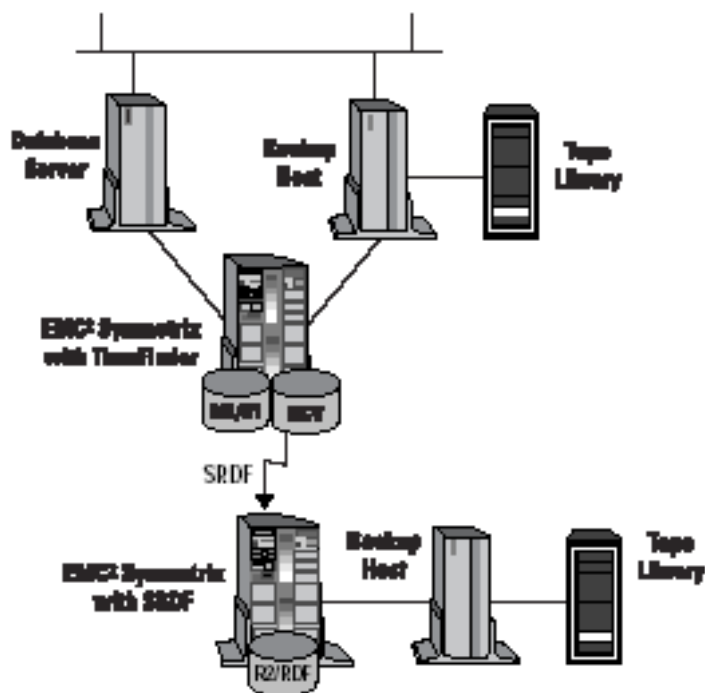


Figura 10: Funcionament de Legato Networker Module for EMC² Symmetrix for Oracle

El mòdul per a Oracle permet la protecció de sistemes Oracle en calent, incloent suport per a Oracle Parallel Server i Oracle Real Application Cluster (RAC). Fins i tot Oracle inclou Legato com a part dels seus CD de distribució (versió d'un sol servidor). Com la resta de mòduls de còpia de seguretat de bases de dades, s'integra amb PowerSnap, de manera que és possible fer còpia d'una situació instantània del servidor. La figura 10 correspon a una opció que pot ser molt adequada per aquest client: el mòdul per a EMC² Symmetrix i Oracle. Consta de dos components: el primer, al servidor Oracle, posa la base de dades en estat consistent usant les comandes oracle i, interaccionant amb EMC² Timefinder, crea un volum "mirrored" (BCV o SRDF) de les dades i les retorna al seu estat original. Només es triguen segons a aconseguir això. La segona part del producte còpia directament la imatge BCV o SRDF a cinta, i resideix en un servidor secundari connectat a l'EMC Symmetrix. Així s'aconsegueix que la còpia de seguretat no impacti el servidor d'Oracle i es pot passar per sobre de la finestra de còpies sense afectar la producció. És una opció disponible per a HPUX i Solaris, i funciona amb bases de dades Oracle 7, 8 i 9.

- De la mateixa manera que existeixen mòduls per tal de fer còpies de seguretat de bases de dades Oracle, Legato disposa igualment del Networker Module for SAP R/3 on Oracle [29] i del Legato NetWorker Module for EMC² Symmetrix for SAP on Oracle [30]. L'opció bàsica incorpora suport a les eines br de SAP, de manera que brbackup i altres utilitats es poden invocar directament des del producte i els fitxers de control de SAP es poden guardar igualment. També permet l'ús d'RMAN en combinació amb SAP, i evidentment també els mòduls de PowerSnap. El funcionament de l'opció per a EMC² Symmetrix és anàleg al descrit per l'opció d'Oracle, però tenint en compte que el primer component usa les eines de SAP i d'Oracle per a posar la base de dades en estat de fer-ne una còpia instantània.

Com a darrer punt cal assenyalar que Legato té, com Veritas, una solució de DR, Legato Recovery Manager [31] que permet recuperar el sistema a l'estat en què es trobava abans del problema, si es produeix una situació crítica. La solució és disponible per a Windows i per a Solaris.

2.2.3. COMPUTER ASSOCIATES BRIGHTSTOR 10.5

Computer Associates ofereix una solució de còpies de seguretat que inclou, com els altres dos fabricants, opcions per a la majoria de les necessitats de SERVASA. El producte adreçat al segment de grans empreses s'anomena BrightStor Enterprise Backup (BEB) [32, 33], mentre que la versió per a entorns més petits es coneix com a BrightStor ARCserve Backup (BAB). Actualment BEB i BAB es troben a les versions 10.5 SP1 i 11.0 respectivament. Ambdós són el mateix producte, bàsicament, tot i que per a Netware i Linux no existeix la versió BEB. BrightStor és una solució pensada per a entorns multiplataforma, incloent màquines que funcionin amb Windows, UNIX i NetWare. Per a UNIX, inclou les principals plataformes: AIX, Solaris, HPUX, Tru64 i, evidentment, Linux. BEB no té l'opció de consolidar còpies de seguretat, per la qual cosa existeix en aquest programari el concepte de còpies de seguretat diferencials, a més de les completes i les incrementals.

L'arquitectura de la solució de Computer Associates és molt més senzilla i al mateix temps molt més clàssica que la dels altres dos fabricants considerats: no existeix un equivalent a node d'emmagatzematge ni tampoc servidors de recursos, sinó que el que hi ha són simplement servidors que poden estar configurats formant un domini de BrightStor. Els dominis són formats per un servidor primari, que realitza les tasques d'administració, un servidor secundari i diferents màquines membre. Els dominis són multiplataforma, però llur funcionalitat és si més no limitada, ja que la gestió d'usuaris es limita pràcticament a l'usuari principal del domini i no permet un nivell gaire elevat de granularitat. Tanmateix, sí que permet que amb un únic usuari i des d'una única màquina es controlin tots els servidors que formen el domini de còpies de la nostra companyia.

BEB disposa d'una interfície Windows, molt intuïtiva, per a la gestió de l'entorn, i també del seu equivalent en Java. La interfície Windows es pot integrar en la consola administrativa de Microsoft, MMC. La figura 11 presenta l'aspecte de la consola de BEB. L'aspecte és el mateix tant des de Windows com des de UNIX.

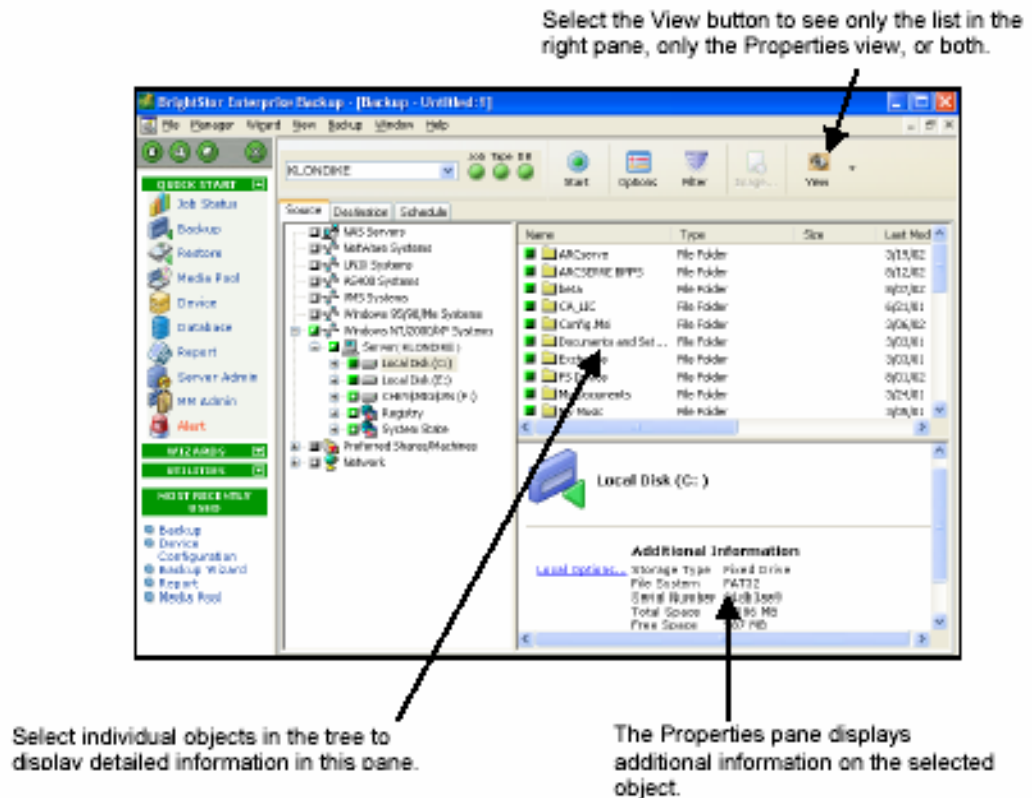


Figura 11: Consola administrativa de BEB

En aquesta versió de BEB s'ha cuidat molt la facilitat d'utilització, per la qual cosa s'han incorporat nombrosos assistents per a la configuració de les còpies de seguretat. El producte disposa, bàsicament, de les mateixes característiques de programació de còpies de seguretat en moments determinats del temps, periòdicament segons rotacions tot emprant *media pools* o segons definició pròpia de l'usuari que també tenen altres fabricants. De particular interès són les rotacions avi-pare-fill (GFS) predefinides, que premeten muntar una estratègia de còpies basada en una jerarquia temporal en molt poc temps. BEB disposa d'una opció molt interessant, la Tape Raid Option [46] que permet definir grups de dispositius de còpia en les configuracions típiques de RAID, de manera que les dades es poden repartir entre dispositius amb la redundància típic d'aquests tipus de dispositius. Això permet redundància de còpies de forma senzilla. BEB compta amb una encriptació basada en algorisme 3DES de 128 bit, cosa que fa l'aplicació altament segura.

A diferència de Legato i Veritas, BEB proporciona integrada en la seva consola centralitzada d'administració de còpies de seguretat, una eina de creació automatitzada d'informes predefinits, fins gairebé 30 i, al mateix temps, una eina, anomenada Report Writer, que permet la creació d'informes adaptats a les necessitats de l'usuari. Ambdós productes venen integrats amb la consola administrativa, per la qual cosa no és necessari comprar productes apart. BEB disposa igualment d'una base de dades i d'una interfície específiques per al tractament de les cintes fora de la llibreria, *vaulting*, de manera molt similar als altres dos productes estudiats. Tanmateix, cal tenir en compte que la base de dades associada a aquesta aplicació no està directament connectada amb el producte global, per la qual cosa moltes de les operacions associades a la rotació de cintes fora de la llibreria, que Veritas oferia de forma automàtica, aquí s'han de realitzar de forma manual a partir dels informes proporcionats per la interfície de *vaulting*, anomenada *Media Management Option (MMO)*. Endemés, hi ha la possibilitat de connectar directament amb la base de dades i generar informes centralitzats des de BrightStor Resource Manager (BSRM) [33] o des de BrightStor Portal [34], aplicació aquesta última que és capaç d'integrar programari de diferents fabricants.

Un dels punts interessants del producte de Computer Associates és la possibilitat de disposar d'una base de dades comercial com a base de la seva base de dades de catàleg. BEB suporta en Windows la utilització de MSSQL com a base de dades, a més de la base de dades pròpia del producte, VLDB. Això permet una robustesa addicional en situacions en les quals cal gestionar una gran quantitat de dades històriques de còpies de seguretat. La figura 12 mostra l'aspecte de l'administrador de la base de dades en Windows:

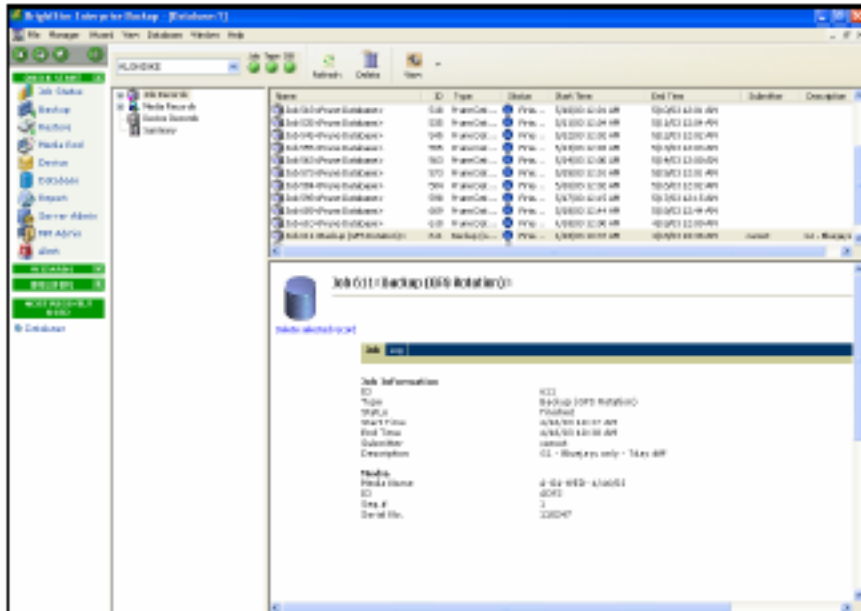


Figura 12: Administrador de la base de dades de BEB

Tal i com s'hi pot apreciar, hi ha guardada informació sobre les sessions, els treballs i els mitjans emprats per a guardar les dades. La base de dades es pot centralitzar, en el sentit que cada servidor del domini pot disposar de la seva pròpia base de dades i reportar a un servidor que conté la base de dades central del catàleg. En UNIX i Linux, BEB utilitza la base de dades Ingres, propietària de CA, la qual existeix igualment com a producte comercial apart.

De forma similar a la resta de fabricants estudiats, BEB incorpora facilitats de multiplexatge i de multistreaming, els quals permeten enviar respectivament diversos fluxos de dades a la mateixa cinta, i crear tants processos fills com sigui necessari per tal de poder escriure simultàniament a diferents cintes. BEB suporta còpia mitjançant diverses interfícies de xarxa (NIC).

Una de les opcions que fa atractiu el programari de Computer Associates és la possibilitat de disposar d'una interfície en línia de comandes que permet enviar treballs des de qualsevol altra utilitat que admeti la creació de treballs en batch. En aquest sentit és molt similar a les utilitats de Legato.

BEB incorpora suport per una ampla varietat d'agents de sistema i de bases de dades. Existeix versió de l'agent de sistema per a Windows (NT, Windows 2000 i Windows 2003, Windows 98 i XP), UNIX (HP-UX, Solaris SPARC, Solaris Intel, IBM AIX, Compaq Tru64, SCO Open Server, SCO UnixWare, SGI IRIX), Netware (4.x, 5.x, and 6.x) i Linux, a més de VMS i AS 400. L'agent client inclou la possibilitat de realitzar còpies de seguretat proactives a nivell de volum, així com característiques de multiflux, és a dir, diferents còpies iniciades simultàniament per un procés pare. El multiflux se suporta igualment en les targetes NIC No inclou possibilitats de multiplexatge ni tampoc restauracions i còpies de seguretat iniciades pels propis usuaris com en el cas de Veritas. L'agent de sistema incorpora, per HPUX i Solaris, l'opció d'aprofitar les tecnologies SnapShot i DirectIO, cosa que optimitza molt les còpies de seguretat. Els agents de sistema, tant el de Windows com els de UNIX, Linux o Netware, són *cross platform*, és a dir, es permet la còpia des d'un tipus de sistema operatiu als agents situats a l'altre sistema operatiu.

Ultra l'agent del sistema, BEB disposa d'una àmplia gamma d'agents pels diferents tipus de bases de dades que permeten fer-ne la còpia de seguretat en calent. En concret convé destacar les opcions per a SQL [35,36,37] i Exchange [38]. Per exemple la figura 13 mostra la pantalla per la còpia de bases de dades d'un servidor SQL:

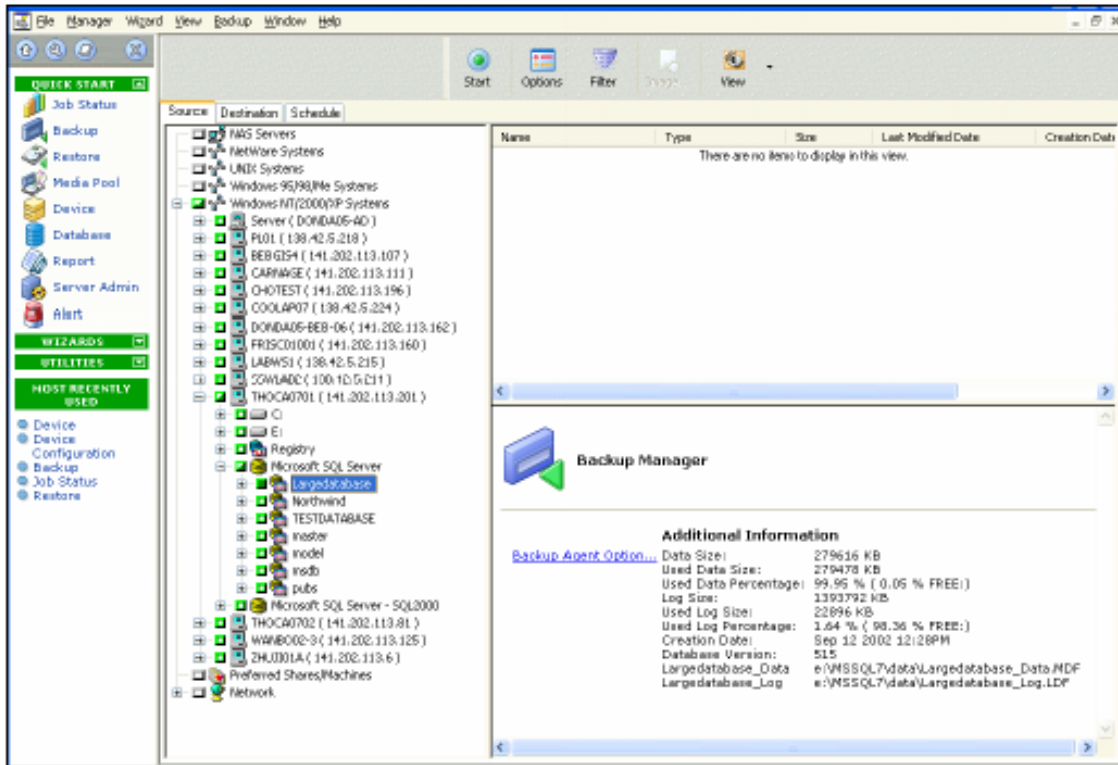


Figura 13: Còpia de seguretat d'una gent d'SQL

Se suporta còpia de seguretat de bases de dades, de fitxers, de grups de fitxers (filegroups) i de logs de transacció, i la restauració a un punt del temps d'algun d'aquests elements. L'agent té igualment suport per a multiinstància i cluster. Suporta també multiflux a nivell de taula en bases de dades locals, i a nivell de treball en còpies remotes. BEB suporta també altres opcions més especialitzades d'SQL, com ara els Snapshots per a HP-XP i Hitachi HDS, que permeten una comunicació directa entre el volum on hi ha l'SQL i els discos locals d'alt rendiment.

Per a Exchange, BEB utilitza les API de Microsoft i permet, com la resta de fabricants, la còpia de seguretat de bases de dades i de bústies. Tanmateix, l'add-on premium incorpora igualment l'opció de Document level, la qual permet fer còpies a nivell de carpeta i restauracions a nivell de missatge. La figura 14 en mostra la configuració.

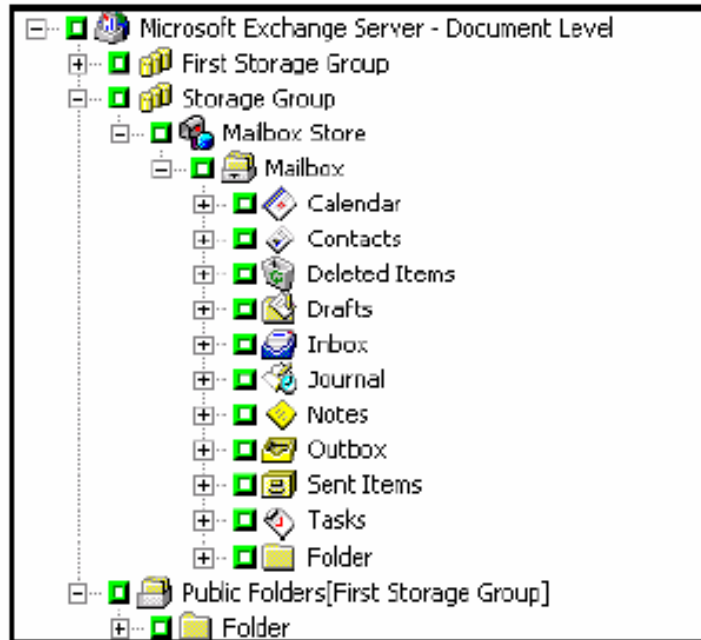


Figura 14: Opcions de document level de l'agent d'Exchange

Un altre punt fort del producte és el l'agent d'Oracle [39,40]. BEB suporta còpies de seguretat multiinstància i amb multiflux, tant en Windows com en UNIX o Netware. Contràriament a Legato, BEB no suporta explícitament Oracle RAC, però sí la versió *Fail-Safe*. L'agent d'Oracle presenta una característica molt interessant: com el de sistema operatiu és *cross-platform*, és a dir, és possible fer còpia de seguretat d'Oracle sobre Windows 2000 des d'una plataforma UNIX i a l'inrevés. A més de l'agent bàsic d'Oracle, BEB introdueix dues possibles opcions per a còpia de seguretat: suport a *serverless*, i suport per a EMC Timefinder en servidors Solaris i HP, que és precisament el que SERVASA té. La figura 15 mostra com treballen conjuntament la SAN i l'opció d'EMC Timefinder:

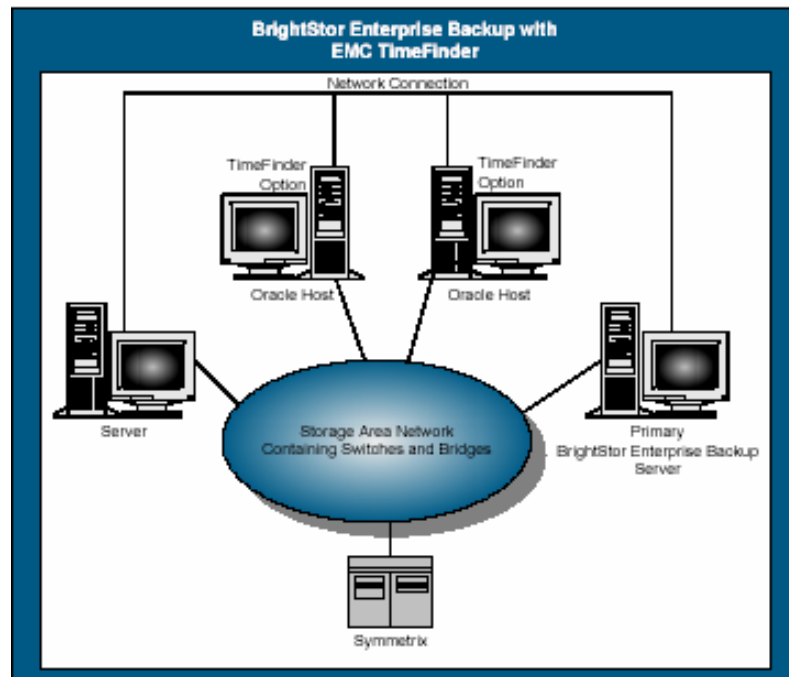


Figura 15: Funcionament de BEB, EMC Timefinder i SAN

BEB Option for EMC TimeFinder usa l'agent d'Oracle instal·lat en els servidors de bases de dades i els sistemes Symmetrix per tal d'accedir a l'opció per a EMC TimeFinder. El TimeFinder crea miralls independents i adreçables de les dades que es poden separar de les dades originals. Aquests miralls o còpies idèntiques s'anomenen Business Continuance Volumes i permeten fer la còpia mentre la base de dades està online. BEB usa la SAN per passar directament les dades a la llibreria de cintes i fer-ne còpia i arxiu immediats. Per a Windows, existeix la Serverless Backup Option i també l'opció per a EMC Timefinder, si bé no estan integrades amb Oracle. En això BEB és no presentat tota la funcionalitat que podem trobar, per exemple, en Legato. No cal dir que, igual que es disposa d'una opció per a còpies de seguretat d'Oracle, n'hi ha una altra per tal de fer còpies de bases de dades de SAP R/3 [41] tant en la seva versió Windows com en la seva versió UNIX (en les plataformes anteriorment esmentades) o Linux.

Igual que la resta de fabricants, Computer Associates té igualment una opció per a permetre les còpies de seguretat de Lotus Notes i Domino [42]. Aquest fabricant presenta una novetat respecte de la resta: és possible instal·lar dues versions de l'agent, segons desitgi el client. Una d'elles, basada en la tecnologia de l'agent de fitxers oberts de CA [43], és propietària i presenta el desavantatge que no permet la còpia de seguretat incremental o simplement de logs de transaccions. Tanmateix, permet la còpia de seguretat de versions molt antigues de Lotus (4.X). L'altra solució, basada en l'API de Notes, presenta les mateixes opcions de còpia i restauració que la resta de fabricants. BEB no proporciona un agent de Lotus per a sistemes que no siguin Windows, a diferència de Legato.

Tal i com es dedueix de les anteriors consideracions, BEB proporciona un agent de fitxers oberts [43], perfectament integrat amb la tecnologia de còpia VSS en Windows 2003 (com també ho està el producte base, dit sigui de passada). També disposa d'una opció de còpia imatge (Image Option) [44], semblant als Snapshots de Legato i de Veritas, la qual permet una restauració a nivell de fitxer. És doncs similar a les opcions de PowerSnap i Snapshot de Legato, tot i que no permet una integració amb les diferents aplicacions i agents de bases de dades, que sí que té aquell fabricant.

Com els altres dos fabricants considerats, BEB és un programari que està perfectament integrat amb SAN [45]. Es dona suport explícit a SAN multiplataforma mitjançant la Cross Platform SAN, de forma que un primari UNIX o Netware controla la infraestructura, mentre que un primari Windows controla les màquines Windows de la SAN. Evidentment, com la resta de fabricants, BEB suporta NAS [47], en les seves diferents versions. És interessant esmentar, però, que el suport es dona tant en Windows com en UNIX o Linux, i comprèn els principals fabricants del mercat, EMC, Netapp i Celerra, i evidentment Windows 2003 SAK. Se suporten tant les solucions basades en NDMP com les que no utilitzen aquest protocol.

Les opcions per treballar amb grans llibreries, abans només reservades a entorns mainframe són un altre dels punts que fan atractiu BEB: l'opció de llibreria IBM 3494 [48] i la d'StorageTek ACSLS [49]. Estan disponibles tant per a Windows com per a UNIX. La llibreria IBM 3494 [50] és un dispositiu de gran capacitat d'IBM: pot incloure fins a 124 dispositius de cinta (del model 3592) i fins a 6250 cartutxos. L'opció per BEB permet configurar un o més servidors per tal d'accedir a grups de dispositius de la llibreria. Cada servidor accedeix a un dispositiu de cinta o a més d'un, i el programari gestor de la llibreria s'encarrega de processar les ordres adequadament. L'opció d'ACSLs permet utilitzar una llibreria StorageTek des de BEB, de manera que cada sistema BEB té accés a un conjunt de dispositius de cinta, de forma mútuament exclusiva. Qui controla la llibreria StorageTek és el sistema amb ACSLS, sigui UNIX o Windows, encara que cada servidor BEB està connectat directament als dispositius que utilitza. L'esquema es pot veure a la figura 16.

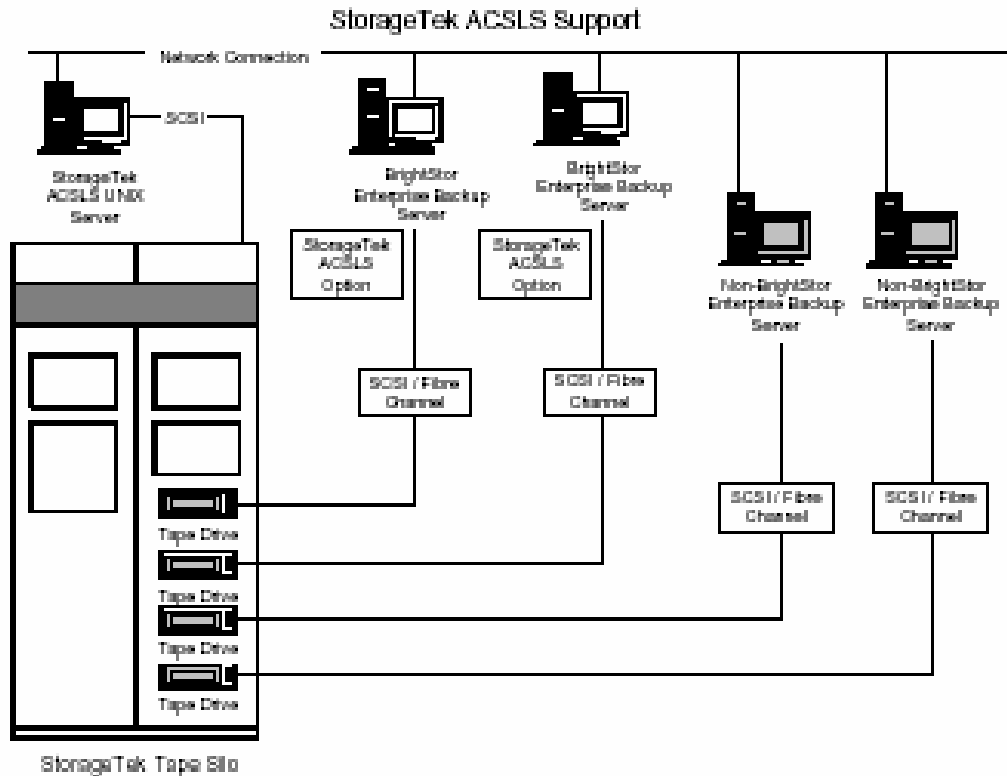


Figura 16: Funcionament de BEB amb l'opció ACSLS amb UNIX

L'estació que controla l'ACSLs pot ser Solaris o Windows, i cal que estigui corrent el programari libattach d'StorageTek. És una opció relativament senzilla de configurar i d'alt rendiment, ja que les còpies, el moviment de dades, l'ordre dels treballs i altres opcions són controlades per la pròpia màquina que corre el programari de control i no pels propis servidors, la qual cosa permet alliberar-los per a realitzar altres tasques.

CA proposa, de la mateixa manera que els altres fabricants, una opció de DR, tant per Windows o NT [51], com per Solaris o Linux. L'opció de DR de BEB és força més senzilla que la de la resta dels fabricants, ja que no requereix la utilització d'un servidor dedicat i utilitza directament els CD del sistema operatiu, si bé amb algunes modificacions necessàries per tal que el servidor connecti directament amb el servidor de còpies i iniciï la restauració. Això fa l'opció molt dependent del maquinari amb què s'han generat els discos específics (entre altres coses cal que el maquinari escollit sigui capaç de suportar la càrrega del minikernel de Windows 2000/NT 4.0) però al mateix temps simplifica força la gestió de l'opció en no requerir un servidor dedicat a l'opció.

2.3. ELECCIÓ DE LA SOLUCIÓ DE PROGRAMARI A PARTIR DE LES DADES DISPONIBLES

A partir de les consideracions exposades en els anteriors apartats, es fa fins a cert punt difícil determinar quina és la solució de programari que millor s'ajusta a les característiques de SERVASA. Partim de la base que, d'acord amb l'exposat més amunt, gairebé totes les opcions considerades són capaces de treballar amb les darreres tecnologies disponibles al mercat. Totes elles presenten opcions de configuració molt similars i suport multiplataforma, i fins i tot les interfícies gràfiques són similars. Probablement el fabricant que presenta una major quantitat d'opcions de compatibilitat sigui Computer Associates, si bé la seva quota de mercat,

no especialment elevada, juga en contra seva ja que pot ser indicativa d'un producte de baixa qualitat o de manca d'experiència.

Curtis [52] esmenta un conjunt de característiques que tots els productes de còpies comercials per a UNIX han de complir, i que són perfectament extrapolables a entorns Windows igualment. Són els següents:

1. Suport de totes les plataformes de l'entorn de producció
2. Còpia de seguretat de particions natives (*raw*)
3. Capacitat de còpia de grans sistemes de fitxers i de grans fitxers
4. Capacitat de còpia de molts clients a un sol dispositiu de cinta
5. Capacitat de còpia d'un client a molts dispositius de cinta
6. Possibilitat de còpia de dades que necessiten especial tractament (NFS, DFS, fitxers oberts)
7. Tractament diferenciat dels sistemes relacionals de bases de dades
8. Capacitat de gestió de l'emmagatzematge
9. Realització de còpies de seguretat minimitzant el tràfic de xarxa
10. Suport no només a un format propietari de còpies, sinó també a formats estàndard (MTF de Microsoft o CPIO/TAR en UNIX/LINUX, per exemple)
11. Facilitat d'administració
12. Protecció davant intents de lectura/desxiframent de la informació (seguretat)
13. Facilitat de recuperació de les dades guardades en cinta
14. Bona protecció de la base de dades del catàleg per tal que, si es produeix una pèrdua, sigui senzill recuperar-la
15. Robustesa del producte
16. Alta capacitat d'automatització
17. Capacitat de verificació de la informació guardada a cinta
18. Cost del producte
19. Historial previ del fabricant del producte

És senzill adonar-se que gairebé tots tres productes esmentats compleixen en major o menor mesura tots els criteris d'un bon producte de còpies. En el punt 1, probablement sigui Computer Associates que proporciona un millor suport en suportar gairebé totes les plataformes existents al mercat, fins i tot en configuracions força antigues. En els punts 2, 3 i 4 Veritas afirma disposar del millor programari, com així també Legato, que explícitament indica la seva capacitat per tal de realitzar còpies de seguretat en paral·lel amb fins a 64 fluxos de dades simultanis. Computer Associates, però, introdueix l'opció de Tape Raid, de la qual no disposen la resta de fabricants, que permet organitzar grups de dispositius com si es tractés de conjunt de discos amb redundància, la qual cosa assegura un alt grau de paral·lelisme i, al mateix temps, una bona protecció davant de fallades. Per contra, el suport a multiflux i multiplexatge no ha estat introduït fins recentment en el programari de Computer Associates, per la qual cosa es desconeix exactament fins a quin punt l'opció funciona. Val a dir, però, que les característiques de SERVASA, on cada client ha de fer còpia diferenciada dels altres, no permetran utilitzar al màxim les capacitats de multiplexatge i de multiflux del producte escollit, sigui aquest el que sigui.

Gairebé tots els fabricants disposen de suport als diferents possibles tipus de sistemes de fitxers existents, i a bases de dades. Destaca per sobre de tots, Legato, quant a la possibilitat de combinar els seus agents amb les opcions de Powersnap, i així permetre còpies imatge sense haver-se de preocupar de l'operativa de l'agent o del sistema de fitxers en sí. Veritas proporciona un agent client avançat que sembla, a priori, molt prometedor. Tant Veritas com Legato disposen de la possibilitat d'iniciar recuperacions i còpies per part del propi client administrat, cosa que disminueix l'esforç d'administració. CA no té aquesta possibilitat A més, l'agent de sistema (tant Windows com UNIX/LINUX, o Netware) de CA no és ni de bon tros tan atractiu, però el seu agent avançat d'Exchange i les opcions de Serverless d'Oracle i del sistema, junt amb el suport a VSS en Windows 2003 són una bona elecció.

Tots els fabricants proporcionen opcions per tal d'alleugerir el tràfic de xarxa (punt 9). L'opció de Serverless backup, esmentada explícitament a les descripcions de producte de CA i de Legato està destinada precisament a aquesta finalitat. També ho és l'opció de SAN i la de NAS.

Tant l'una com l'altra estan suportades per tots tres fabricants. Probablement CA proporcioni un suport més explícit i estructurat a les SAN multiplataforma, amb una opció específica a tal efecte. Legato cuida molt l'opció d'EMC timefinder, en bona part perquè és una companyia que ha estat recentment adquirida per EMC. Tanmateix, CA té opcions explícites per treballar amb el maquinari d'EMC. El maquinari d'StorageTek està suportat per tots tres fabricants, tant en la seva versió SAN, com DAS, com ACSLS. CA té a més una opció per treballar amb IBM 3494, que els altres fabricants no tenen explícitament. Tanmateix, per aquest client, no es preveu que l'adquisició d'una gran llibreria d'IBM pugui ser una possibilitat a considerar seriosament, ja que el volum d'informació- almenys de moment- no arriba a les xifres que en justificarien una adquisició.

El punt 10, referit al suport a formats estàndard de còpies es compleix en tots tres fabricants. Si bé en UNIX els dos formats estàndard més coneguts, TAR i CPIO se suporten en la majoria de fabricants, el format de còpia de Microsoft, MTF, està molt ben suportat per Veritas (que és qui va crear la versió de backup disponible amb Windows) i suportat únicament en lectura per part de CA i Legato, que disposen dels seus propis formats.

En la facilitat d'administració, el punt 11, és on Computer Associates presenta un clar avantatge respecte dels altres: si bé l'estructura de dominis de BEB és força rudimentària, si es compara amb les característiques de Legato i de Veritas, pràcticament totes les operacions es poden fer des de la consola administrativa i no cal fer distincions entre els diferents tipus de nodes. Des d'un node es poden administrar tots els altres que constitueixen un domini, i des de la mateixa consola es poden generar els informes i fer la gestió de cintes fora de la llibreria, així com la gestió de dispositius. Els altres fabricants requereixen productes addicionals per tal de poder fer les mateixes operacions. Legato proporciona una interfície que permet una major granularitat i facilita les operacions segons nivells de complexitat, cosa que representa un avantatge respecte de CA. D'altra banda, gairebé totes les operacions d'administració i d'automatització de CA es poden realitzar des de línia de comandes. Legato presenta utilitats molt similars, però Veritas no té unes capacitats de creació de fitxers de comandes tan elevades. Això incideix en el punt 16, la capacitat d'automatització: en tots els casos considerats existeix la possibilitat de definir *pools* de dispositius i esquemes de rotació basats en calendari que permetran realitzar les còpies de seguretat sense intervenció manual. Tots tres productes disposen d'opcions d'alerta per tal d'avisar d'una còpia fallida, i de la possibilitat de córrer fitxers de comandes abans i després de l'execució d'un treball. Tanmateix, CA ofereix l'avantatge, quant a SERVASA, que BEB es pot integrar amb el programari Autosys de planificació, del mateix fabricant i ja usat per altres tasques de l'empresa, i que les alertes es poden enviar a la consola centralitzada d'administració d'NSM, producte de CA que també té el client.

Un altre punt fort de BEB és la seguretat, el punt 12. Mentre que tant Netbackup com Legato presenten claus de xifratge de la informació per la transmissió entre client i servidor i d'emmagatzematge en cinta de longitud relativament petita, la darrera versió de BEB utilitza un algorisme 3DES de molta més dificultat d'atac. Tots tres productes presenten opcions de clonatge de cintes. Fer una còpia de cinta automàticament en acabar un treball es pot configurar de forma automàtica per totes tres opcions, però en BEB, si es volen fer operacions més sofisticades cal recórrer a una opció apart (inclosa amb el producte, però d'utilització poc amigable).

En el punt 13, facilitat de recuperació, destaca Veritas amb la seva opció de consolidació de còpies de seguretat, ja que a partir d'una còpia completa i diverses d'incrementals és possible crear una còpia actualitzada que permet recuperar tota la informació d'una sola vegada. Tanmateix, aquesta opció presenta un desavantatge important: si es corromp la base de dades o si el producte funciona malament, pot arribar a trigar molt de temps o ser pràcticament impossible. Legato i BEB ofereixen tots dos la possibilitat de còpies de seguretat diferencials, les quals són molt més senzilles de gestionar, si bé l'espai efectiu ocupat en els mitjans magnètics serà superior al cas de Veritas. Cal indicar igualment que tots tres productes considerats disposen d'opcions de verificació de la informació guardada en cinta (punt 17).

En la gestió de la base de dades és on novament destaca BEB: a més de la base de dades pròpia, el producte ofereix en Windows la possibilitat d'usar una base de dades estàndard

d'SQL, producte sobradament conegut pels administradors de sistemes en entorns Windows, amb les seves característiques positives i negatives, però sobretot amb les seves utilitats de recuperació i control d'errors. La base de dades en UNIX, tot i ser propietària, és una versió totalment funcional d'Ingres, producte de reconegut prestigi entre les bases de dades en entorn UNIX, amb un agent de còpia propi i amb un desenvolupament i suport diferenciats del producte de còpies que n'assegura la continuïtat i la possible resposta a fallades. No tenim detalls del tipus de base de dades utilitzat per Legato ni per Netbackup. BEB permet la gestió centralitzada de la base de dades, cosa que implica la redundància de bases de dades i també la facilitat de gestió. A més, la versió 10.5 de BEB permet la gestió de bases de dades de catàleg, cosa que facilita encara més la gestió de les còpies.

Tant Legato com Netbackup són productes amb una gran robustesa. Ambdues companyies han estat pioneres en la creació de programari de còpies de seguretat i disposen d'una gran experiència en el camp. Veritas proporciona una versió reduïda del producte que ve amb totes les versions de Windows, mentre que el software de Legato és part integrant dels CD d'Oracle. CA és una companyia relativament nova en el negoci de les còpies de seguretat. Els orígens de BEB són el producte ARCserve, de l'empresa Cheyenne, que en el seu dia va ser adquirida per Computer Associates, i l'empresa Sterling, manufacturadora del producte Alexandria, molt popular en el món UNIX. Cheyenne era una empresa centrada en el segment mitjà i petit d'empreses, mentre que Sterling se centrava en grans empreses. Per tot això, el producte BEB, resultant de l'experiència prèvia en els dos móns és una incògnita quant a la seva robustesa. Tanmateix, l'actual desenvolupament del mercat de les còpies de seguretat, amb constants innovacions, converteix constantment les companyies més experimentades en nous. Un exemple paradigmàtic són les SAN: fa poc menys de quatre anys, una SAN era un producte que requeria una alta especialització per la seva gestió i una inversió només a l'abast de les grans companyies. Actualment la majoria d'empreses d'abast mitjà poden disposar de SANs a baix preu. El suport tècnic és un punt important a considerar en la compra del producte. El suport tècnic de CA té força mala fama comparat amb el de Legato o Veritas, tot i haver rebut la certificació ISO 9002. Tanmateix, com tot és una qüestió relativa, ja que caldria considerar més que els incidents no resolts o les qüestions no aclarides, aquelles que s'han resolt satisfactòriament i el percentatge de casos mal resolts respecte del total.

No podem dir gran cosa sobre els costos dels diferents productes, ja que no disposem dels preus. Si bé Legato té fama de situar-se en el segment alt del mercat, ni CA ni Veritas són companyies que competeixin en cost. Per tant, no considerarem específicament aquest punt.

Els punts relatius a l'història de les companyies implicades ja han estat esmentats més amunt, per la qual cosa no els entrarem a comentar específicament.

Respecte la capacitat de poder gestionar l'emmagatzematge (punt 8), Veritas, Legato i CA proporcionen eines de creació d'informes i de gestió de les cintes fora de la llibreria. Tanmateix, CA pot integrar-se amb BSRM, un dels productes de gestió de recursos corporatius més complets existents al mercat. Veritas i Legato tenen productes similars, però de menors prestacions. A més CA ofereix la possibilitat d'integrar l'Antivirus i llur solució d'alta disponibilitat (anomenada BrightStor High Availability) en BEB, si bé només per a la plataforma Windows. CA ofereix, incorporat al programari de BEB 10.5 una solució d'integració d'aplicacions i plataformes de còpia, anomenada BrightStor Portal [53] la qual permet gestionar els diferents fabricants i entorns de l'empresa des d'una consola centralitzada.

A tall de resum mostrem a la taula 4 una comparativa dels tres productes considerats, en bona part extreta de l'estudi independent de Progressive Strategies [54], dels documents de Robert Frances Group [55,56] i dels de Network Computing [57]. Val a dir que molts dels estudis dels diferents grups *independents* són en realitat subvencionats per un o altre fabricant, cosa que evidentment els converteix en esbiaixats. Tanmateix, usant del bon criteri i dels coneixements previs sobre els productes es pot arribar a discriminar les bones solucions del mercat.

Taula 4: Comparativa de les tres possibles solucions de còpies considerades

Característiques i avantatges	BEB v 10.5 SP1	Veritas Netbackup 5.0	Legato Networker 7.1
Monitorització, generació d'informes i getió consolidada de productes competitiu	SI	NO	NO
Integració amb solucions de còpia per entorns més petits (BrightStor ARCserve Backup o Backup Exec)	SI	Gestió limitada. Requereix un producte de tercers	Requereix un producte de tercers
Format de cinta comú per tots els productes de còpia i restauració	SI	NO	SI
Possibilitat d'usar agents de la versió per entorns més petits (per exemple, usar l'agent de BackupExec des de NetBackup, o el de BrightStor ARCserve Backup des de BEB)	SI	NO	No disponible
Integració amb productes de gestió automatitzada de l'entorn (per exemple BSRM)	SI	NO	No disponible
DR per a UNIX i Windows	Inclòs en el producte base, però en UNIX només per a Solaris i LINUX	És un producte apart de la versió base per a empreses	És un producte apart de la versió base per a empreses
Protecció per a LINUX per a mainframe	SI	SI	SI
Certificat per a Windows 2003 .NET	SI	SI	SI
Gestió interplataforma (Cross platform)	SI	SI	SI
Suport a gestió de cintes fora de la llibreria	Inclòs a l'opció base	És un producte a afegir a l'opció base	És un producte a afegir a l'opció base
Suport a NAS/NDMP	SI	SI	SI
Suport a SAN interplataforma	SI	SI	SI
Integració amb Anitvirus	SI	NO	NO
Estatge de dades i còpia a disc	SI	SI	SI
Autenticació dinàmica d'usuari amb Credencials de seguretat	SI	SI	NO
Tape RAID en Windows	SI	NO	NO
Oracle Serverless Backup	SI	SI	NO
Suport de còpia en Exchange a nivell de document	SI	SI	SI
Utilitats de línia de comandes	SI	SI	SI
Facilitat d'utilització	MOLTA	POCA	POCA
Facilitat d'instal·lació	SENZILL	CUSTOMITZACIÓ	CUSTOMITZACIÓ
Restauracions	Suport a còpies diferencials	No té còpies diferencials	Suport a còpies diferencials
Instal·lacions d'agents	Fàcils d'instal·lar	Requereixen sovint customització	Requereixen sovint customització
Multiflux i Multiplexatge	SI	SI	SI
Suport a IP VI	SI	NO	NO
Servidors dedicats a còpies	NO	SI	SI
Opció llibreries 3494	SI	NO	NO
Suport diferents plataformes UNIX i varietat de versions de sistema operatiu	EXTENS	Algunes no suportades	Algunes no suportades
Suport per a EMC Timefinder	SI	NO	SI
Opció de còpies Snapshot	Amb programari de CA. Recuperació a nivell de fitxer	Recupeació a nivell de volum i de fitxer i integritat referencial	Dues opcions diferenciades i bona integració amb agents de sistema
Velocitat	Considerada una de les aplicacions més ràpides de la indústria	NetBackup funciona bé però a velocitats menors	Ràpid. En alguns casos considerada <i>benchmark</i> [58]

Tenint en compte que la utilització del programari de CA permetria igualment la integració amb Autosys, la consola d'NSM i BSRM, s'escull com a programari de còpies BrightStor Enterprise Backup 10.5 SP1 de Computer Associates. La solució adoptada, a la vista de les opcions disponibles i del programari preexistent a la instal·lació del client, s'ha de basar en un entorn SAN i en la utilització de programació centralitzada de treballs utilitzant Autosys, emprant per a la generació d'informes les facilitats de BEB i el producte BSRM.

2.3. DETERMINACIÓ DE LA SOLUCIÓ DE MAQUINARI MÉS ADEQUADA A L'ELECCIÓ DE PROGRAMARI

Un cop determinat el fabricant que finalment s'escull, cal ara completar la solució escollint la llibreria de cintes i la configuració de maquinari addicional que requereixi la solució plantejada.

En el programari escollit es defineixen dos conceptes molt importants: els grups de dispositius i els *mediapools*. Un grup de dispositius és un conjunt de ranures (*slots*) de la llibreria que funcionen com una unitat independent si així s'especifica. Això vol dir que, si enviem un treball contra un grup de dispositius determinat, només aquells dispositius inclosos dins el grup s'utilitzaran per la còpia. El programari en la seva versió Windows, defineix grups de dispositius basant-se en els slots disponibles a la llibreria (i no especifica quins dispositius de cinta s'utilitzaran, de manera que, per exemple, dos grups de dispositius poden estar utilitzant el mateix dispositiu de cinta en moment diferents), mentre que la versió UNIX defineix grups de dispositius associant *slots* i dispositius de cinta. Un *media pool* és un conjunt de cintes associades a una determinada política de còpies, amb unes característiques diferenciades. En general, en un *media pool* es defineix el que s'anomena com a conjunt salvat (*save set*) i conjunt disponible (*scratch set*). Les cintes que es troben al *save set* són cintes que han estat ja utilitzades però que encara no es poden reutilitzar ja que encara no ha passat el temps que volem que una determinada còpia es guardi, mentre que les cintes que es troben a l'*scratch set* són cintes que es poden utilitzar per a fer-hi còpies a sobre, sense que importi ja la informació que contenen. El contingut del *save set* i de l'*scratch set* estan controlats pel nombre de dies que les cintes han de romandre al *save set* (*retention days*), així com pel nombre mínim de cintes que hi ha d'haver disponibles al *save set* i a l'*scratch set*. Per exemple, ens podria interessar que les còpies de seguretat es guardessin durant un més i que sempre hi hagués una cinta al *save set*, de manera que sempre hi hagués una còpia disponible guardada: això ens implicaria definir un *mediapool* amb un període de retenció de 30 dies i amb un nombre mínim de cintes al *save set* d'1.

D'acord amb l'exposat, la definició de treballs es basarà en la configuració dels diferents dispositius de còpia de la futura llibreria en forma de grups de dispositius associats cada un d'ells a un client diferent. Això permetrà que cada client pugui disposar d'una part de la llibreria sense que hi hagi perill de barrejar còpia i facilitarà la feina a Operació, ja que només hauran de carregar cintes a un conjunt d'*slots* determinat per cada un dels clients. Per cada grup de dispositius es definirà multiplexatge i multiflux, de manera que es maximitzin les prestacions del programari de còpies. Cada client disposarà d'un o més *mediapools* als quals enviarà les còpies de seguretat.

L'estratègia per tal de fixar el tipus de dispositiu a comprar és la següent:

1. Definir el tipus d'unitat de cinta que es voldrà utilitzar i de possibles canvis en la infraestructura de xarxa
2. Definir la capacitat aproximada que cap a cada cinta
3. Determinar algun aspecte de la política de còpies comú a tots els clients, amb les premisses del producte escollit
4. Definir el possible model de llibreria a utilitzar i altres característiques rellevants de la configuració de maquinari
5. Preparar un quadre amb l'ordre i forma amb què s'han de realitzar les còpies de seguretat dels diferents clients. Això ens donarà la capacitat de la llibreria
6. Fer la proposta final de maquinari

Enumerem a continuació els aspectes relatius a cada un dels punts anteriors.

2.3.1. DETERMINACIÓ DEL TIPUS DE CINTA

S'ha determinat que les finestres de còpia, tal i com han estat definides a la taula 3, no es poden superposar, en la mesura del possible, amb la producció de les corresponents màquines. La xarxa actual és a 100 Mbps, cosa que, si no es disposa d'una SAN ens dona una

velocitat de còpia de 100 Mbps * 3600 s/h * 1bit/8 byte = 45 Gbyte/h. Suposant una ocupació de la xarxa del 50% per part de les operacions de còpia de seguretat (es calcula que a partir d'una ocupació del 20% la xarxa comença a estar congestionada), obtindríem una velocitat de còpia del voltant de 27 Gbyte/h. Si bé per alguns dels servidors això podria ser en principi suficient, per altres no serà així. A més, cal tenir en compte que hi ha un temps important que es perd en escriure entrades en el dispositiu magnètic on es guarden les dades, corresponent al començament de les sessions de còpia, etc. Empíricament i per observació amb altres clients i proves al laboratori s'ha pogut comprovar com una bona estimació de la velocitat de còpia en una xarxa a 100 Mbps és de 17 Gbyte/h, velocitat que puja a 65 Gbyte/h en una xarxa a 1 Gbps. El valor teòric que caldria esperar en aquest cas seria de 450 Mbyte/h, en una ocupació del 100%. És per aquesta raó que es va decidir, tal i com s'explicita al capítol 1 d'aquesta memòria, que alguns dels servidors estarien connectats mitjançant una xarxa a 1 Gbps, i que s'aprofitaria en la mesura del possible la infraestructura SAN ja muntada.

Com a mínim cal que tinguem suficient maquinari o maquinari prou ràpid com per tal que es puguin escriure les diferents dades al mitjà de còpies escollit en el temps necessari. De vegades no cal utilitzar pocs dispositius molt ràpids, ja que un nombre major d'ells però més lent aconsegueix el mateix efecte. A la taula 5 se cita la velocitat dels diferents velocitats de transferència d'acord amb el dispositiu considerat:

Taula 5: Velocitat de transferència de dades pels diferents bus

Versió	Amplada del bus	Velocitat màxima aproximada de transferència de dades
Ultra 160 SCSI	32 bits	160 MB/sec=576 GB/hr
Fiber Channel	1 GB	100 MB/sec=360 GB/hr
Fiber Channel	2 GB	200 MB/sec=720 GB/hr
Wide Ultra SCSI	16 bits	40 MB/sec=144 GB/hr
Ultra2 SCSI	8 bits	40 MB/sec=144 GB/hr
Wide Ultra2 SCSI	16 bits	80 MB/sec=288 GB/hr

Tal i com es pot comprovar a partir de la taula anterior, és difícil que cap dels possibles connectors ens limiti la capacitat de còpia dels dispositius. Per tant, qui realment limitarà la capacitat de la nostra solució serà la velocitat de la xarxa per una banda, i la velocitat de pas de dades al dispositiu per una altra.

La taula 6 presenta les capacitats i les velocitats d'escriptura dels dispositius de cinta més utilitzats actualment:

Taula 6: Tipus de dispositiu de cintes més comuns

Tipus de dispositiu	Velocitat aproximada de transferència 2:1 (dades comprimides)	Capacitat màxima (dades comprimides)
DDS-4	6.0 MB/sec=21.0 GB/hr	40 GB
AIT-2	2.0 MB/sec=43.2 GB/hr	100 GB
AIT-3	31.2 MB/sec=112.3 GB/hr	260 GB
DLT 7000	10.0 MB/sec=36.0 GB/hr	70 GB
DLT 8000	12.0 MB/sec=43.2 GB/hr	80 GB
Super DLT	24.0 MB/sec=86.4 GB/hr	220 GB
Mammoth-2	24.0 MB/sec=86.4 GB/hr	160 GB
Ultrium (LTO)	30.0 MB/sec=108.0 GB/hr	200 GB
IBM 9890	20.0 MB/sec=72.0 GB/hr	40 GB
IBM 3590E	15.0 MB/sec=54.0 GB/hr	60 GB

Es pot comprovar com els dispositius més ràpids del mercat són l'AIT3 i l'Ultrium LTO. Les capacitats són molt similars i també ho és la velocitat de transferència. Serà entre algun d'aquest dos dispositius de còpia que caldrà escollir les unitats de cinta a instal·lar a la llibreria.

2.3.2. DEFINICIÓ DE LA CAPACITAT MÀXIMA DE CADA CINTA

La capacitat nativa d'un mitjà d'emmagatzematge varia amb el tipus de dispositiu de còpia, el tipus de mitjà de còpia i la raó de compressió (*compression ratio*). Aproximadament un 10% de la capacitat nativa de cada cinta s'ha de reservar per a diferents operacions (per exemple, per a escriure les capçaleres). Aquestes operacions prendran una importància més elevada conforme s'estigui fent còpia de seguretat d'un nombre elevat de fitxers petits, ja que en cada cas caldrà escriure les corresponents marques de fi de fitxer, fi de sessió, inici de sessió, catàleg, etc.

SERVASA és una empresa que farà còpia de seguretat d'un important nombre de clients, tots els quals tenen al seu entorn. El tipus de dades existents afecta la capacitat de les cintes i al mateix temps la velocitat de còpia. L'única manera de saber quant ocupa cada tipus de dades és fer-ne repetides còpies i determinar la raó de compressió mitjana. Hem fet diverses proves amb diferents tipus de dades (enviant dades a cinta i usant winzip) i els resultats obtinguts han estat els que es donen a la taula 7:

Taula 7: Factors de compressió a cinta segons tipus de dades

Tipus de dades	Factor de Compressió típic
CAD	3,8:1
Fulls de càlcul / Processament de Textos	2,5:1
Bases de Dades Oracle/SAP	1,2:1
Microsoft Exchange/SQL Server	1,4:1
Bases de Dades Lotus Notes	1,6:1
Servidor típic de fitxers o d'impressió	2:1
Dades d'imatge o vídeo MPEG o JPEG	1:1

Existeix doncs una variabilitat important en les possibles raons de compressió segons tipus de fitxers. Com que els tipus de dades poden ser molt variables i ens és impossible saber quins tipus de dades instal·laran els clients de SERVASA als seus servidors, sembla realista emprar per a tots els càlculs una raó de compressió d'1,5. Normalment els fabricants donen per les seves cintes un límit inferior i superior a la capacitat. Pels dispositius AIT-3 i LTO, que seran probablement els escollits per la llibreria que finalment s'esculli, les raons de compressió són de 130/260 o 100/200 respectivament. Per tant, amb aquesta raó de compressió mitjana, tindriem una capacitat de 195 o 150 Gbyte per cinta respectivament.

El programari de còpies escollit presenta la possibilitat de realitzar compressió per maquinari i per programari. Si el programari descobreix que el maquinari amb el qual treballa disposa de l'opció de compressió, l'activa automàticament. És només en cas que no existeixi la possibilitat de realitzar compressió per maquinari que es pot usar la compressió per programari. Ambdues compressions no poden treballar al mateix temps (tampoc no tindria gaire sentit, ja que se suposa que si les dades estan ja comprimides difícilment es podran comprimir més).

2.3.3. ASPECTES DE LES CÒPIES DE SEGURETAT COMUNS ALS DIFERENTS CLIENTS

Tal i com s'ha vist al capítol 1, SERVASA és en realitat una empresa que dona serveis a moltes altres empreses, totes les quals tenen necessitats molt diferents. Tot i això, el client ha definit una sèrie de premisses que afecten les finestres de còpia i per tant el nombre de còpies de seguretat que han de realitzar-se simultàniament i, com a resultat, com es dimensionarà la llibreria de cintes finalment escollida. Les premisses que es consideren, després de més converses amb el client, són les següents:

- S'ha de fer còpia de seguretat tots els dies de producció dels clients de SERVASA, i còpies totals els dies en què els clients no estiguin en producció

- No s'ha definit una operativa concreta referida a la LOPD. Al darrer capítol d'aquesta memòria farem referència a aspectes que pot ser important considerant a tal efecte en futures modificacions o ajustaments
- Un cop al dia cal fer una còpia diferencial que s'ha de reservar dues setmanes
- Un cop al mes almenys es vol una còpia de seguretat total que cal reservar 12 mesos
- Un cop a l'any cal fer una còpia de seguretat total que s'ha de reservar durant 5 anys
- Les còpies de seguretat diàries de SAP, Oracle i SQL es faran en calent
- Les còpies de seguretat setmanals d'Oracle, SAP i SQL es faran en fred, és a dir, amb les aplicacions parades, per tal de tenir una còpia en fred.

Endemés, es proposa que existeixi rotació de les cintes en les quals s'ha dut a terme la còpia de seguretat cap a l'armari ignífug, de manera que sempre existeixi una còpia guardada que es pugui recuperar.

2.3.4. DEFINICIÓ DE LA LLIBRERIA A UTILITZAR I ASPECTES COMPLEMENTARIS

Sembla evident que amb el volum de dades que el client té actualment i les previsions de creixement, tal i com han estat explicitades al capítol 1, és important que el client disposi d'una gran llibreria, suportada per BEB, i que existeixi la possibilitat d'accedir a les dades des dels dos entorns presents en la configuració del client: UNIX i Windows.

El client disposa ja d'un entorn SAN per a la seva operativa diària (cabines de discos EMC). Aquesta mateixa solució es considera per a l'operativa dels servidors de còpies. La definició d'una SAN com a solució per tal de moure les dades entre servidors i la llibreria, compartida en xarxa, s'imposa com a solució més raonable. De la mateixa manera, els servidors crítics amb grans volums de dades, indicats en vermell a la taula 3 es connectaran mitjançant una interfície d'1 Gbit, de manera que el tràfic crític de còpies de seguretat no congestioni la xarxa de producció, de 100 Mbps.

Existeixen al mercat moltes llibreries suportades per BEB, que podrien ser adequades per a SERVASA. Dins els segment mig-alt de llibreries amb suport per a SAN, la taula 8 n'indica les més adequades:

Taula 8: Llibreries de cintes del segment mig-alt suportades per BEB 10.5 SP1

Vendor	Model	Maximum # Drives	Maximum # Slots
Compaq	ESL9000 Series	16	595
ADIC	i2000 1, 2	96	2232
	Scalar 1000	48	1,182
	Scalar 10K	648	15,885
Cybernetics	CY-TLA-8xxx/32xxx	8	200
	CY-TLD-230, 460, 690, 8120, 10150, 12180, 14210, 16240	1-16	26-208
Dell	Power Vault160T	96	2232
Exabyte	X200	10	200
	Magnum20	8	143
Fujitsu-Siemens	NML9A (LT160)	20	220
IBM	3584	12	280
NEC	iStorage T180	6/10	174
	iStorage T700	12/20	678
Overland Storage	Neo Series LXN2000	1-16	25-239
	Neo Series LXN4000	2-16	50-239
	NEO Series 8000	2	500
Qualstar	TLS-4xxx Series	2-12	12-600
	TLS-5xxx Series	1-8	33-264
	TLS-6xxx Series	1-8	10-240
	TLS-8xxx Series	1-8	11-264

Taula 8: Llibreries de cintes del segment mig-alt suportades per BEB 10.5 SP1

Vendor	Model	Maximum # Drives	Maximum # Slots
Quantum	M2500	18	300
Sony	P2000	10	192
	P3000	16	326
	P4000	10	322
	P7000	16	555
	P2000	10	192
	PX 720	24	718
	CSM-200B (S-PetaSite)	12	216
Spectralogic	20000	8	200
	64000	32	640
Sun Storedge	L100	18	300
	L180	6/10	174
	L700	12/20	678
Tandberg	M2500	18	300
Storagetek	9710	10	420
	9740	10	326
	L180	6-10	174
	L700	12-20	678

En vermell s'indiquen les que no són a la Certified Device list (CDL) per a UNIX. Cal igualment tenir en compte que dins de les opcions de gestió amb grans llibreries de BEB, les opcions ACSLS i IBM 3494 ocupen un lloc destacat. Totes dues són accessibles tant des de UNIX com des de Windows. Tanmateix, la llibreria 3494 és probablement massa gran per les necessitats actuals i futures de SERVASA, les quals tal i com s'ha assenyalat al capítol 1, se situen al voltant de 3.5 Terabyte diaris, i representaria un esforç econòmic excessiu. A més, necessitaria un servidor dedicat. Tal i com es veia ja a la taula 8, Storagetek presenta algunes llibreries que poden ser adequades per a SERVASA, compatibles entre UNIX i Windows 2000. Les indiquem a la taula 9.

No tenim un criteri clar per decantar-nos cap a una o altra opció de llibreria. Tanmateix, el client va expressar en el seu moment la possibilitat que en el futur fes evolucionar el seu entorn cap a una solució de còpies amb ACSLS. Això ens fa pensar automàticament en una solució basada en Storagetek.

Taula 9: Llibreries Storagetek suportades per BEB 10.5 SP1 UNIX i Windows 2000 amb especificació de la versió de fw

StorageTek Tape Libraries Certified with BrightStor Enterprise Backup				
Model	Media Type	Firmware	Maximum # Drives	Maximum # Slots
9710	*	*	10	420
9714	*	*	6	100
9730	*	*	3	30
9738	*	*	3	30
9740	*	*	10	326
L20	*	*	2	19
L40	*	*	4	40
L80	*	*	8	80

L180	*	*	6-10	174
L700	*	*	12-20	678

De totes les llibreries STK suportades per BEB, la més interessant per a SERVASA és la L700 [59]. És una llibreria que permet fins a 20 dispositius de cinta i 678 ranures. Sense ser tan gran com una IBM 3494, o una ADIC Scalar 10K, per exemple (que poden suportar fins a 648 dispositius i 15800 ranures), se situa al segment alt dins les configuracions mitjanes. Les llibreries StorageTek admeten un ampli ventall de solucions, des de les clàssiques SAN fins a la configuració ACSLS [60], tal i com es pot veure a la taula 10:

Taula 10: Dispositius de cinta suportats per les llibreries Storagetek en BEB

Drives Certified for STK L700	Drive firmware	Drive capacity	Library firmware
DLT 7000	2565	35-70 GB	3.03
DLT 8000	0233	40-80 GB	3.03
9840 (rev A only)	1.28.112	20-40 GB	3.03
9840B	1.30.316	20-40 GB	3.03
9940	1.29.206, 1.32	60-120 GB	3.03
Seagate LTO	1440, 1460	100-200 GB	3.03
IBM LTO	18N2	100-200 GB	3.03
HP LTO	E17X	100-200 GB	3.03
SDLT	V46	110-220 GB	3.03
Quantum SDLT 320	V46	160-320 GB	3.03
IBM Ultrium TD2	31MJ	200-400 GB	3.04.03
HP LTO 460	K2C3	200-400 GB	3.05
9840C	1.33.502A	20-40 GB	3.04

Si bé seria possible prendre dispositius de fins a 400 Gbyte de capacitat, el tipus de còpies que es realitzarà ho desaconsella: cada client tindrà els seus jocs de cintes concrets, i no s'aconsella barrejar en una mateixa llibreria dispositius de marques i capacitats diferents. Ara bé, hi ha clients que, de fet, han de fer còpia de seguretat de volums de dades relativament baixos, mentre que altres clients són molt intensius. Per tant, per aquells clients de volums baixos estariem dsaprofitant molt la capacitat de les cintes de 400 Gbyte, les quals d'altra banda tenen un preu molt superior a les de 100/200 Gbyte. Per tot això ens inclinem per usar dispositius LTO de 200 Gbyte màxims. La llibreria en qüestió s'haurà de connectar òbviament en SAN al servidor de còpies, tal i com ja s'ha apuntat prèviament. A la CDL de BrightStor hi ha els models de commutador compatibles i certificats en entorn SAN:

Switch de Fibra del robot: SNFCS44 (switch de 16 ports) = Switch 4116 (model SNFCS44) 16 universal ports.

StorageTek	4108 / 4116 (Switch)	V2.1.5 Flashdate 06/17/00	8 / 16
------------	----------------------	---------------------------	--------

Un punt interessant a indicar és el de la interconnexió entre la SAN a la qual hi ha els discos Clariion i la SAN de còpies de seguretat. Es planteja connectar els commutadors d'ambdues SAN, de manera que es pugui aprofitar l'opció de Snapshot d'EMC per tal de dur a terme còpia

de seguretat dels servidors de Lotus Notes. A tal efecte, cal tenir en compte que els commutadors de fibra dels discos Clariion:

Brocade	SilkWorm 2800 (Switch)	V2.1.5 Flashdate 06/17/00	16
---------	------------------------	---------------------------	----

també van ser certificats per a BEB en entorn SAN. Per tant, es perfectament possible la connexió entre els dos entorns.

En resum, en aquest apartat hem vist que hi ha diverses llibreries possibles i ens hem inclinat per una Storagetek amb LTO de 200 Gbyte connectada en entorn SAN als servidors de còpies, i amb una SAN interconnectada amb la SAN de producció ja existent pel client. Ens hem inclinat per Storagetek per la possibilitat futura de fer funcionar ACSLS en aquest entorn i perquè ofereix igualment una garantia de funcionament tant en Windows com en UNIX.

2.3.5. DIMENSIONAMENT DE LA LLIBRERIA

Per a dimensionar correctament la llibreria, ens cal veure quines còpies corren cada dia i determinar a partir d'aquí el nombre de dispositius a instal·lar a la llibreria. La taula 11 presenta el resultat de la distribució dels diferents treballs d'acord amb les polítiques indicades a les taules del capítol 1. El procés per tal de dibuixar el quadre és totalment manual: a partir de la quantitat de dades de les quals cal fer còpia de seguretat per a cada servidor i de les finestres de còpies disponibles, s'intenta disposar els diferents treballs de manera que hi hagi el màxim aprofitament de recursos (minimització del nombre de dispositius) tot complint-se els objectius de manteniment de les finestres de còpies per a cada client. Això vol dir que no hi ha una única possible organització, i que potser la que proposem no és la millor, però en principi si hom s'ajusta a la solució proposada, i amb el nombre de dispositius proposat, la llibreria estarà correctament dimensionada per fer front a les necessitats del client.

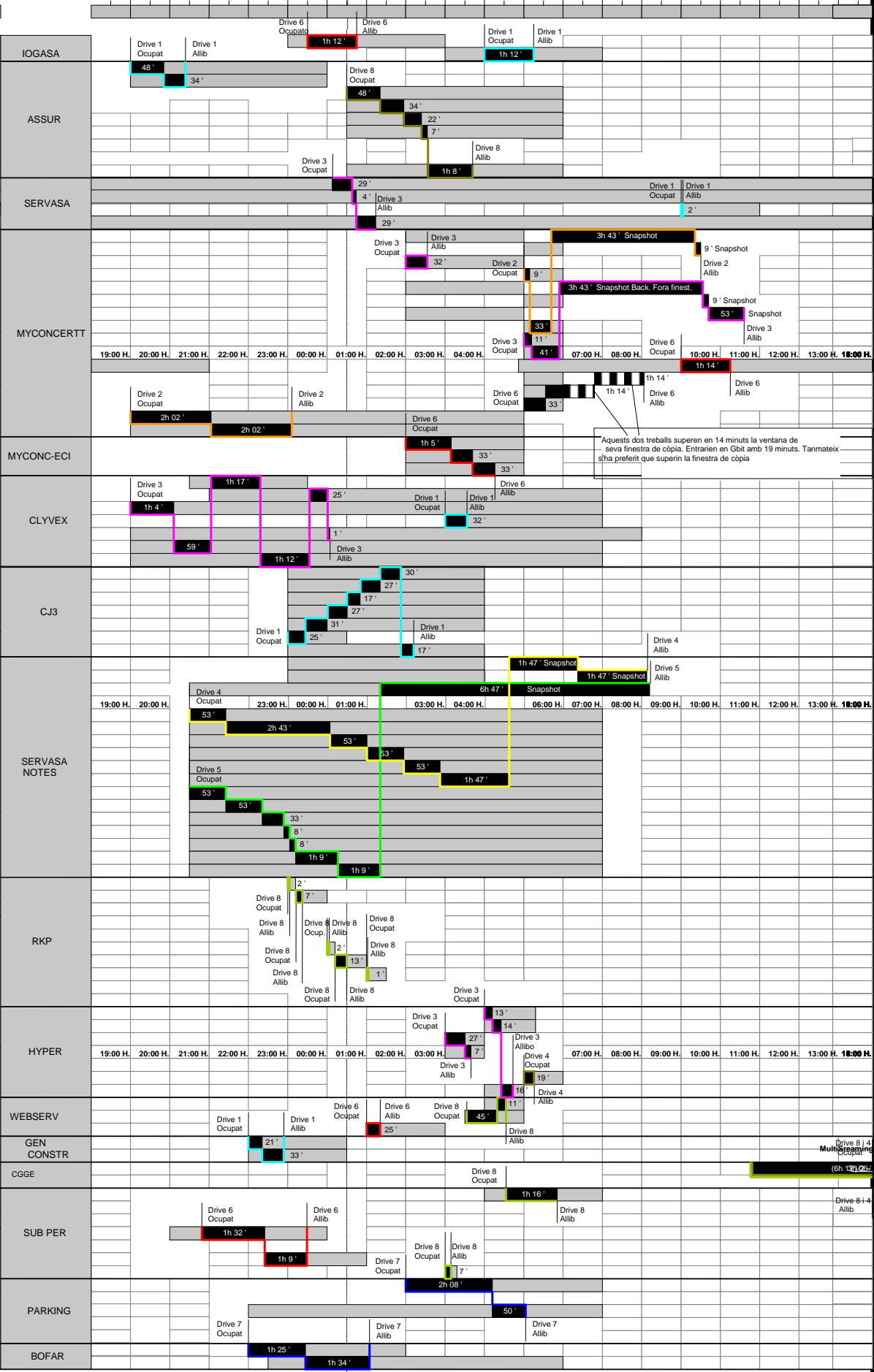
El quadre presentat considera que per als clients que s'ha mostrat en vermell a la taula 3 del primer capítol s'ha definit una xarxa pròpia de còpies de seguretat a 1 Gbit, i que es disposa de l'opció de Snapshot per tal de poder fer una còpia a disc instantània dels discos Clariion. Amb això avancem ja part de la possible solució proposada, però és que cal fer unes hipòtesis mínimes per tal de dimensionar la llibreria.

Al quadre, cada un dels dispositius de cinta s'indica amb un color diferent. Les línies de color indiquen quan s'allibera un dispositiu i a on passa a ser utilitzat. Tal i com ja s'ha assenyalat prèviament, s'adopta la solució de definir un grup de dispositius per cada client: això permet treballar amb cada client de forma independent i garanteix la seguretat i la integritat de les seves dades, ja que els treballs es llancen per a cada client contra el seu grup exclusivament.

Un darrer comentari referit a les finestres de còpies i als temps que es presenten al següent quadre: si bé BEB disposa de l'opció de multíflux i multiplexatge, els càlculs s'han fet sense considerar-les, ja que ens interessa donar una estimació en la situació més pessimista, a més de no saber si cada client optarà o no per voler que les seves còpies es realitzin usant aquestes opcions (poden comportar problemes cas de perdre's la base de dades del catàleg per exemple). El que sí que s'ha fet és considerar els volums de dades amb un marge a l'alça d'un 15%, per assegurar que no hi haurà mancances en la finestra de còpies calculada.

Punt de màxima utilització: 8 drives

Table with columns: SERVIDR, JOB BACKUP, CAPACIT, +15% CREC., Temps Est., Tipus dad, XARXA, PERIODIC, FINEST BACKUP. Contains backup job details for various servers like IOG, ASSUR, SERVASA, MYCONCERTT, etc.



Punt de màxima utilització: 8 drives

Podem comprovar com el nombre de dispositius màxim necessari és 8. Per tant, optem per una llibreria StorageTek (STK) de 8 dispositius de còpia. Quant al nombre de ranures amb què es vol demanar la llibreria, cal tenir en compte que els 2.5 Terabyte de dades actualment disponibles ocupen com a mínim 23 cintes LTO cada dia (ja que fem còpies totals), a una capacitat de 150 Gbyte per cinta. A més cal tenir en compte que serà necessari reservar un grup de ranures per possibles operacions de clonatge, restauració de cintes durant el dia i còpies el cap de setmana. Considerem raonable reservar unes 40 ranures a tal efecte. Pels clonatges i per a les recuperacions en horari de producció caldrà usar els dispositius menys carregats, i deixar almenys un dispositiu per si és necessària una recuperació immediata.

Amb això i amb la informació mostrada a la taula 11, ja podem calcular quantes ranures haurà de tenir la llibreria. Tal i com ja hem assenyalat prèviament, els càlculs utilitzen la definició de media pools, que permeten organitzar les rotacions de còpies de seguretat per cada client, de manera que s'asseguri la protecció de les dades. Els resultats es mostren a la taula 12:

Taula 12: Càlcul del nombre de ranures necessàries

Client	Càlcul	Nombre de cintes/ranures diàries
IOGASA	Pool de cintes de 15 dies de retenció	1 cinta amb 41,7 GB ocupats
ASSUR	Pool de cintes de 30 dies de retenció.	1 cinta amb 63,8 GB ocupats
SERVASA+PLAN (intern)	Per a PLAN, un client intern de SERVASA, pool de cintes de 15 dies de retenció. Per a la còpia de seguretat de Notes i fitxers es consideren treballs apuntant a un pool de 30 dies de retenció.	1 cinta amb 17,8 GB ocupats per a PLAN Per a Notes i fitxers: Job 1= 450 GB / 150 GB = 3 cintes. Aprox. Job 2= 450 GB / 150 GB = 3 cintes. Aprox.
MYCONCERT	Pool de cintes de 13 dies de retenció	Job 1= 303,6 GB / 150 GB = 2 cintes. Aprox. Job 2= 331,2 GB / 150 GB = 2,2 = 3 cintes. Aprox. Job 3= 140,2 GB / 150 GB = 0,93 = 1 cinta.
MYCONCERT-ECI	Pool de cintes de 13 dies de retenció.	1 cinta amb 36,8 GB ocupats
CLYVEX	Pool de cintes de 14 dies de retenció.	L'ocupació serà de: 217 GB / 150GB = 1,44 = 2 cintes
CJ3	Pool de cintes de 13 dies de retenció.	1 cinta amb 69,46 Gbyte
RKP	Pool de cintes de 14 dies de retenció.	1 cinta amb 6,22 GB ocupats
HIPERCOMPRA	Pool de cintes de 14 dies de retenció.	1 cinta amb 38,87 GB ocupats
WEBSERVEIS	Pool de cintes de 14 dies de retenció.	1 cinta amb 22.1 GB ocupats
GENERAL CONSTRUCTORA	Pool de cintes de 14 dies de retenció.	1 cinta amb 14.95 GB ocupats
CGGE	Pool de cintes de 14 dies de retenció.	Job 1= 170 GB / 150 GB = 1,13 cintes. = 2 cintes Aprox. Job 2= 170 GB / 150 GB = 1,13 cintes. = 2 cintes Aprox.
SUBHASTES PEREZ	Pool de cintes de 14 dies de retenció.	261,4 GB / 150GB = 1,74 = 2 cintes
BOFARULL INC.	Pool de cintes de 14 dies de retenció.	193,2 GB / 150GB = 1,28 = 2 cintes
PARKINGS DE BREDA	Pool de cintes de 14 dies de retenció.	192,05 GB / 150GB = 1,28 = 2 cintes

En cada cas es podrà optar per definir si es vol que es faci append sobre un joc de cintes existents o si es vol que es defineixi un nou joc de cintes.

En resum, la necessitat de cintes és de 33 cintes diàries, que, en ser còpies completes cada dia i en la pitjor possible hipòtesi, que és que cada dia s'usen cintes diferents, ens dona un total de 165 cintes setmanals (comptant 5 dies operatius). Com que la majoria de clients tenen una rotació de media pool de 15 dies, hem de preveure tenir cintes a la llibreria cintes per dues setmanes, per tal d'automatitzar al màxim la gestió. Això ens dona com a resultat que necessitem com a mínim 330 ranures. A aquestes cal afegir les que necessitarem per al clonatge diari de cintes, eventuais recuperacions i còpies de cap de setmana. Considerem que 45 és una bona estimació, basada en l'experiència. En total, doncs, la llibreria que necessitarem haurà de tenir 8 dispositius de cinta i 375 ranures.

2.3.6. PROPOSTA FINAL DE MAQUINARI

Tenint en compte les anteriors consideracions, la solució final de maquinari que es proposa és la següent:

- Establiment d'una xarxa Ethernet a 1 Gbps per a descongestionar la xarxa principal. Tots els servidors de còpies i els servidors crítics (quant a volum de dades o quant a temps) estaran connectats a aquesta xarxa.
- Definir una SAN específica per les còpies de seguretat, on aniran connectats tots els servidors, amb un enllaç entre el seu commutador i el commutador de la xarxa SAN de producció per a permetre la còpia en Snapshot dels discos Clariion
- Definició de gestors de còpies mixtos, Solaris i Windows. Això es fa per assegurar redundància, tolerància a fallades i redistribució de càrrega, aprofitant les capacitats de funcionament multiplataforma del programari de còpies escollit. En particular es plantegen els següents servidors:

SERVASUNX01: Servidor UNIX SUN encarregat de les còpies de les màquines UNIX i gestor principal de l'entorn SAN interplataforma de còpies.

SERVASW2K01: Servidor Windows 2000 encarregat de les còpies d'agents de bases de dades i de les còpies de Snapshot del domini. Servidor principal de l'entorn Windows de BEB i primari de la part Windows de la SAN. Servidor SQL de base de dades de BEB

SERVASW2K02: Servidor windows 2000 encarregat de còpies de seguretat de fitxers i d'altres clients de la xarxa, connectat a la SAN i amb la base de dades centralitzada de BEB per tota la SAN

SERVASW2K03: Servidor Windows connectat amb la SAN per a redundància del gestió de base de dades SQL

- Llibreria Storagetek STK L700 amb 8 dispositius de còpies i amb 375 ranures, connectada a la SAN, amb la possibilitat posterior d'implementació de l'opció ACSLS.

2.4. RESUM FINAL DE LA CONFIGURACIÓ DE MAQUINARI I PROGRAMARI

La figura 16 mostra la configuració final de maquinari i programari escollida. Les seves principals característiques són:

Programari

- Ús del producte BrightStor Enterprise Backup 10.5 de Computer Associates
- Base de dades centralitzada en un servidor, tant en l'entorn Windows com UNIX
- Entorn mixt de producció: amb servidors 1 UNIX i 3 servidors Windows
- Instal·lació dels agents d'Oracle, del sistema, d'SQL i de fitxers oberts en totes les màquines de producció de l'entorn
- Instal·lació de l'opció d'EMC als discos Clariion per a fer còpies snapshot
- Planificació dels treballs centralitzada utilitzant el producte Autosys de Computer Associates
- Els informes d'activitat, estat de bases de dades, etc s'obtiniran usant el producte BSRM de Computer Associates i les opcions de Media Management de BEB
- Els servidors de còpies estaran tots connectats a SAN i usaran per tant la SAN option, amb l'opció d'Interplataforma (Cross Platform) i la Tape Library Option
- Per cada client de SERVASA es definirà un media pool amb característiques ajustades a la seva operativa específica, segons les especificacions ja esmentades
- L'opció de Disaster Recovery s'usarà en tots els servidors Windows i Solaris/Linux

Maquinari

- Definició d'una xarxa dedicada d'1 Gbps per a descongestionar la xarxa de producció
- Llibreria Storagetek L700 amb 8 unitats de cinta i 375 ranures amb possibilitat d'ús futur d'ACSL
- Entorn SAN de còpia de seguretat, amb un commutador Fiber Channet connectat directament al commutador de la xarxa de producció.

3. OPERATIVES DE CÒPIA

3.1. CONSIDERACIONS PRELIMINARS

Un cop determinada la solució de maquinari i de programari adient al client, cal definir quines seran les operatives que se seguiran en l'entorn de producció del sistema. Com a tals, entenem els criteris per tal de definir les nomenclatures dels diferents mitjans magnètics que formen les còpies de seguretat dels clients, el manteniment de les cintes i les operatives generals, les respostes davant de fallades, la definició dels procediments necessaris per tal de dur a terme còpies, modificar treballs, crear-los, esborrar-los i clonar les cintes. Dins aquest apartat es podria incloure documentació relativa a la instal·lació dels diferents clients i servidors, així com consideracions sobre la forma d'operar dels diferents agents i opcions. N'esmentarem una pinzellada a la fi del capítol, però fer-ne una descripció extensiva implicaria un document molt ampli que va més enllà de l'abast del present treball.

També, tal i com s'ha indicat en anteriors capítols, s'utilitzarà el producte Autosys per tal de llançar centralitzadament les còpies de seguretat, i el producte BSRM per tal de fer una gestió integral de l'entorn. No entrarem en el present treball en els detalls específics de l'operativa d'ambdós productes, en bona part perquè fer-ho implicaria allargar-nos molt i perquè tot i ser utilitzats dins el sistema de còpies de seguretat, no estan directament relacionats amb l'operativa referida a les còpies, no des del punt de vista del maquinari ni del programari. També se suposarà que SERVASA segueix la normativa OSI [61] per a l'explotació de sistemes i disposa d'un producte de gestió d'incidències (Helpdesk) i del corresponent grup de gestió de la configuració per a la seva operació interna. El sistema de gestió d'incidències també s'utilitzarà per als procediments interns de còpies de seguretat.

3.2. NOMENCLATURA DE CINTES I MEDIA POOLS

A BEB s'ha considerat convenient definir un grup, G_OPERA, de 45 ranures, sobre el qual es duran a terme les tasques d'operació alienes a les polítiques automatitzades de còpia. Fonamentalment, les restauracions, còpies fora de programa i els clonatges de cintes.

La resta de ranures del robot es distribuïran en grups de dispositius, d'acord amb les taules del capítol anterior. Cada grup de dispositius contindrà tantes ranures com treballs siguin necessaris per cada client específic.

S'ha considerat oportú aplicar, per cada client, les opcions de multíflux i multiplexatge, per tal de maximitzar el rendiment. Els valors reportats a l'anterior capítol s'hauran d'ajustar tenint en compte els resultats preliminars que es deriven de les proves pilot realitzades.

Per cada client, dins el seu grup de cintes, es definiran 4 media pools de cintes, els quals s'anomenaran seguint el següent criteri:

XXTIPUS

On **XX** és el codi del client al qual s'associa el *mediapool*, i TIPUS es refereix al tipus de rotació, tal i com es mostra a la següent taula:

Taula 12: Codis de definició de mediapools

POOL/GRUP	Definició del POOL
XXDIA	Aquest POOL es definirà sobre el grup de cintes diari.
XXSETMANA	Aquest POOL es definirà sobre el grup de cintes setmanal.
XXMES	Aquest POOL es definirà sobre el grup de cintes mensual.
XXANUAL	Aquest POOL es definirà sobre el grup de cintes anual.

Les cintes no tindran una codificació específica del client al qual pertanyen. S'ha decidit reservar els primers 1000 números par a còpies especials, i la resta pel sistema de còpies de seguretat estàndard de SERVASA

Així, la codificació quedarà de la següent manera:

- Tipus
- Codi numèric identificatiu de la cinta.

Per exemple, per una còpia de seguretat estàndard, tindriem:

Taula 13: Codificació de cintes

Acronim	Dígits	Valors	Colors
Tipus	Primer al Tercer	<ul style="list-style-type: none"> • 000: Operatives especials. • 001-999: Operatives estàndard de SERVASA. 	Del VERMELL-VERMELL-VERMELL al VIOLETA-VIOLETA-VIOLETA
Número	Resta	<ul style="list-style-type: none"> • 000-999: identificatiu de cinta. 	Del VERMELL-VERMELL-VERMELL al VIOLETA-VIOLETA-VIOLETA

Per exemple, per la cinta 129 de la rotació de còpia estàndard de SERVASA.

						L1
0	0	1	1	2	9	
Tipus			Volum			

Els codis de colors corresponen a les etiquetes proporcionades pels fabricants de les cintes i que poden enganxar-se sobre per a facilitar-ne la localització i l'eventual lectura per mitjans òptics. Per tal de carregar i descarregar les cintes del robot, s'utilitzarà el següent mètode:

1. Cada dia es generaran els informes de cintes a treure de la llibreria i passar a l'armari ignífug i portar des de l'armari utilitzant la Media Management Option de BEB. També es pot utilitzar BSRM. Els informes s'imprimiran.
2. Al gestor de BEB es farà un export de les cintes que calgui retirar (com a molt es pot fer de 20 en 20).
3. Un cop feta l'exportació des del servidor de BEB, cal obrir la comporta del robot prement el botó Select/Open de la llibreria. Les cintes exportades s'han de portar a l'armari ignífug.
4. Cal substituir les cintes que hagin estat exportades i tancar la comporta.
5. Seguidament s'ha de fer una importació des del gestor de BEB.
6. Després d'importar es fa una actualització mitjançant un inventari a BEB, de forma que les cintes quedin actualitzades a les ranures corresponents.

NOTA: S'aconsella no usar el mètode d'obertura de tota la llibreria, i guardar-ne la clau en lloc segur per tal d'evitat possibles males utilitzacions. La gestió de cintes no s'ha de fer mai de forma manual.

Per a la gestió de la base de dades del catàleg s'instal·la un servidor de base de dades centralitzada SQL, i es configura l'opció de MMO i **BSRM** para que ataquí aquesta base de dades central.

Els següents informes es generaran a partir de la informació així obtinguda:

Taula 14: Informes generats per a l'operació a SERVASA

Nom de l'informe	Descripció
------------------	------------

Taula 14: Informes generats per a l'operació a SERVASA

Cintes que cal exportar	Aquest document permet que el personal d'operació tingui informació sobre les cintes que cal treure del robot.
Cintes que cal importar	Aquest document permetrà que el personal d'operació de SERVASA tingui un llistat amb informació de les cintes que cal posar al robot i llur ubicació actual.
Backup Device	Aquest document aporta informació sobre la freqüència d'ús dels dispositius de còpia. Amb aquesta informació es pot tenir una estimació de la rendibilitat dels dispositius
Cintes que cal sol·licitar a ubicacions remotes	Aquest informe permetrà que el personal de SERVASA tingui un llistat de les cintes que caldrà que es demanin a altres ubicacions per tal de posar-les al robot
Cintes que cal enviar a ubicacions remotes	Aquest document permetrà que el personal d'operació de SERVASA tingui un llistat amb informació sobre les cintes que cal enviar a altres ubicacions.

3.3. POLÍTICA D'ALERTES

El control i la monitorització de l'entorn de còpies es realitzarà des de la consola central d'operació de SERVASA. Com que el client disposa de l'aplicació de gestió integral de xarxes UNICENTER NSM 3.0 de Computer Associates, i aprofitant la possibilitat d'integració de l'aplicació de còpies del mateix fabricant, es proposa que el programa de còpies generi alertes i les enviï a l'esmentada consola central, on operació podrà fer un seguiment del funcionament de producció. Per a això s'ha decidit generar els següents missatges relatius a les còpies de seguretat. Tots els missatges es tractaran i, si es desitja, s'actualitzarà l'estat de les icones que representen els corresponents servidors a la consola centralitzada d'operació. Aquesta és una acció que el propi producte NSM pot realitzar automàticament i a la qual no entrarem.

Taula 15: Missatges d'alerta enviats per l'aplicació de còpies

Tipus de Missatge	Accions
Final de còpia	Missatge mitjançant el gestor d'alertes de BrightStor al servidor d'NSM en color verd.
Warning de còpia o de dispositius	Missatge enviat mitjançant gestor d'alertes de BrightStor al servidor d'NSM en color carbassa
Error de còpia o de dispositius	Missatge usant Alert Manager de BrightStor al servidor d'NSM en vermell

3.4. POLÍTICA DE MANTENIMENT

Per al manteniment de BEB s'han tingut en compte les següents tasques:

- Per tal d'evitar el seu creixement indiscriminat, caldrà purgar la base de dades que conté les dades dels treballs ja executats. Aquesta informació es pot recuperar sempre mitjançant una cerca a les cintes i una càrrega de la informació continguda cap a la base de dades. Depenent del període de purgat, la base de dades creixerà més o menys. En principi s'ha considerat un període de purgat de 15 dies (vol dir que la base de dades contindrà la informació de 15 dies complets de còpia sense necessitat d'haver de tornar a carregar la informació de les cintes a la llibreria).

- Un dels factors més importants en la normal operació de la solució adoptada és el correcte manteniment dels dispositius físics de còpia. Si els dispositius són bruts, es pot produir problemes de lectura o escriptura de dades a les cintes. Per això es programen tasques setmanals de neteja dels dispositius de la llibreria. Les tasques de neteja es programen cada 50 hores d'operació dels dispositius, aprofitant l'opció disponible a tal efecte al producte. També caldrà comprovar constantment la temperatura i la humitat de la sala on hi hagi ubicat el servidor de còpies, d'acord amb les especificacions del fabricant. De forma paral·lela, s'utilitzarà BSRM per tal de fer una anàlisi dels errors de còpia en cinta detectats, de manera que les cintes siguin substituïdes tan aviat com el nombre d'errors ultrapassi un cert llindar. Com a regla general s'aconsella substituir les cintes segons el temps de producció recomanat pel fabricant.
- Mitjançant l'eina de control de la infraestructura BSRM es monitoritzarà l'espai que tot l'aplicatiu ocupa en disc. Aquest punt és fonamental, ja que una manca d'espai en disc podria causar corrupció de la base de dades o l'avortament dels treballs programats.
- Com que s'ha instal·lat igualment l'opció de recuperació davant desastres (DR) es recomana que, per cada canvi en el programari dels agents o per cada modificació dels dispositius, es regenerin tots els kits de DR necessaris per a recuperar els servidors.

3.5. SEGUIMENT DELS TREBALLS DE CÒPIA

3.5.1. TREBALL DE CÒPIA PROGRAMAT SOTA LES POLÍTIQUES DE SERVASA

Per treball de còpia programat sota les polítiques de SERVASA s'entén un treball de còpia de seguretat planificat utilitzant el planificador AUTOSYS i del qual es fa el seguiment utilitzant la utilitat de monitorització de cintes NSM.

Per a comprovar l'estat d'aquests treballs de còpia cal seguir les següents passes:

1. Verificar que la cadena corresponent al planificador d'**Autosys** ha acabat correctament (bé sigui manualment o utilitzant les facilitats d'integració d'Autosys amb el mapa 2D d'**NSM**) ha terminat correctament.
2. Analitzar els LOG de **BrightStor Enterprise Backup**.
3. En cas de detectar-se problemes cal seguir el la plantilla de "Comprovació d'execució de còpies".

3.5.2. TREBALL DE CÒPIA PROGRAMAT FORA DE LES POLÍTIQUES DE SERVASA

Un treball no pertanyent a les polítiques de còpia és un treball tal que ha estat programat a mà o fora d'**Autosys**. En aquest cas el planificador serà el propi **BrightStor Enterprise Backup** i no es produirà verificació usant les eines de verificació automàtica d'operació.

Per a comprovar l'estat dels corresponents treballs, caldrà seguir les següents passes:

1. Analitzar els LOG de **BrightStor Enterprise Backup**.
2. En cas de detectar problemes cal seguir el la plantilla de "Comprovació d'execució de còpies".

3.5.3. TREBALL DE RESTAURACIÓ

Per a comprovar l'estat dels treballs de restauració cal seguir les següents passes:

1. Analitzar els LOG de **BrightStor Enterprise Backup**.
2. En cas de detectar problemes cal seguir el l'operativa de "Comprovació d'execució de retauracions"

3.5.4. TREBALL DE CLONATGE DE CINTES

La seguretat d'alguns dels clients de SERVASA exigeix el clonatge d'algunes cintes. Com que es coneix quines cintes es vol copiar, es pot automatitzar l'execució d'aquest tipus de treball usant **Autosys**.

Per tal de comprovar l'estat dels treballs de clonatge cal dur a terme les següents operacions

1. Verificar que la cadena corresponent al planificador de **Autosys** ha acabat correctament.
2. Analitzar els LOG de **BrightStor Enterprise Backup**.
3. En cas de detectar problemes cal seguir el l'operativa de "Comprovació de clonatges de cintes"

Per als treballs de clonatge de cintes no caldrà comprovar la cadena d'Autosys, ja que s'usarà l'aplicació tapecopy, que ve amb BEB per tal d'enviar els treballs.

3.6. PROGRAMACIÓ DELS TREBALLS D'ACTIVACIÓ I DESACTIVACIÓ D'INSTANTÀNIES D'EMC

Tal i com s'ha indicat prèviament en parlar de l'entorn de producció de SERVASA, les còpies de seguretat dels servidors de Lotus Notes en discos EMC Clariion es realitzaran utilitzant l'opció de Snapshot (instantània). De la mateixa manera que els treballs de còpies de seguretat, llur execució es realitzarà llançant els treballs des del planificador **Autosys** de què disposa el client. A tal efecte, es crearà un fitxer de treball per lots que llanci el programa de creació de la instantània, just abans de dur a terme la còpia de seguretat, i un de desactivació de la instantània d'EMC un cop acabat el treball de còpia.

Per a programar els treballs d'activació i desactivació de l'opció de Snapshot, cal dur a terme les següents passes:

1. Crear una cadena al planificador d'**Autosys** que cridi el fitxer Activar.cmd del directori C:\SCRIPTS del servidor de còpies.
2. Comprovar que l'execució ha acabat correctament.

Per tal de desactivar la creació de la instantània d'EMC se segueix exactament el mateix procediment, però executant aquest cop el fitxer per lots Desactivar.cmd del mateix directori.

3.7. CREACIÓ D'UN TREBALL EN FORMAT ASX

La programació dels treballs de còpia utilitzant un planificador, exigeix que les característiques dels treballs que es desitja dur a terme es guardin en alguna mena de fitxer de comandes, que posteriorment es pugui llançar des de la utilitzat de planificació centralitzada. En **BEB**, existeixen dues maneres de programar aquests treballs: una possible primera manera és llançar cada vegada un fitxer de comandes que inclogui totes les opcions, usant les opcions de línia de comandes del producte. L'altra possibilitat és de programar des de la GUI del producte el treball que es voldrà executar i guardar-lo en format de treball de **BEB** (format asx). Aquest fitxer es pot enviar posteriorment des del planificador **Autosys** a un servidor de còpies qualsevol per a la seva execució.

El procediment per a generar un fitxer .asx des de la GUI d'un servidor Windows o UNIX és el següent:

1. Obrir el *Backup Manager* de **BrightStor Enterprise Backup**.
2. A la carpeta de *source*, escollir el fitxer , grup de fitxers, maquina, etc, per als quals es vol realitzar aquest treball de còpia.
3. A la pestanya de *destination* cal escollir el grup corresponent al client i el *mediapool* corresponent al treball que es vol programar.
4. A la pestanya de l'*Schedule* cal deixar-lo com a *Run once*
5. A les opcions cal marcar que no faci l'estimació, que faci un eject de la cinta en acabar el treball i que faci un reintent (*retry*) pels fitxers oberts.
6. Com a usuari que llançarà la còpia, cal posar-hi un usuari que disposi de suficients privilegis per tal de llançar els treballs de còpia. En l'entorn de Windows, el client ha definit l'usuari *system*, amb suficients privilegis, mentre que per a l'entorn UNIX, es pot utilitzar l'usuari *root*. Per a les còpies de les bases de dades, Oracle i SQL, cal especificar igualment a la pantalla corresponent, el nom d'un usuari que tingui drets administratius sobre la base de dades. Aquests usuaris solen ser *sa*, per a SQL o *internal/system* o *sys* per a Oracle. No cal patir per la informació, ja que les dades dels usuaris estan encriptades en els corresponents fitxers.
7. Un cop especificades aquestes dades, enviar el treball. BEB proporciona l'opció de salvar el treball abans de llançar-lo, si es desitja. Cal fer-ho i guardar-lo al subdirector *Scripts* del directori "**E:\Program Files\Computer Associates\BrightStor\EB**" usant una nomenclatura estandaritzada. S'ha considerat la següent codificació:
 - SCR
 - Client: Codi de client
 - Entorn: *_UNIX*, *_WNT*, *_LNX*, *_ORC*, *_SAP*, *_SQL*
 - Tipus: *_FUL*(complet), *_INC*(incremental), *_DIF*(diferencial), *_ESP*(especial)
 - Període: *_DIA*, *_SEM*, *_MES*, *_ANU*
 - Versió: *_Ordinal* (s'utilitza per poder guardar diferents versions del mateix treball, per exemple en cas que calgui reprogramar un treball, o modificar-lo. Normalment es guardaran les versions anteriors del treball)

Per exemple:

Versió 3 de la còpia completa mensual del client 00 per a màquines UNIX

SCR00_UNX_FUL_MES_003

8. Un cop salvat el treball, cal cancel·lar-ne la tramesa per tal que no s'envii en aquest moment. El fitxer *.asx* obtingut es pot utilitzar per iniciar el corresponent treball amb el planificador.

3.8. PROGRAMACIÓ D'UN TREBALL DE CÒPIA

3.8.1. SOL·LICITUD D'UN NOU TREBALL DE CÒPIA

- 1 Per tal de sol·licitar un treball de còpia cal obrir una petició al gestor de problemes del client (diposa d'un programari de helpdesk específic amb les següents característiques):
 - Prioritat: 2
 - Títol:
 - "**Sol·licitud còpia SERVASA**": per als treballs de còpia dins la política de còpies de SERVASA.
 - "**Sol·licitud còpia especial**": per als treballs de còpia fora de la política de còpies de SERVASA.
 - Tècnic: Nom del tècnic que en sol·licita l'obertura
 - Descripció: Aquí cal indicar les màquines, discos, directoris i fitxers que s'usarà, així com la periodicitat, el tipus de còpia i altres característiques rellevants

- 2 La incidència generada amb el programari de helpdesk es transferirà al responsable de BrightStor, que conjuntament amb l'administrador dels sistemes implicats decidirà si el treball és convenient o no, a quines hores s'executarà i altres detalls d'importància...
- 3 El tècnic d'operació rebrà la petició a la qual el responsable de BEB haurà afegit l'hora i, si cal, la periodicitat i altres opcions addicionals a les estàndard a l'entorn de producció de SERVASA.

3.8.1.1. TREBALL DINS LES POLÍTIQUES DE SERVASA

1. L'operador rebrà la sol·licitud de còpia
2. El tècnic d'operació crearà una cadena al planificador **Autosys** amb els paràmetres que detalla la petició de sol·licitud de, entre els quals hi pot haver el guió asx a executar o, si no fos el cas, caldria crear el fitxer esmentat tal i com s'ha indicat prèviament.
3. Un cop finalitzada la programació de la còpia, cal actualitzar la sol·licitud al programari de helpdesk amb la següent informació:
 - Tècnic: Nom del tècnic que ha programat la còpia.
 - Descripció: Passes que s'ha seguit .
4. La sol·licitud de helpdesk serà transferida al responsable de BEB, el qual la transferirà al tècnic que l'ha oberta després d'haver-la examinat.
5. El tècnic que sol·licità la còpia és l'encarregat de tancar la petició.

3.8.1.2. TREBALL FORA DE LES POLÍTIQUES DE SERVASA

1. L'operador rebrà la petició de còpia.
2. El tècnic d'operació crearà un treball de còpia a la interfície del gestor de còpies de **BrightStor Enterprise Backup** amb els paràmetres especificats a la petició de sol·licitud.
3. Un cop finalitzada la còpia caldrà actualitzar una incidència del programa de helpdesk de SERVASA, amb les següent informació:
 - Tècnic: Nom del tècnic que ha programat la còpia.
 - Descripció: Resultat de la còpia i hora de finalització.
4. El tècnic que sol·licità la còpia és l'encarregat de tancar la petició.

3.9. PROGRAMACIÓ D'UN TREBALL DE RESTAURACIÓ

3.9.1. SOL·LICITUD D'UN TREBALL DE RESTAURACIÓ

1. Per tal de sol·licitar un treball de restauració cal obrir una petició al programari de helpdesk de SERVASA que contingui la següent informació:
 - Prioritat: 2
 - Títol: "**Sol·licitud de restauració**"
 - Tècnic: Nom del tècnic que demana l'obertura
 - Descripció: Aquí cal donar detalls de les màquines, discos, directoris, discos, fitxers, destinació del resultat de la restauració, etc
2. La incidència es transferirà a operació, que iniciarà la restauració i, un cop duta a terme, actualitzarà la petició amb el resultat i l'hora de finalització.
3. Un cop s'hagi fet això se n'informarà al tècnic que va sol·licitar la restauració.

3.9.2. CREACIÓ D'UN TREBALL DE RESTAURACIÓ

1. L'operador rebrà la sol·licitud de restauració.
2. El tècnic d'operació crearà un treball de restauració a la interfície del gestor de restauració de **BrightStor Enterprise Backup** amb els paràmetres que detalla la petició de sol·licitud de restauració.
3. Un cop finalitzada la restauració caldrà actualitzar la petició de restauració amb la següent informació:
 - Tècnic: Nom del tècnic que ha programat la restauració.
 - Descripció: Resultat de la restauració i hora de finalització.
4. El tècnic que sol·licità la restauració és l'encarregat de tancar la petició.

3.10. PROGRAMACIÓ D'UN NOU TREBALL DE CLONATGE DE CINTES

3.10.1. SOL·LICITUD DE CLONATGE

1. Per tal de sol·licitar el clonatge de cintes cal obrir una petició al sistema de helpdesk de SERVASA, amb la següent informació:
 - Prioritat: 2
 - Títol:
 - i. **"Sol·licitud de clonatge SERVASA"**: per als treballs de clonatge dins de les polítiques de còpia i restauració de SERVASA.
 - ii. **"Sol·licitud de clonatge especial"**: per a clonatges fora de la política de còpies de SERVASA.
 - Tècnic: Nom del tècnic que sol·licita l'obertura
 - Descripció: Aquí cal especificar les cintes que cal clonar (nom d'acord amb les especificacions anteriors i nom de les cintes destinació i, si s'escau, media pool al qual pertanyeran).
2. La incidència serà transferida al responsable de BEB, que junt amb l'administrador dels sistemes implicats decidirà l'hora en què poden executar-se.
3. El tècnic d'operació rebrà la petició a la qual el responsable de BEB haurà afegit la comanda exacta a executar, l'hora i, si cal, la periodicitat.

3.10.1.1. CLONATGE DINS LES POLÍTIQUES DEL CLIENT

1. El tècnic d'operació crearà la cadena del planificador **Autosys** amb la crida a la comanda que caldrà adjuntar a la descripció de la incidència de sol·licitud del treball de clonatge.
2. Actualització de la petició corresponent al programa de helpdesk del client amb la següent informació:
 - Tècnic: Nom del tècnic que ha programat el clonatge.
 - Descripció: Cadenes d'**Autosys** programades y comandes que s'executen
3. El responsable de BrightStor tancarà la petició informant l'administrador dels sistemes implicats.

3.10.1.2. CLONATGE DE CINTES ESPECIALS

1. El tècnic d'operació crearà la cadena d'**Autosys** amb la crida a la comanda que caldrà adjuntar a la descripció de la incidència de la sol·licitud de clonatge.

2. Actualització de la petició de l'aplicació de suport a incidències del client amb les següents dades:
 - Tècnic: Nom del tècnic que ha programat el clonatge.
 - Descripció: Cadenes d'**Autosys** programades i comanda que s'executa
3. El responsable de BrightStor tancarà la petició de clonatge informant l'administrador dels sistemes implicats.

3.11. CANCEL·LACIÓ D'UN TREBALL EXISTENT

3.11.1. SOL·LICITUD DE CANCEL·LACIÓ D'UN TREBALL DE CÒPIA

1. Per tal de sol·licitar la cancel·lació d'un treball ja existent cal obrir una petició mitjançant el sistema de gestió d'incidències del client amb la següent informació:
 - Prioritat: 1
 - Títol: "**Sol·licitud de cancel·lació**"
 - Tècnic: Nom del tècnic que sol·licita l'obertura
 - Descripció: Treball que es vol cancel·lar i motius per a la cancel·lació.
2. La incidència es transferirà a operació, que farà la cancel·lació i, un cop hagi estat feta, actualitzarà la incidència de helpdesk amb l'hora de l'acció duta a terme, i la transferirà al responsable de BrightStor.
3. El responsable de BrightStor és l'encarregat de tancar la incidència.

3.11.1.1. OPERATIVA DE CANCEL·LACIÓ DEL TREBALL DINS LES POLÍTIQUES DEL CLIENT

Per tal de cancel·lar un treball dins les polítiques del client cal seguir el següent procediment:

1. Cancel·lar el treball a **Autosys** apuntant el nom del treball i l'hora de cancel·lació.
2. En el supòsit que no hi hagi sol·licitud de cancel·lació, cal obrir un incident al sistema de helpdesk, amb les següents característiques:
 - Prioritat: 1
 - Títol: "Cancel·lació del treball de còpia"
 - Descripció: Cal donar detall dels motius de la cancel·lació.
3. Transferir aquets incident al responsable de BrightStor.
4. El responsable de BrightStor informarà els administradors dels sistemes implicats i tancarà la petició amb una activitat a la qual s'especificaran les accions derivades (el que cal tenir en consideració respecte dels sistemes i les accions que cal fer-hi després de cancel·lar el treball).

3.11.1.2. OPERATIVA DE CANCEL·LACIÓ DEL TREBALL FORA DE LES POLÍTIQUES DEL CLIENT

Per tal de cancel·lar un treball cal seguir el següent procediment:

1. Cancel·lar el treball a **BrightStor Enterprise Backup** anotant el nom del treball i l'hora de cancel·lació.
2. Si no hi havia una sol·licitud de cancel·lació, cal obrir un incident al sistema de gestió d'incidents del client, amb els següents detalls:

- Prioritat: 1
 - Títol: "Cancel·lació del treball de còpia"
 - Descripció: Cal especificar els motius de la cancel·lació.
3. L'incident es transferirà a l'administrador dels sistemes implicats.
 4. Els administradors dels sistemes implicats tancaran la petició amb una activitat (detall d'accions a realitzar) on s'especificaran les tasques complementàries a realitzar.

3.11.2. CANCEL·LACIÓ D'UN TREBALL DE RESTAURACIÓ

Per tal de cancel·lar un treball de restauració, cal seguir el següent procediment:

1. Cancel·lar el treball a **BrightStor Enterprise Backup** anotant el nom del treball i l'hora de cancel·lació.
2. Si no existia una sol·licitud de cancel·lació, caldrà obrir un incident de helpdesk amb les següents característiques:
 - Prioritat: 1
 - Títol: "Cancel·lació del treball de restauració"
 - Descripció: Cal especificar els motius de la cancel·lació.
3. L'incident s'ha de transferir als administradors de sistemes implicats.
4. Els administradors de sistemes tancaran la petició de helpdesk amb una activitat (llista d'accions a realitzar) on s'indicaran les accions derivades a realitzar.

3.11.3. CANCEL·LACIÓ D'UN TREBALL DE CLONATGE DE CINTES

1. Cancel·lar el treball al planificador, anotant el nom del treball i l'hora de cancel·lació.
2. Si no existia una sol·licitud prèvia de cancel·lació, cal obrir un incident de helpdesk que especifiqui les següents característiques:
 - Prioritat: 1
 - Títol: "Cancel·lació del treball de clonatge"
 - Descripció: Cal donar detalls dels motius de la cancel·lació.
3. Cal transferir l'incidente al responsable de BrightStor.
4. El Responsable de BrightStor informarà els administradors dels sistemes implicats i tancarà l'incident amb una activitat on es detallaran les accions complementàries que calgui realitzar.

3.12. SUBSTITUCIÓ DE CINTES AL ROBOT

Per tal de canviar les cintes del robot cal dur a terme les següents accions:

1. Obtenir a partir de l'opció de Media Management Option de BrightStor, la següent informació:
 - **Cintes que cal exportar**
 - **Cintes que cal importar**
 - **Cintes que s'han de demanar a ubicacions remotes**
 - **Cintes que s'han d'enviar a ubicacions remotes**
2. Exportar i importar del robot utilitzant la interfície d' "**Import/Export**" les cintes indicades pels llistats.
3. Assignar la nova ubicació efectuant un Vault Cycle de **BrightStor Enterprise Backup**.

3.13. OPERATIVA DE REPOSICIÓ SI UNA CINTA CAU DEL ROBOT

Si una cinta cau a l'interior del robot, cal dur a terme les següents accions:

1. Obrir un incident al sistema de gestió intern d'incidents de SERVASA amb la següent informació:
 - Prioritat: 1
 - Títol: **"Sol·licitud d'obertura del Robot"**
 - Tècnico: Nom del tècnic que sol·licita l'obertura
2. El responsable de BrightStor proporciona la clau del robot per tal d'obrir-lo.
3. L'operador obre el robot, col·loca la cinta a la ranura corresponent i llança un **"Quick Inventory"** a **BrightStor Enterprise Backup**.
4. Un cop ha estat inventariat el robot, s'ha de tancar la incidència amb una activitat que inclogui el nom de la cinta que ha estat reubicada.
5. El responsable de BrightStor tanca la incidència quan li hagi estat retornada la clau.

3.14. PLANTILLES D'OPERACIÓ

Com a plantilla d'operació s'entenen el conjunt d'instruccions disponibles a operació per a la realització d'una acció associada als diferents processos, per una activitat o per una tasca. Les instruccions s'agrupen segons llur àmbit d'aplicació, i cada conjunt d'instruccions agrupades ve identificat amb un codi que l'associa al procés, activitat o tasca al qual afecta, precedit pel prefix "I-". El codi d'una instrucció ve donat en funció de l'àmbit del procés al qual afecta, de la següent forma

- Si afecta **tot el procés**, el codi serà "I-OPR".
- Si afecta tota **una activitat** del procés, el codi serà "I-OPR.aaa" (on 'aaa' és el codi numèric de l'activitat).
- Si afecta **una tasca** del procés, el codi serà "I-OPR.aaa.tt" (on 'aaa' és el nombre de l'activitat i 'tt' el de la tasca)

La figura 17 il·lustra les anteriors consideracions:

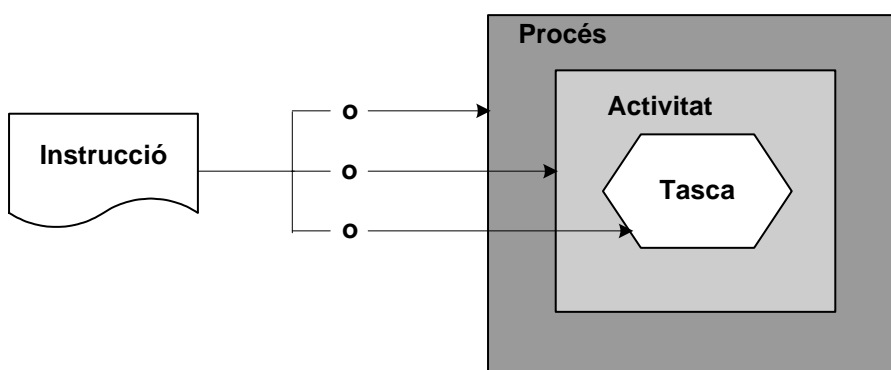


Figura 18: Àmbit d'aplicació de les instruccions de les plantilles d'operació

Consideracions importants:

- **Una instrucció que afecti el procés, afecta totes les activitats i tasques del procés.**
- **Una instrucció que afecti una activitat, afecta a totes les tasques de l'activitat.**
- **Una instrucció que afecti una tasca, afecta només aquesta tasca.**

3.14.1. INSTRUCCIONS

Tot seguit s'exposen les instruccions que complementen la definició i el disseny del procés, en el següent ordre:

- Les que afecten **tot el procés**.
- Per cada activitat, les que afecten **tota l'activitat** i tot seguit les que afecten **cada una de les seves tasques** en particular.

Les instruccions, que mostrem a les taules 16 a 30, es complementen amb la informació que incloem en apartats subsegüents, i que corresponen als següents punts:

- Relació de tipus d'incidències → Suports responsables.
- Normes per tal d'assignar la prioritat i el nivell de gravetat.
- Llista de problemes coneguts.
- Errors a BrightStor i accions correctores

Taula 16: I-OPR – Instruccions generals per al procés OPR. Gestió d'Incidències

Descripció		
Id	Supòsits	Accions
A	Administradors de sistemes fora de l'horari normal d'operació.	<p><i>Operació (Producció)</i> assumeix el paper de l'administració de sistemes i duu a terme les següents accions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recepció de la incidència. • Captura de les dades de la incidència. • Registre de la incidència. • Anàlisi i diagnosi de la incidència. <p><u>Si la pot resoldre:</u> Resolució i tancament. <u>Si no la pot resoldre:</u> Transferència de la incidència al <i>Support intern</i> o <i>Support extern</i> corresponent en funció de la diagnosi feta.</p>
B	Si s'ultrapassen els temps que una incidència ha de romandre en un determinat nivell de suport en funció de la seva prioritat.	<p>El <i>responsable d'operació</i> és el responsable que la incidència sigui escalada al nivell de suport adequat, i d'informar tots els actors involucrats.</p> <p>Operació és responsable d'informar l'administrador(s) dels sistemes implicats.</p>
C	<u>Prioritat</u> i <u>nivell de gravetat</u> d'una incidència.	<p><u>Qui enregistra</u> una incidència li ha d'atorgar una prioritat i nivell de gravetat, en funció de l'SLA afectat.</p>

Taula 17: I-OPR.001.01 – Comprovació de l'execució de la còpia

Descripció		
Id.	Supòsit	Accions
A	Còpia incompleta	<p><u>Operació (Producció)</u> ha de dur a terme les següents tasques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obrir un incident al sistema de gestió d'incidents amb les següents característiques: <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioritat: 1 ○ Títol: "Còpia incompleta" ○ Descripció: Cal especificar de quina còpia es tracta i, d'acord amb els logs de BrightStor, els errors obtinguts. • Informar l'administrador dels sistemes implicats de quins fitxers no han estat copiats, per tal de decidir conjuntament amb ell les passes a seguir. • Annotar la incidència i la solució adoptada, y transferir-la al responsable de BrightStor.
B	Còpia amb errors	<p><u>Operació (producció)</u> ha de dur a terme les següents tasques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obrir un incident al helpdesk de SERVASA amb les següents característiques: <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioritat: 1 ○ Títol: "Còpia amb errors" ○ Descripció: Cal especificar de quina còpia es tracta i adjuntar els errors d'acord amb el log de BrightStor. • Identificar els errors del LOG de BrightStor, i dur a terme les accions associades segons la taula d'errors que es descriu més endavant al document. • Informar l'administrador dels sistemes implicats dels errors detectats, així com també de la solució adoptada. • Annotar la incidència i la solució adoptada, i transferir-la al responsable de BrightStor. <p><u>Responsable de BrightStor</u> ha de decidir si s'ha de tornar a fer la còpia i, conjuntament amb l'administrador de sistemes implicat, cercar una finestra de còpies apropiada si es vol tornar a programar.</p>

Taula 18: I-OPR.001.02 – Comprovació de l'execució d'una restauració

Descripció		
Id.	Supòsit	Accions
A	Restauració incompleta	<p><u>Operació (producció)</u> ha de dur a terme les següents tasques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obrir un incident al helpdesk del client amb les següents característiques: <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioritat: 1 ○ Títol: "Restauració incompleta" ○ Descripció: Cal especificar de quina restauració es tracta i, d'acord amb els logs de BrightStor, els errors

		<p>relacionats.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informar l'administrador dels sistemes implicats que els fitxers no han estat restaurats i decidir les passes a seguir conjuntament amb ell. • Annotar la incidència i la solució adoptada. Un cop fet això, cal retornar la petició al tècnic que sol·licità la restauració per tal que decideixi què vol fer.
B	Restauració amb errors	<p><u>Operació (producció)</u> ha de realitzar les següent tasques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obrir un incident al sistema de gestió d'incidents de SERVASA amb: <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioritat: 1 ○ Títol: "Restauració amb errors" ○ Descripció: Cal especificar de quina restauració es tracta i els errors obtinguts segons el log de BrightStor. • Segons els errors que s'hagi obtingut caldrà dur a terme alguna de les accions que s'indiquen més endavant en parlar dels codis d'error. • Informar l'administrador dels sistemes implicats dels errors detectats, així com de la solució adoptada. • Annotar la incidència i la solució adoptada. Una cop s'ha fet cal transferir la petició al tècnic que va sol·licitar la restauració per tal que decideixi què vol fer. <p><u>Administrador</u> ha de decidir si vol tornar a dur a terme la restauració i cercar junt amb el personal d'operació una finestra adequada, en cas que es vulgui tornar a programar.</p>

Taula 19: I-OPR.001.0e – Comprovació de l'execució d'una clonatge de cintes

Descripció		
Id.	Situació	Accions
A	El clonatge acaba de forma anormal	<p><u>Operació (Producció)</u> ha de fer el següent:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obrir un incident a helpdesk amb les següents característiques:: <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioritat: 1 ○ Títol: "Clonatge amb errors" ○ Descripció: Cal especificar el treball de clonatge i d'acord amb els logs de BEB, els errors relacionats. • Comprovar els errors d'acord amb els comentaris que es relacionen més endavant. • Annotar la incidència i la solució adoptada i transferir l'incident al responsable de BrightStor per tal que decideixi quines accions cal realitzar.
B	El clonatge no ha acabat i podria interferir amb processos de còpia actuals	<p><u>Operació (Producció)</u> cal que dugui a terme les següents tasques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obrir un incident al helpdesk de SERVASA amb les següents característiques: <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioritat: 1 ○ Títol: "Clonatge Cancel·lat" ○ Descripció: Caldrà especificar els

		<p>motius de la petició</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transferir la petició al responsable de BrightStor, qui avortarà el clonatge i avisarà l'administrador dels sistemes implicats i cercarà un altre moment per fer l'operació. • Annotar la incidència i la resolució
--	--	--

Taula 20: I-OPR.002.01 – Petició d'una nova còpia de seguretat

Descripció		
Id.	Supòsit	Accions
A	Còpia que ha d'entrar en les polítiques de SERVASA	<p><u>Operació (Producció)</u> ha de dur a terme les següents tasques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Associar un número de client. • Estimar el nombre de cintes necessàries conjuntament amb l'administrador dels corresponents sistemes. • Crear el treball en format .ASX (Veure el corresponent apartat), en cas que no existeixi i estigui inclòs en la petició de la sol·licitud. • Crear el treball de còpia • Informar l'administrador dels sistemes implicats. • Annotar la incidència i la solució adoptades i transferir la petició al responsable de BrightStor per tal que el valori i el tanqui.
B	Còpia que no ha d'entrar en les polítiques generals d'EDS	<p><u>Operació (Producció)</u> ha de dur a terme les següents tasques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimar el nombre de cintes necessàries conjuntament amb l'administrador dels sistemes corresponents. • Crear la tasca de còpia. • Informar l'administrador dels sistemes implicats. • Annotar la incidència i la solució adoptada, i transferir la petició al responsable de BrightStor per a validar-lo i tancar-lo.
C	No hi ha prou espai al robot	<p><u>Operació (Producció)</u> ha de realitzar les següents tasques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informar el responsable de BrightStor. • En cas que es tracti d'un tema purament puntual, cal cercar amb l'administrador del sistema una finestra possible i adequada per tal de poder fer les operacions. • Enregistrar la incidència i la solució adoptades. <p>El responsable de BrightStor ha de decidir amb els administradors dels diferents sistemes implicats, si cal o no ampliar el robot, o estimar d'una millor forma de gestionar les cintes assignades a cada client.</p>
D	Sol·licita una còpia personal no autoritzada	<p><u>Operació (Producció)</u> cal que faci les següents tasques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicar a l'administrador dels sistemes implicats, o si no és possible al cap d'operació, per tal que ho autoritzi. • Annotar la incidència i passar-li al responsable de BrightStor.

E	Sol·licitud sense prou dades	<u>Operació</u> retorna la sol·licitud indicant què manca posar-hi
---	------------------------------	--

Taula 21: I-OPR.002.02 – Petició d'una restauració

Descripció		
Id.	Supòsit	Accions
A	No hi ha prou espai al robot	<p><u>Operació (Producció)</u> ha de dur a terme les següents tasques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informar el responsable de BrightStor. Si és un tema purament temporal, cal cercar, conjuntament amb l'administrador del sistema implicat una finestra possible per repetir l'operació. • Annotar la incidència i la solució adoptada. <p>El <u>responsable de BrightStor</u> ha de decidir amb els administradors dels diferents sistemes la conveniència d'ampliar el robot o d'estimar de manera millor les cintes assignades a cada client.</p>
B	La cinta no està disponible	<p><u>Operació (Producció)</u> ha de fer les següents tasques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sol·licitar la cinta. • Annotar a la petició de sol·licitud que s'ha demanat la cinta • Informar el client del temps estimat. • Quan arribi la cinta s'ha de carregar al robot. • Programar la restauració. • Annotar la incidència i la solució adoptada, i transferir-la al client (empresa servida per SERVASA) per tal que el client la tanqui.
C	Sol·licita una restauració personal no autoritzada	<p><u>Operació (Producció)</u> ha de fer les següents tasques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicar-ho a l'administrador dels sistemes implicats, o si no pot ser, al cap d'operació, para que decideixi si és conveniente de fer-ho. • Annotar la incidència i transferir-la al responsable de BrightStor.

Taula 22: I-OPR.002.03 – Petició d'un clonatge de cintes

Descripció		
Id.	Supòsit	Accions
A	Falten cintes	<ul style="list-style-type: none"> • Avisar a magatzem que en manquen mitjançant un incidència de helpdesk.
B	Les cintes a clonar no estan disponibles	<p><u>Operació (Producció)</u> han de fer les següents tasques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sol·licitar las cintas. • Annotar a la petició la petició de cintas. • Informar el cliente del temps estimat. • Les cintes es carregaran al robot tan bon punt arribin. • Programar el clonatge. • Annotar la incidència i la solució adoptada, i transferir-la al client final per tal que la tanqui.
C	Sol·licitar un clonatge personal no autoritzat	<p><u>Operació (Producció)</u> ha de fer el següent:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicar als administradors dels sistemes implicats o si no és possible, amb el responsable de BrightStor per veure si és

		<p>correcte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Annotar a la incidència i transferir-la al responsable de BrightStor.
--	--	--

Taula 23: I-OPR.003.01 – Càrrega de cintes

		Descripció
Id.	Situació	Accions
A	El braç del robot no es mou	<p><u>Operació (Producció)</u> cal que faci el següent:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obrir un incident a helpdesk amb les següents característiques: <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioritat: 1 ○ Títol: "Problemes de Robot" ○ Descripció: Caldria especificar el problema detectat. • Comprovar errors al LOG de BrightStor, i verificar si és un problema conegut segons la llista que se'n dona. • Annotar la incidència i la solució adoptada, i informar-ne el responsable de BrightStor.
B	No es pot obrir la zona de càrrega del robot.	<p><u>Operació (Producció)</u> ha de fer les següents tasques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obrir un incident al sistema de gestió d'incidències de SERVASA amb les següents dades: <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioritat: 1 ○ Títol: "Problemes de robot" ○ Descripció: Cal indicar el problema que s'ha detectat. • Informar el responsable de BrightStor • Informar suport extern. • Aplicar la solució suggerida. • Annotar la incidència i la solució adoptada, i informar el responsable de BrightStor. <p>Si el problema no té una solució imminent, caldria sol·licitar l'obertura del robot al responsable de BrightStor, carregar manualment i fer inventari de la llibreria.</p>
C	Las cintes que han de ser carregades no estan disponibles	<p><u>Operació (Producció)</u> ha de realitzar les següents accions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprovar que realment no estiguin disponibles. • Informar el Responsable de BrightStor. • Tornar a demanar las cintas. • Si s'acosta l'hora de les còpies sense tenir les cintes disponibles, cal demanar al responsable de BrightStor o a l'administrador dels sistemes implicats si es vol que es cancel·li el treball o es facin servir unes altres. • Cal annotar la incidència i la solució adoptada.

Taula 24: I-OPR.003.02 – Formateig de les cintes

		Descripció
Id.	Supòsit	Accions
A	Error en fer format d'una cinta	<p><u>Operació (Producció)</u> ha de fer les següents tasques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obrir un incident al sistema de gestió d'incidències que especifiqui el següent: <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioritat: 3 ○ Títol: "Problemes de Formateig"

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Descripció: Cal especificar el problema detectat. • Comprovar els errors d'acord amb la taula d'errors que es dona en apartats subsegüents. • Anotar la incidència y la solució adoptada.
--	--	---

Taula 25: I-OPR.003.03 – Esborrat de les cintes

		Descripció
Id.	Supòsit	Accions
A	Error en esborrar una cinta	<p><u>Operació (Producció)</u> cal que faci el següent:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obrir un incident al sistema de gestió d'incidències de SERVASA amb les següents especificacions: <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioritat: 3 ○ Títol: "Problemes d'esborrat" ○ Descripció: Cal especificar el problema detectat. • Comprovar els errors d'acord amb la relació d'errors que es dona més endavant. • Anotar la incidència i la solució adoptada.

Taula 26: I-OPR.003.04 – Etiquetatge de cintes

		Descripció
Id.	Supòsit	Accions
A	Manquen etiquetes	<ul style="list-style-type: none"> • Cal obrir un incident al sistema de helpdesk de SERVASA amb les següents especificacions: <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioritat: 2 ○ Títol: "Manquen etiquetes" • Cal transferir l'incident al responsable de BrightStor i s'han de demanar les etiquetes al cap d'operació. • En rebre les etiquetes es tancarà la petició.

Taula 27: I-OPR.004.01 – Manteniment

		Descripció
Id.	Supòsit	Accions
A	La base de dades creix desmesuradament	<p><u>Operació (Producció)</u> cal que faci el següent:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obrir un incident al sistema de helpdesk on s'especifiqui el següent: <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioritat: 1 ○ Títol: "Problemes de Base de Dades" ○ Descripció: Cal especificar el problema detectat. • Informar el responsable de BrightStor. <p>El responsable de BrightStor ha d'assignar un nou dispositiu a SQL en un disc amb suficient espai.</p>
B	Apareixen missatges d'error de purgat al LOG de BrightStor	<p><u>Operació (Producció)</u> ha de fer les següents tasques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obrir un incident al sistema de helpdesk de SERVASA amb les següents característiques: <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioritat: 2 ○ Títol: "Problemes de Base de Dades" ○ Descripció: Cal especificar el problema detectat.

		<ul style="list-style-type: none"> • Comprovar els errors d'acord amb els codis d'error que s'especifiquen més endavant. • Annotar la incidència i la solució adoptada. • Informar el responsable de BrightStor.
C	Apareixen missatges de problemes de neteja al LOG de BrightStor	<p><u>Operació (Producció)</u> cal que faci el següent:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obrir un incident al sistema de gestió d'incidències: <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioritat: 2 ○ Títol: "Problemes de Base de Dades" ○ Descripció: Cal especificar el problema detectat. • S'han de comprovar els errors d'acord amb el llistat d'errors que es dona més endavant. • Cal Annotar la incidència i la solució adoptada. • Informar el responsable de BrightStor.

Taula 28: I-OPR.005.01 – Definició d'un nou client de SERVASA al sistema de còpies

Descripció		
Id.	Supòsit	Accions
A	No hi ha codi possible del client.	El responsable de BrightStor ha de decidir una codificació ampliada i assignar un nou codi
B	No hi ha prou espai al sistema pel nou client.	El responsable de BrightStor ha d'estimar si és necessària una ampliació del robot o cal reconfigurar-lo per tal d'optimitzar-lo.
C	El client de SERVASA necessita un esquema de rotació o política diferents del que actualment s'aplica als diferents clients de SERVASA.	El responsable de BrightStor ha de decidir si aquest esquema es pot implementar o no o si cal optar per altres solucions.
D	La finestra que se suggereix no és possible perquè no hi ha prou boques disponibles al robot.	El responsable de BrightStor ha de decidir si es fa còpia a disc, si s'aplica el robot o si es pren un altre tipus de solució.
E	No es té accés amb usuaris de còpia a les màquines implicades.	El responsable de BrightStor cal que comuniqui a l'administrador dels sistemes implicats els drets que han de tenir els usuaris de còpies per tal de poder integrar aquests usuaris a l'entorn de còpies de SERVASA.

Taula 29: I-OPR.005.02 – Eliminació d'un client de SERVASA del sistema de còpies

Descripció		
Id.	Supòsit	Accions
A	El client vol les cintes	<p>El <u>responsable de BrightStor</u> ha de dur a terme les següents tasques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obrir un incident al sistema de gestió d'incidències de SERVASA amb les següents especificacions: <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioritat: 2 ○ Títol: "Baixa de client" ○ Descripció: cal especificar el client i qui ha sol·licitat la baixa. • Confirmar amb l'administrador dels sistemes implicats l'ordre de baixa. • El responsable de BrightStor ha de donar de baixa tots els grups i pools de cintes i

		ordenar a operació la baixa de les cadenes d'Autosys relacionades amb el client que es dona de baixa, i ha de tancar l'incident.
B	El client no vol les cintes	<p>El <i>responsable de BrightStor</i> ha de fer les següents tasques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obrir un incident al sistema de helpdesk de SERVASA amb les següents característiques: <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioritat: 2 ○ Títol: "Baixa de client" ○ Descripció: Cal indicar de quin client es tracta i que ha demanat la baixa. • Confirmar amb l'administrador dels sistemes implicats l'ordre de baixa. • Sol·licitud de les cintes que es trobin al save set dels media pools del client. • El responsable de BrightStor ha de donar de baixa tots els grups i pools de cintes i ordenar a operació la baixa de les cadenes d'Autosys relacionades amb el client que es dona de baixa, i ha de tancar l'incident.
C	Hi ha clients que estan pendents de ser donats d'alta.	El <i>responsable de BrightStor</i> ha de fer les passes dels supòsits A o B i, posteriorment, assignar l'identificador del client donat de baixa al primer client pendent de ser donat d'alta.

Taula 30: I-OPR.005.03 – Petició de cintes de client

Descripció		
Id.	Supòsit	Accions
A	El client demana cintes de les quals no hi ha clonatge.	Operació ha de validar que es puguin donar les cintes i si cal un clonatge abans de lliurar-les al client.
B	El client demana cintes de les quals sí que hi ha clonatge.	Operació ha de validar que es puguin donar les cintes i donar-li al client un dels jocs en cas afirmatiu.

3.14.2. RELACIÓ ENTRE ELS DIFERENTS TIPUS D'INCIDÈNCIES I ELS SUPORTS RESPONSABLES.

A aquest apartat es pretén aclarir qui és el responsable de suport per cada una de les possibles tipologies d'incidents que poden sorgir al llarg de l'operació normal de l'empresa, bé sigui suport intern o extern. Les incidències es transferiran per part d'operació o de producció al corresponent responsable. La taula 31 en dona un resum:

Taula 31: Responsables assignats a cada tipus d'incidència

Relació	
Tipus d'incidència	Suport responsable
Operació	Responsable de BrightStor
Seguretat	Administrador dels sistemes implicats
Xarxa	Administrador de xarxes
Robot	Suport tècnic del fabricant
BrightStor	Suporte de Computer Associates

3.14.3. NORMES PER A ASSIGNAR PRIORITAT I NIVELL DE GRAVETAT.

La taula 32 vol donar una idea aproximada de la prioritat (1 es més prioritari en una escala de 1 a 4) que cal assignar a un incident determinat i la seva gravetat en funció d'unes normes més o menys genèriques. L'assignació de prioritat és necessària pel sistema integrat de gestió d'incidents de què disposa SERVASA.

Taula 32: Assignació de prioritat i nivell de gravetat segons el cas

Relació		
Cas	Prioritat	Nivell gravetat
Falla la còpia de seguretat una nit	2	Mitjà
Impossible restaurar dades crítiques	1	Molt greu
Impossible restaurar dades fàcilment generables o no crítiques	3	Baix
Falla de seguretat (informació compromesa)	1	Elevat
Error de maquinari que bloqueja còpies	1	Molt elevada
Error de cintes o de dispositiu	2	Elevat
Altes, baixes i modificacions de clients	2	Baix
Falla en clonatge de cintes	2	Mitjà
Còpies incompletes	2	Mitjà
Corrupció de base de dades	2	Elevat
Congestió de xarxa o còpia remota impossible per problemes d'ample de banda	2	Elevat
Velocitat de còpia baixa	3	Baixa

3.14.4. ERRORS CONEGUTS EN BRIGHTSTOR.

Tot seguit es defineixen els principals errors que es poden trobar en el log d'una còpia emprant BEB i llur significat, així com les accions correctores que es poden dur a terme per tal d'eliminar els errors:

Taula 33: Principals errors i accions correctores

Descripció			
Id.	Error	Origen	Accions correctores
E1001	E1001 Unable to create the ARCserve Job Queue. (HOMEDIR=directory, EC=queue_error_code)	Job Engine	<ul style="list-style-type: none"> El directori de BEB no existeix. Trucar suport de Computer Associates.
E1002	E1002 Unable to register Job Engine service. (EC=ms_error_code)	Job Engine	<ul style="list-style-type: none"> Cal comprovar el ms_error_code per a determinar el problema.
E1003	E1003 Unable to set service status for Job Engine. (EC=ms_error_code)	Job Engine	<ul style="list-style-type: none"> Cal comprovar el ms_error_code per a determinar el problema.
E1004	E1004 Unable to start service control dispatcher for Job Engine. (EC=ms_error_code)	Job Engine	<ul style="list-style-type: none"> Cal comprovar el ms_error_code per a determinar el problema.
E1005	E1005 Unable to open Service Control Manager. (EC=ms_error_code)	Job Engine	<ul style="list-style-type: none"> Cal comprovar el ms_error_code per a determinar el problema.

E1006	E1006 Unable to open Service. (SERVICE=service, EC=ms_error_code)	Job Engine	<ul style="list-style-type: none"> • Cal comprovar el ms_error_code per a determinar el problema.
E1007	E1007 Unable to start Service. (SERVICE=service, EC=ms_error_code)	Job Engine	<ul style="list-style-type: none"> • Cal comprovar el ms_error_code per a determinar el problema.
E1008	E1008 Unable to query service status. (SERVICE=service, EC=ms_error_code)	Job Engine	<ul style="list-style-type: none"> • Cal comprovar el ms_error_code per a determinar el problema.
E1009	E1009 Unable to send control to Service. (SERVICE=service, EC=ms_error_code)	Job Engine	<ul style="list-style-type: none"> • Cal comprovar el ms_error_code per a determinar el problema.
E1010	E1010 Unable to set service security. (EC=ms_error_code)	Job Engine	<ul style="list-style-type: none"> • Cal comprovar el ms_error_code per a determinar el problema.
E5001	E5001 Unable to register Database Engine service. (EC=ms_error_code)	Database Engine	<ul style="list-style-type: none"> • Cal comprovar el ms_error_code per a determinar el problema
E5002	5002 Unable to set service status for Database Engine. (EC=ms_error_code)	Database Engine	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe el ms_error_code para determinar el problema.
E6300	E6300 Windows NT SCSI port error "absl:3030" cmd:0h	Servidor BEB	<ul style="list-style-type: none"> • Problemes amb la controladora SCSI., Cal contactar suport de Computer Associates.
E8601	E8601 "Failed to connect agent" DBagent RPC Server is not started or not available.	Agent de base de dades	<ul style="list-style-type: none"> • Arrancar el servei RPC Server a la màquina agent
E8601 (85)	E8601 Failed to connect agent. (AGENT=dbaxchg2, EC=Backup Agent Error -- (85) "Invalid user ID or password was submitted.")	Agent d'Exchange	<ul style="list-style-type: none"> • Cal assegurar-es que l'usuari i la contrassenya són correctes per fer la còpia brick level. • Si la bústia de l'usuari o contrassenya han estat modificats s'ha d'executar ek setup de configuració d'exchange a la màquina agent.
E8601 (209)	Backup Agent Error - (209) "Oracle Server Error" and E8601 Failed to connect agent (AGENT=dbaora7@ORCL, EC=)	Agente d'Oracle	<ul style="list-style-type: none"> • Reinstal·lar el Backup Agent utilitzant INTERNAL com a usuari.
E8603 (317)	E8603 Failed to write to database. EC=DBagent Error— (317) "Invalid Target Server for restoring"	Agent d'Exchange	<ul style="list-style-type: none"> • S'està intentant restaurar sobre un servidor d'Exchange diferent a l'original, i aquesta operació no està suportada por Microsoft, o el target server té la mateixa Organization i Site que el servidor d'origen.
E8603 (319)	E8603 Failed to write to database. EC=DBagent Error— (319) "Invalid starting (or ending) log number for the restore"	Agent de base de dades	<ul style="list-style-type: none"> • Restaureu una sessió incremental o diferencial que inclogui els logs que manquin.
E8603 (320)	E8603 Failed to write to database. EC=DBagent Error— (320) "Can not restore an incremental (differential) backup until a	Agent de base de dades	<ul style="list-style-type: none"> • Restaurar la darrera còpia completa abans de l'incremental o el diferencial.

	full or copy backup has been restored”		
E8604 (68)	E8604 “Failed to start backup. EC=DBagent Error—(68) “Error status in named pipe”	Agent de base de dades	<ul style="list-style-type: none"> • Arrancar el servei RPC Server a la màquina agent
E8604 (207)	Backup Agent Error - (207) "Oracle Server is in NOARCHIVELOG mode. Please set to ARCHIVELOG mode" and E8604 Failed to start backup. Cannot get Archive Log information. Please check your database and/or login user.	Agent d' Oracle	<ul style="list-style-type: none"> • Configurar Oracle per tal que funcioni en mode ARCHIVELOG .
E8604 (263)	Backup Agent Error - (263) "Cannot backup control file because not all the tablespaces were backed up in the session" and E8604 Failed to start backup.	Agent d' Oracle	<ul style="list-style-type: none"> • Cal seleccionar totes les taules i el control file per tal de fer còpia.
E8604 (331)	E8604 “Failed to start backup. EC=DBagent Error—(331) “Insufficient Privilege. Please check user privileges”	Agent de base de dades	<ul style="list-style-type: none"> • Torneu a llançar el treball amb els permisos i usuari adequats.
E8605 (325)	E8605 Failed to start restore. EC=DBagent Error – (325) Invalid restore option “Cannot set <erase all data> with selective restore”	Agent d' Exchange	<ul style="list-style-type: none"> • L'opció Erase fou seleccionada solament al Public o al Public Information Store. Per seleccionar aquesta opció cal fer-ho a tots dos.
E8606 (209)	Oracle - (209) "ORA-01219: database not open: queries allowed on fixed tables/views only" and E8606 Failed to enumerate databases	Agent d' Oracle	<ul style="list-style-type: none"> • Feu un Open al servidor d'Oracle
E8608 (265)	Backup Agent Error - (265) "Cannot get tablespace names. Please check Oracle Server" and E8608 Failed to enumerate databases	Agent d' Oracle	<ul style="list-style-type: none"> • Haga un Mount y un Open en el servidor de Oracle
E8617 (324)	E8617 Failed to end restore. DBNAME=Information Store, EC=DBagent Error – (324) “Cannot start a MS Exchange Service”	Agent d' Exchange	<ul style="list-style-type: none"> • Intenteu arrancar el servei manualment, i si el problema persisteix cal trucar Suport tècnic de Computer Associates.
E9001	E9001 Unable to allocate memory. (SIZE=size)	Servidor BEB	<ul style="list-style-type: none"> • Problemes de memòria al servidor de còpies, cal comunicar-ho al Cap d'Operació per a una possible ampliació de recursos.
E9002	E9002 Unable to allocate memory. (BLOCKS=blocks, SIZE=size)	Servidor BEB	<ul style="list-style-type: none"> • Problemes de memòria al servidor de còpies, cal comunicar-ho al Cap d'Operació per a una possible ampliació de recursos.
E9003	E9003 Unable to execute command. (CMD=command,	Servidor BEB	<ul style="list-style-type: none"> • Comprovar el ms_error_code per a determinar el problema.

	EC=ms_error_code)		
E9004	E9004 Failed to connect to agent on [<user name> <node name>], [<node IP address>]. Is the agent loaded and the TCP port correct?"	Servidor BEB	<ul style="list-style-type: none"> • Assegurar-se que hi ha connectivitat amb l'agent. • Executar uagentsetup a l'agent per a reconfigurar-lo

3.15. PROCEDIMENTS D'INSTAL·LACIÓ DE PROGRAMARI

Per tal de fer front als canvis i noves incorporacions de clients, Operació ha de disposar d'alguns guions per tal de poder instal·lar els principals components del sistema de còpies de seguretat en nous servidors o reinstal·lar algun dels components ja existents si s'escau.

A tal efecte, es creen una sèrie de procediments o guions d'instal·lació que l'administrador de sistemes de la màquina implicada ha de seguir sempre sota la supervisió del responsable de BrightStor, el qual donarà el seu vist-i-plau al resultat final de la instal·lació. Per a dur a terme la instal·lació o reinstal·lació d'un nou component de programari, tant si es tracta d'una màquina existent com una de nova, caldrà obrir un incident al sistema de helpdesk de SERVASA, i transferir l'incident al responsable de BrightStor. Un cop acabat el procediment, cal generar una nova incidència que es transferirà al responsable de xarxes de forma que incorpori el nou programa o màquina- si s'escau- dins els paràmetres del sistema de monitorització de l'empresa.

Donem a continuació els procediments d'instal·lació d'alguns dels elements que componen el sistema de gestió de còpies de seguretat. Els procediments han d'estar definits per a tots els elements, si bé per extensió no els donarem tots, només alguns dels més importants. No descriurem la instal·lació d'un servidor de BEB UNIX ja que simplement es tracta de córrer l'script d'instal·lació i acceptar les opcions per defecte, per la qual cosa no present especial interès. Al client caldrà, de totes maneres, proporcionar-li'n el guió, però no el posem a la present exposició per tal de no fer la present memòria excessivament extensa

3.15.1. PROCEDIMENT D'INSTAL·LACIÓ D'UN NOU SERVIDOR DE CÒPIES WINDOWS.

Aquest apartat dóna detall de com s'instal·la la configuració estàndard d'un servidor Windows de BEB, és a dir, el producte, la base de dades, l'agent d'SQL, l'opció de DR i l'agent de fitxers oberts.

3.15.1.1. REQUISITS I ASPECTES QUE CAL TENIR EN COMPTE PER A LA INSTAL·LACIÓ

La taula 34 resumeix els requisits necessaris per tal d'instal·lar un nou servidor de BrightStor a l'entorn Windows

Taula 34: Requisits per a la instal·lació del servidor BrightStor

Requisit		Observacions
Seguretat	Usuari administrador	
	Usuari sa de Microsoft SQL Server	
Programari	Discos de BrightStor 1 i 6	
Reinici	Cal rebotar diversos cops	El nombre depèn dels components que s'instal·lin

3.15.1.2. INSTAL·LACIÓ DE MICROSOFT SQL SERVER

SQL és la base de dades emprada per BrightStor per a guardar les dades del catàleg de còpies, per tant la instal·lació en un servidor Windows requereix l'existència prèvia d'una base de dades SQL en funcionament. El primer pas és doncs instal·lar l'SQL. En introduir el CD-ROM de MSSQL, apareix una pantalla de presentació (el procediment i la pantalla són anàlegs en SQL 7.0 o 2000):

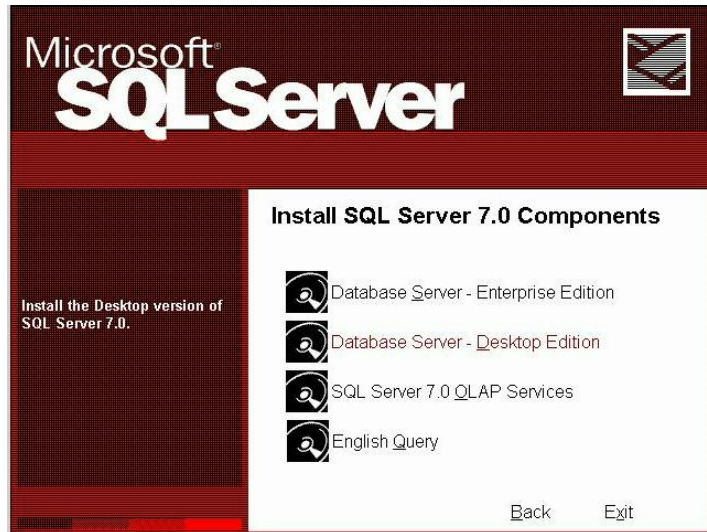


Figura 19: Pantalla inicial d'instal·lació d'SQL

1. Seleccioneu l'opció **“Database Server – Desktop Edition”**:

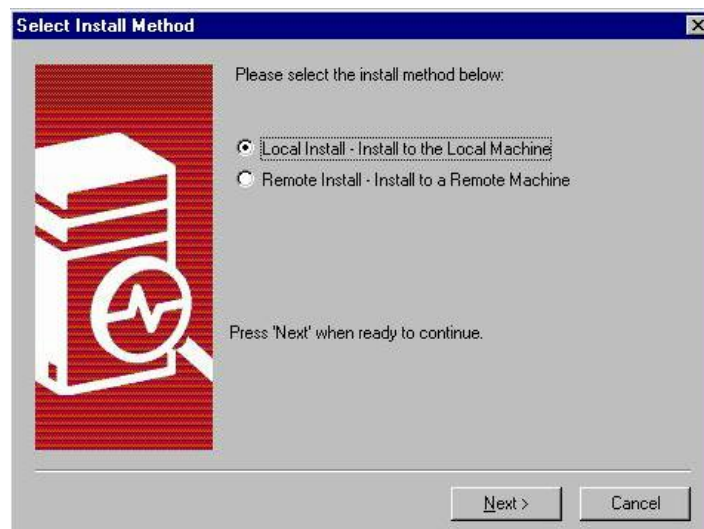


Figura 20: Elecció de la modalitat d'instal·lació d'SQL

2. Seleccioneu **“Local Installation”**, i després de prémer **“Next>”**, apareixerà la següent finestra:



Figura 21: Pantalla de Benvinguda a la instal·lació d'SQL

3. Premeu "Next>":

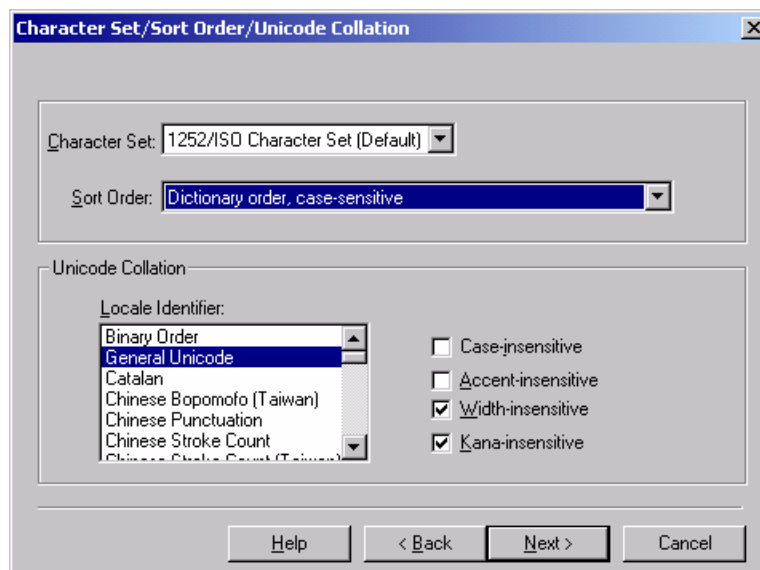


Figura 22: Elecció del criteri d'ordenació i joc de caracters en SQL

4. Tal i com mostra la figura anterior, cal seleccionar "Sort Order" amb l'opció "Dictionary order, case-sensitive". Aquest punt és important ja que cal que la base de dades sàpiga distingir entre majúscules i minúscules. Si no ho fa, l'aplicatiu podria funcionar malament.
5. A la pantalla següent s'han de deixar les opcions per defecte:

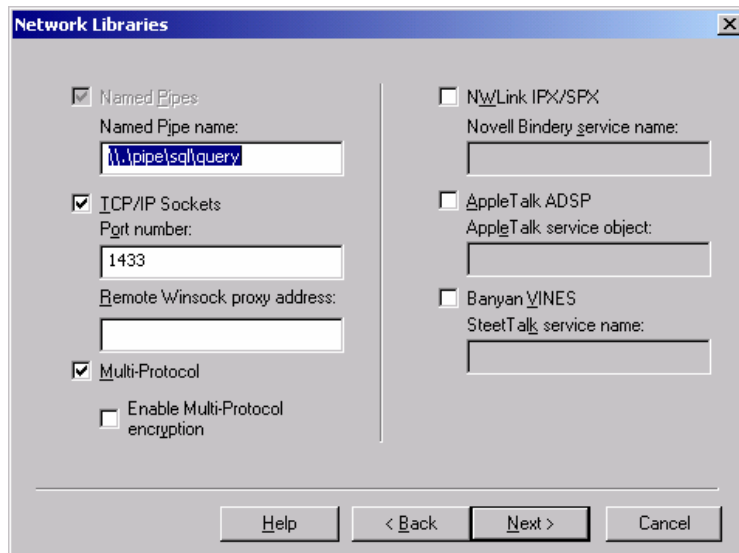


Figura 23: Opcions de protocol i comunicació en instal·lació d'SQL

Arribats a aquest punt, es tracta de confirmar les opcions per defecte fins arribar al final.

3.15.1.3. INSTAL·LACIÓ DEL SERVIDOR

Des de la finestra d'exploració del producte, cal escollir l'opció que es mostra a la següent finestra i pitjar "Install".

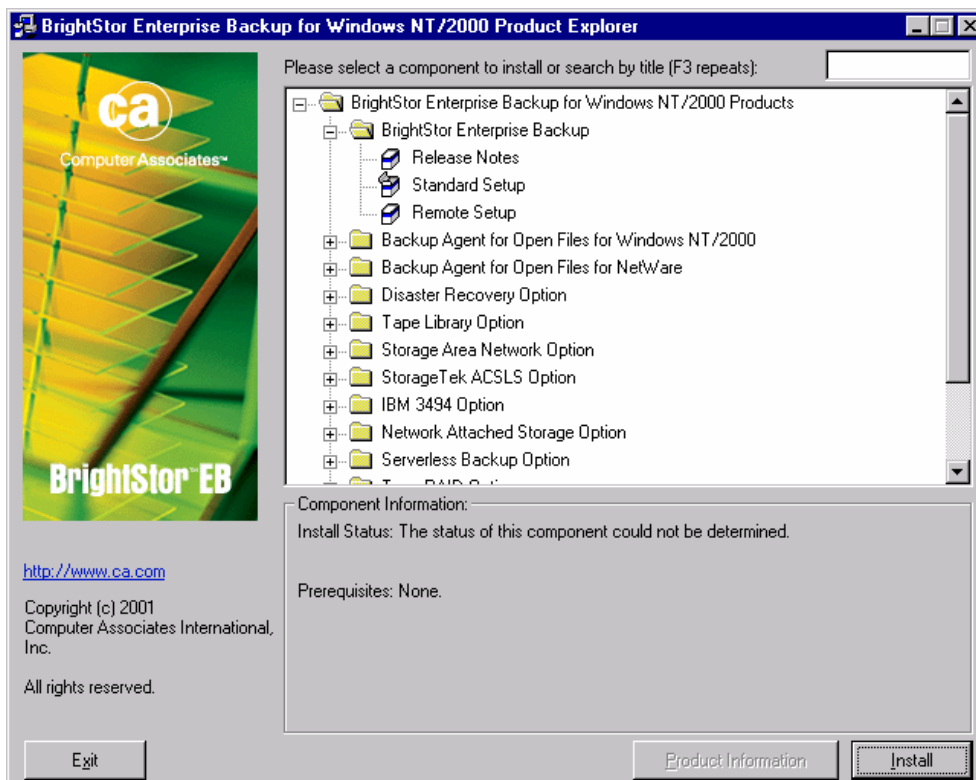


Figura 24: Pantalla inicial de l'explorador de producte en BEB

1. Seleccioneu "English (United States)"

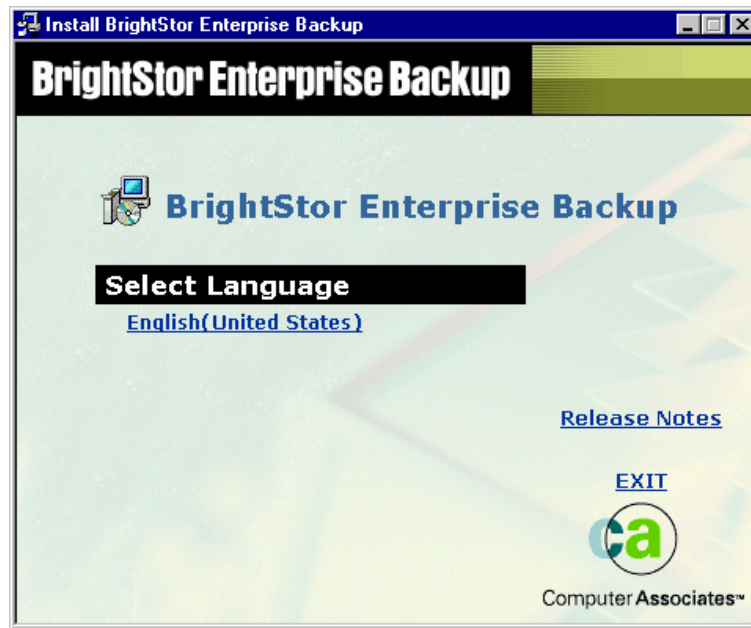


Figura 25: Pantalla inicial de l'explorador del BrightStor

2. Premeu "Next >":

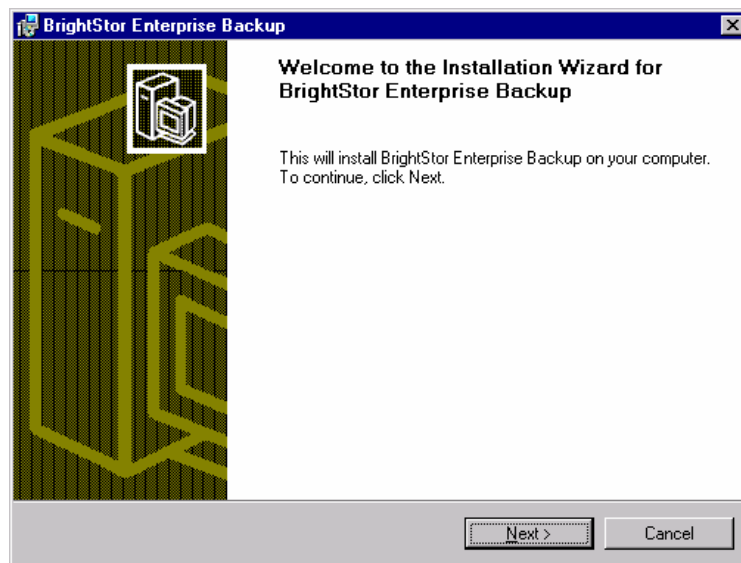


Figura 26: Pantalla de benvinguda a instal·lació del producte

3. Marqueu l'opció per a acceptar la llicència i pitjar en "I Agree>":

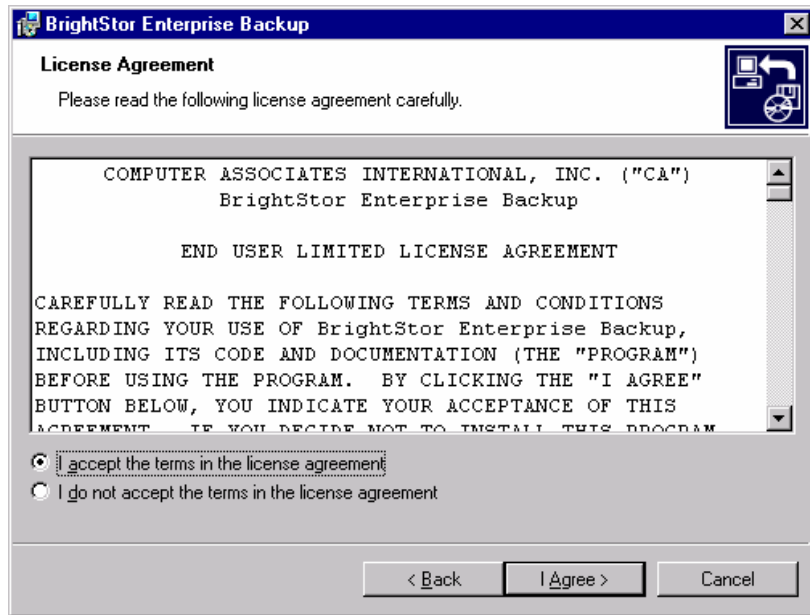


Figura 27: Pantalla d'acceptació de condicions de BEB

4. Introduiu les dades corporatives i premeu "Next>"

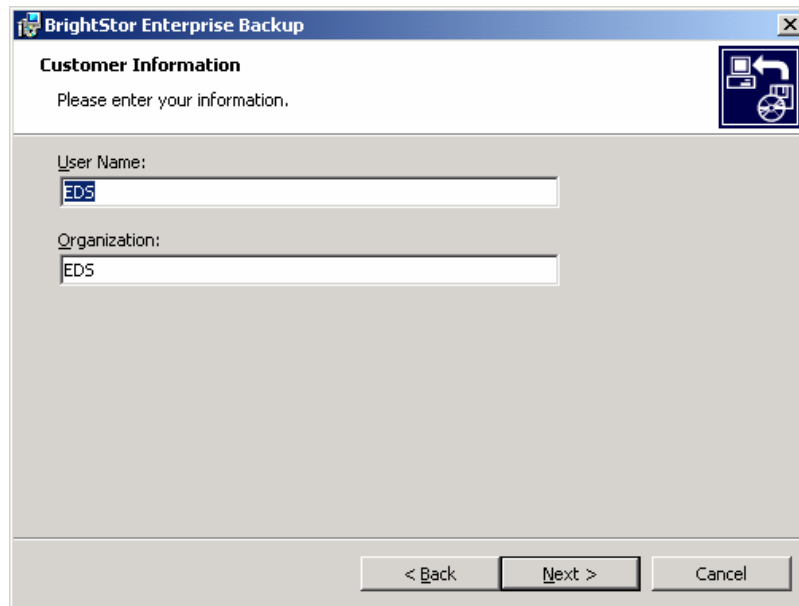


Figura 28: Introducció de les dades del client

5. Marqueu l'opció "Custom" i premeu "Next>":

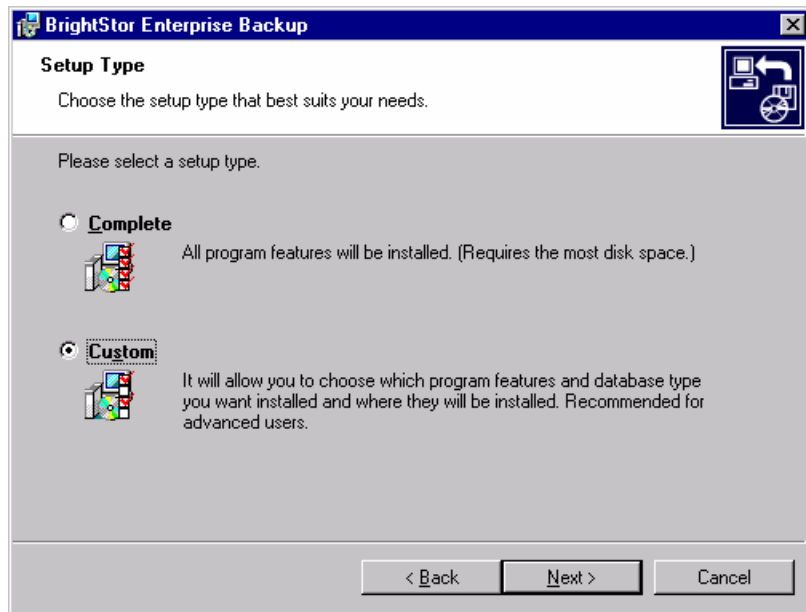


Figura 29: Elecció de la base de dades de BEB

6. Premeu l'espaiador

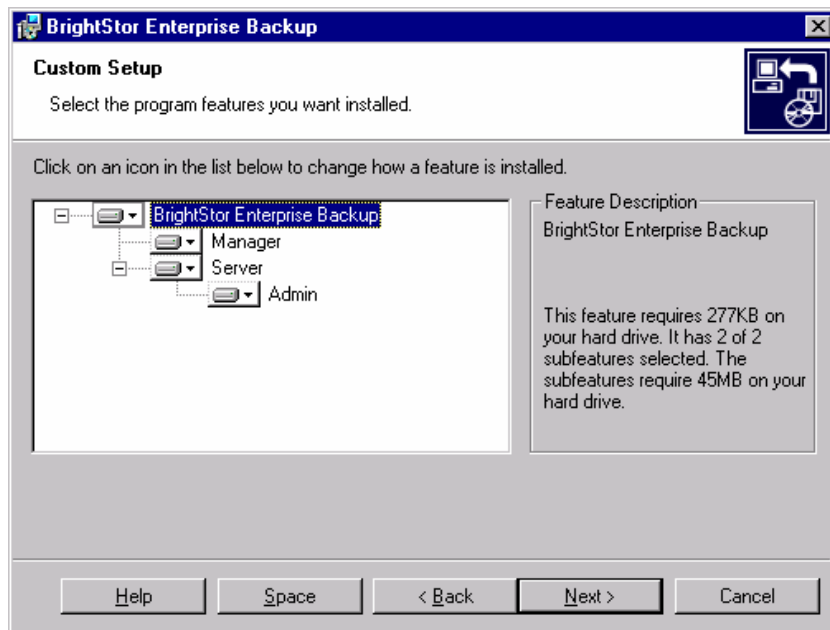


Figura 30: Elecció de componetsde BEB a instal·lar

7. Per tal d'escollir la unitat de disc on es vol posar el BrightStor, es pot visualitzar l'espai que queda lliure en disc i tot seguit pitjar "OK":

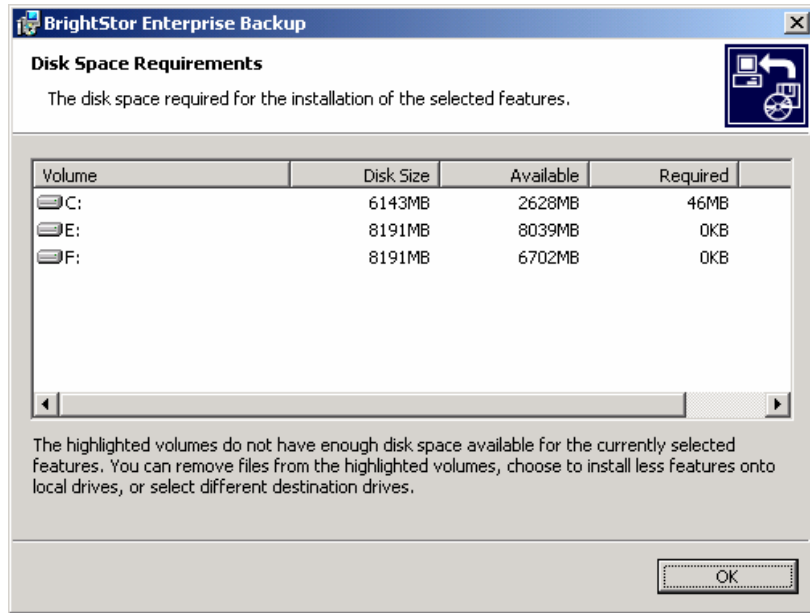


Figura 31: Elecció del lloc del disc on es vol posar el programari

8. Tot i que s'aconsella instal·lar-lo al directori per defecte, es pot agafar qualsevol dels discos amb espai disponible

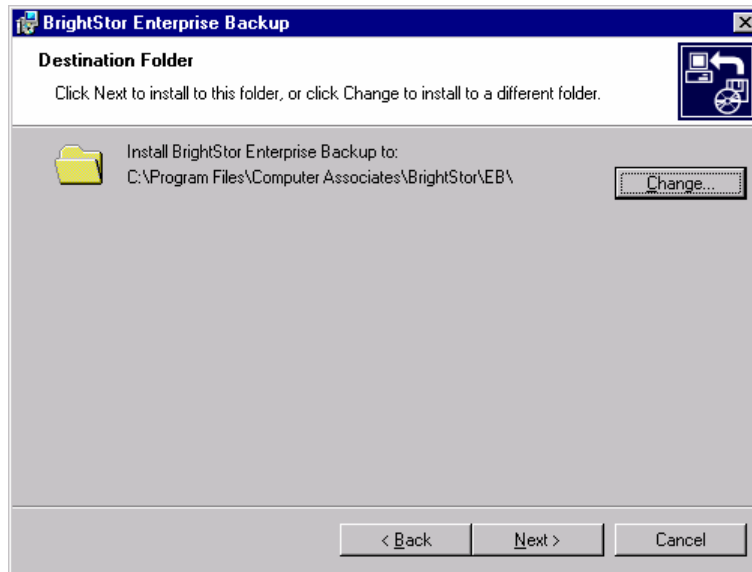


Figura 32: Confirmació del lloc del disc on es vol posar el programari

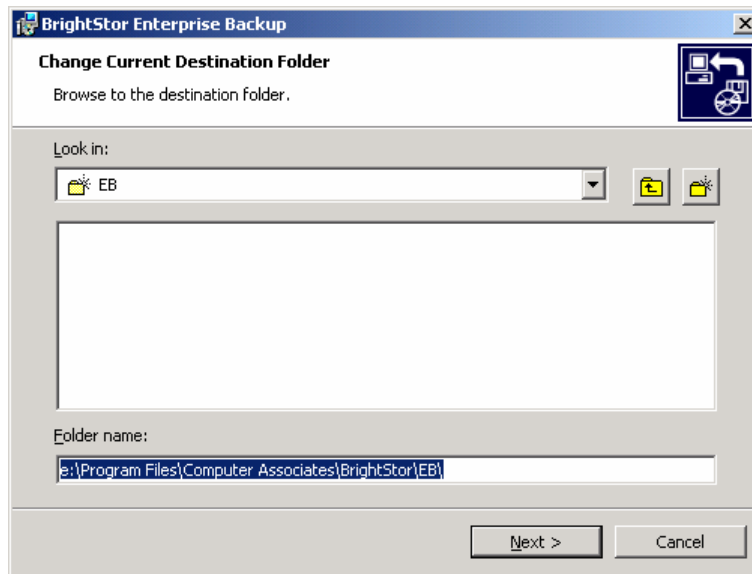


Figura 33: *Modificació de la carpeta on es vol posar BEB*

9. Premeu "Next", ja que s'usarà la base de dades d'SQL:

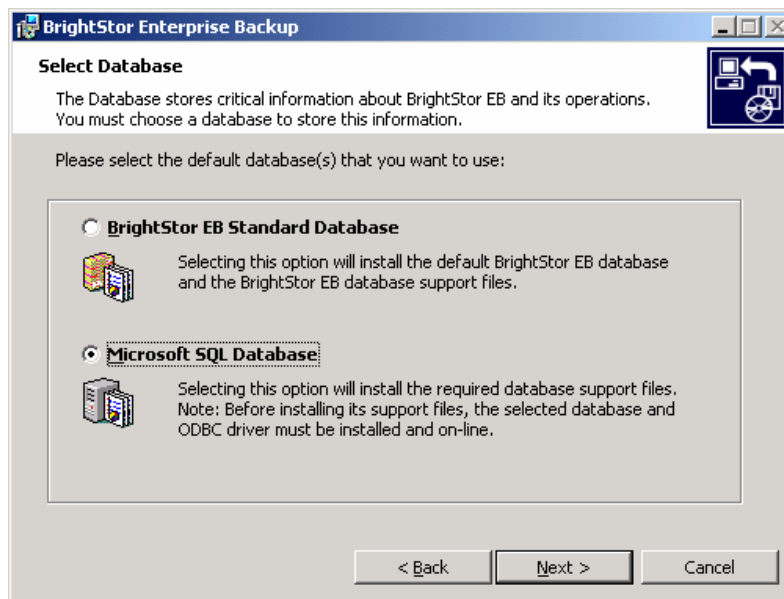


Figura 34: *Elecció del tipus de base de dades*

10. S'ha creat un domini de BEB amb la base de dades SERV_BD:

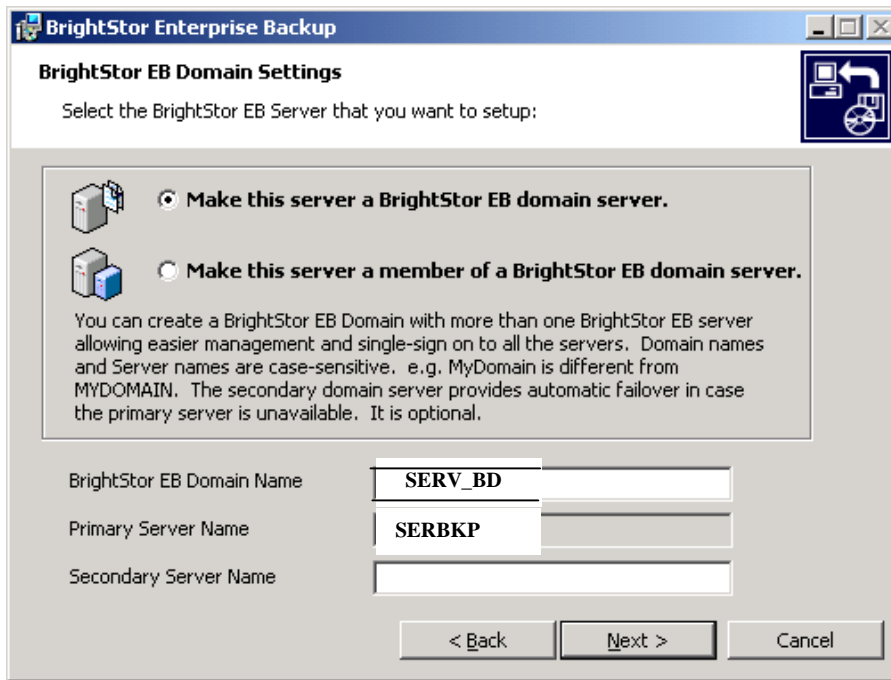


Figura 35: Configuració d'un domini de BEB

11. Per a l'usuari administrador a l'entorn de còpies, ("caroot"), s'introdueix la contrassenya desitjada i es polsa "Next>":

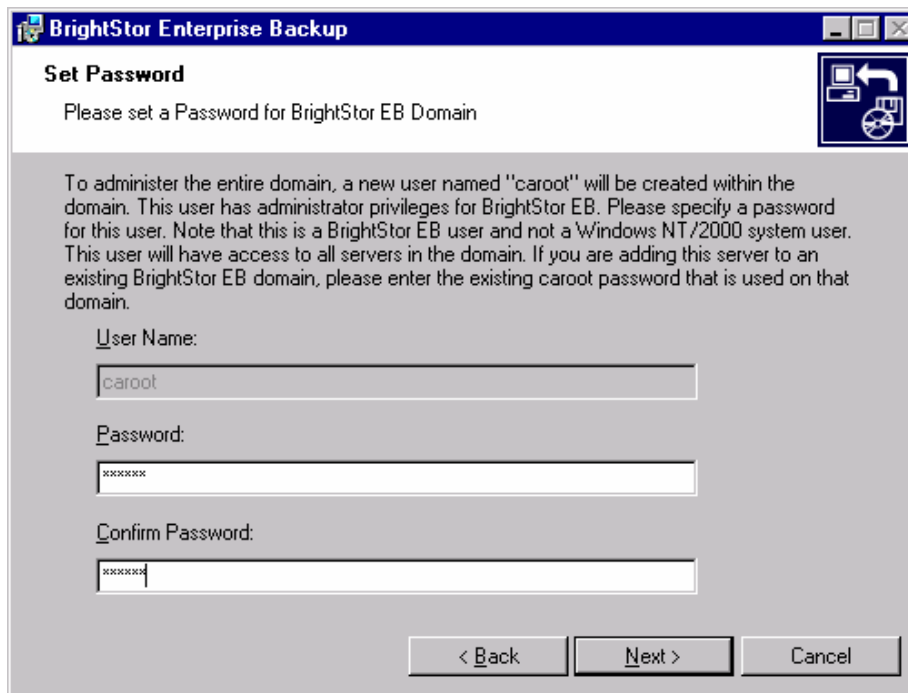


Figura 36: Especificació de l'usuari administrador del producte

12. Per a instal·lar cal polsar a "Install".

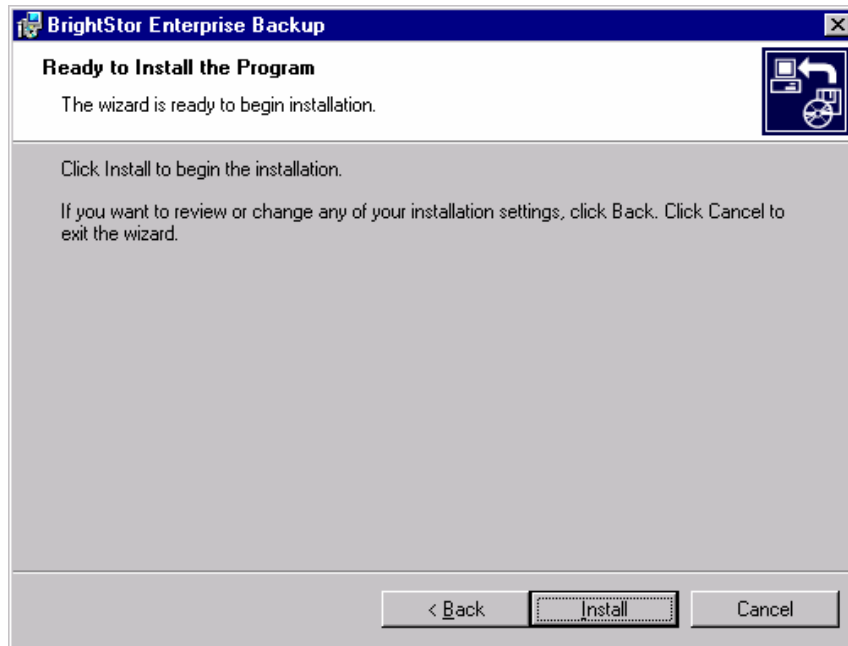


Figura 37: Confirmació per a procedir amb la instal·lació

13. Apareix una finestra d'avertiment sobre les aplicacions que corren a la màquina. Cal prémer "Continue":

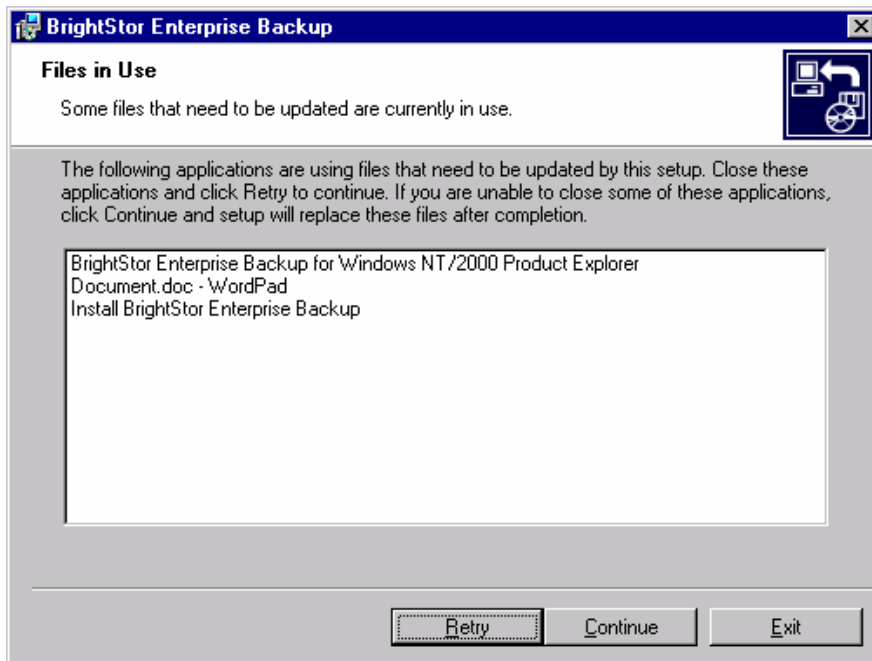


Figura 38: Resum d'opcions de BEB a instal·lar

14. Seguidament s'han de posar les dades de l'administrador del domini i prémer "Next>". Tot seguit l'aplicació demanarà les dades necessàries per a poder instal·lar la base de dades:

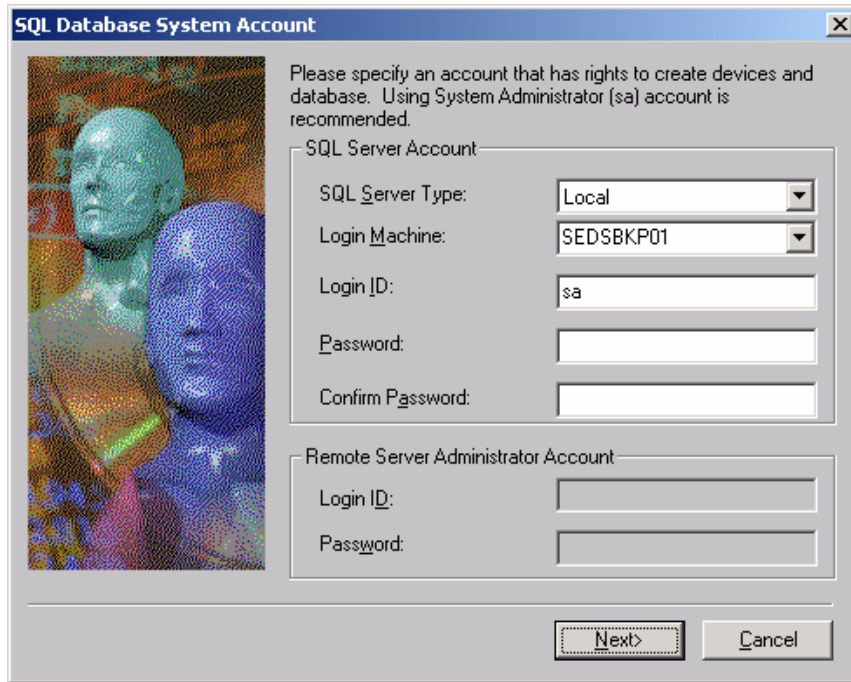


Figura 39: Configuració del compte de la base de dades de BEB

15. La resta de pantalles es deixa per defecte fins arribar a la pantalla final, en què cal prémer "Finish". El procés ha acabat.

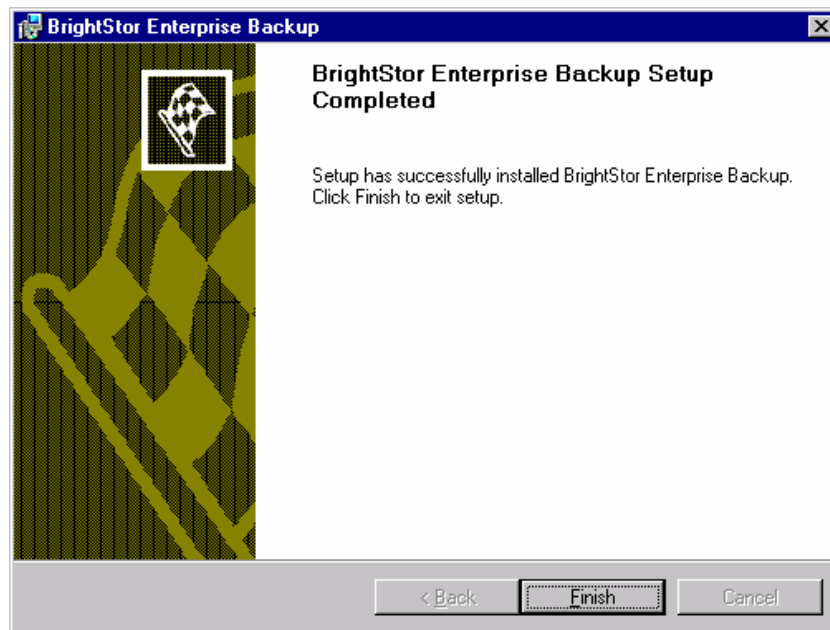


Figura 40: Pantalla final de la configuració de BEB

16. Apareix un missatge dient que és recomanable reiniciar la màquina, però es pot deixar pel final, quan tots els components hagin estat instal·lats.

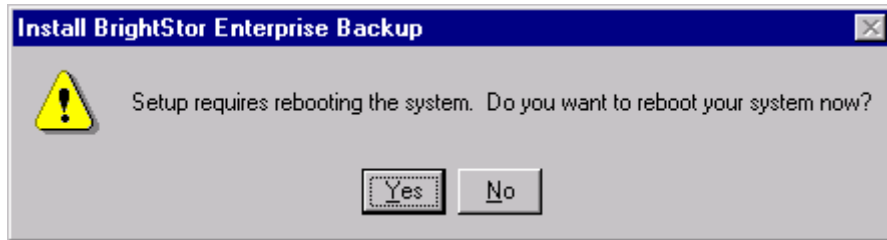


Figura 41: Avís final de reinici de la màquina servidora

3.15.1.4. INSTAL·LACIÓ DE L'AGENT DE FITXERS OBERTS

Com abans, des de la finestra d'exploració del producte, cal escollir el component que es desitja (en aquest cas l'agent de fitxers oberts) i prémer "Install", seleccionant tot seguit "English US" a la pantalla que ve després:

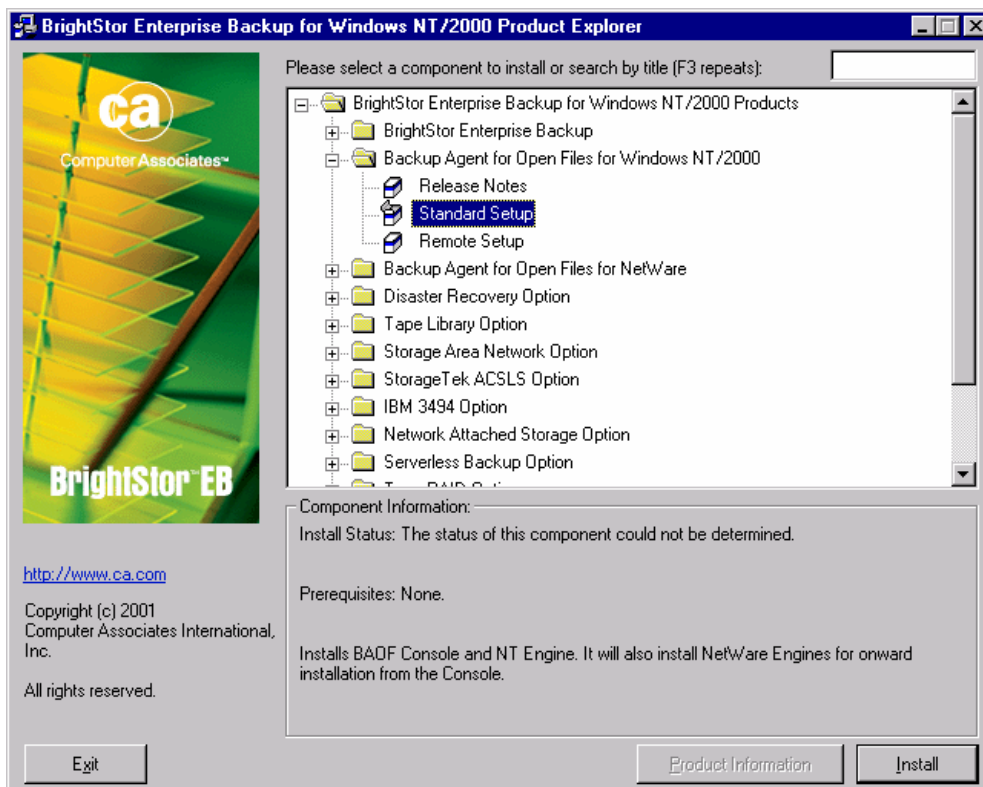


Figura 42: Elecció de l'agent de fitxer oberts a l'explorador de BEB

1. Premeu "Next>":



Figura 43: Pantalla de bevinguda a la instal·lació de l'agent de fitxers oberts

2. Introduïu les dades de l'empresa polseu "Next>". Com abans, es pot canviar el directori d'instal·lació, si es vol, prement a "Change..."

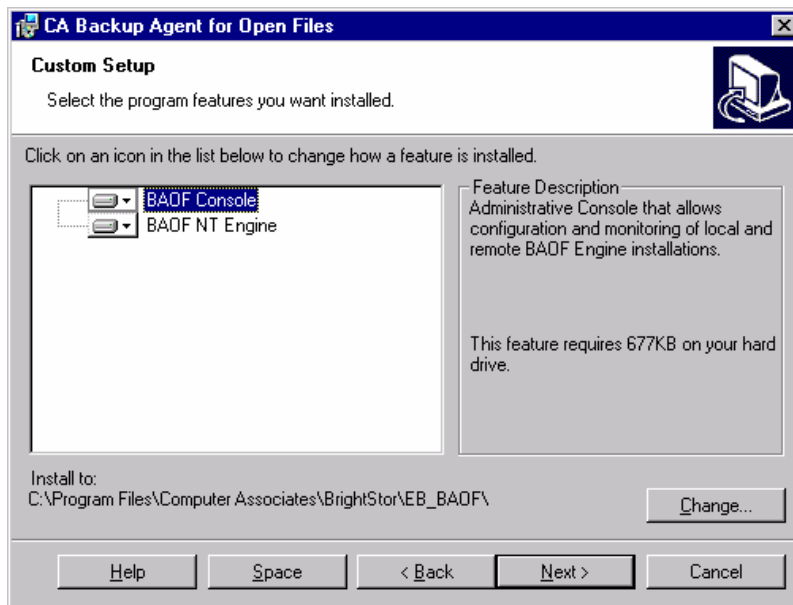


Figura 44: Elecció dels components de BEB a instal·lar

3. Prement "Install" a la pantalla principal, si s'ha fet canvis, o directament, comença la instal·lació del producte.

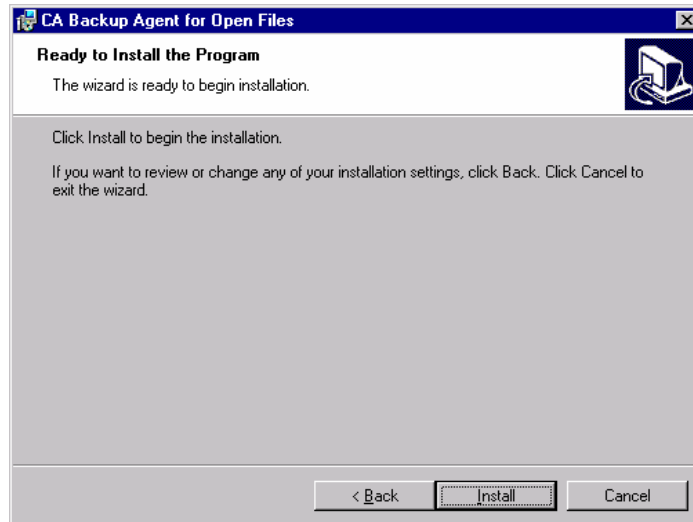


Figura 45: Pantalla d'inici d'instal·lació

4. En acabar apareix la finestra final i prement "Finish" acaba la instal·lació:

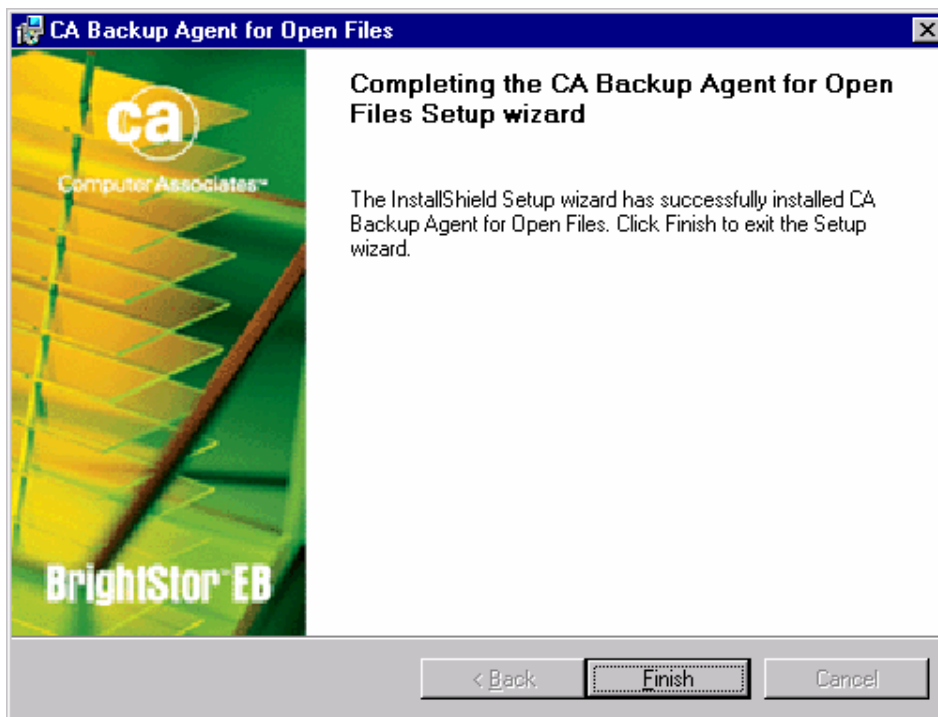


Figura 46: Pantalla final de la instal·lació de l'OFA

3.15.1.5. INSTAL·LACIÓ DE L'AGENT D'SQL SERVER

Com en el cas de l'agent de fitxers oberts, el primer que cal fer és escollir l'agent d'SQL des de la finestra d'exploració del producte i prémer "Install":

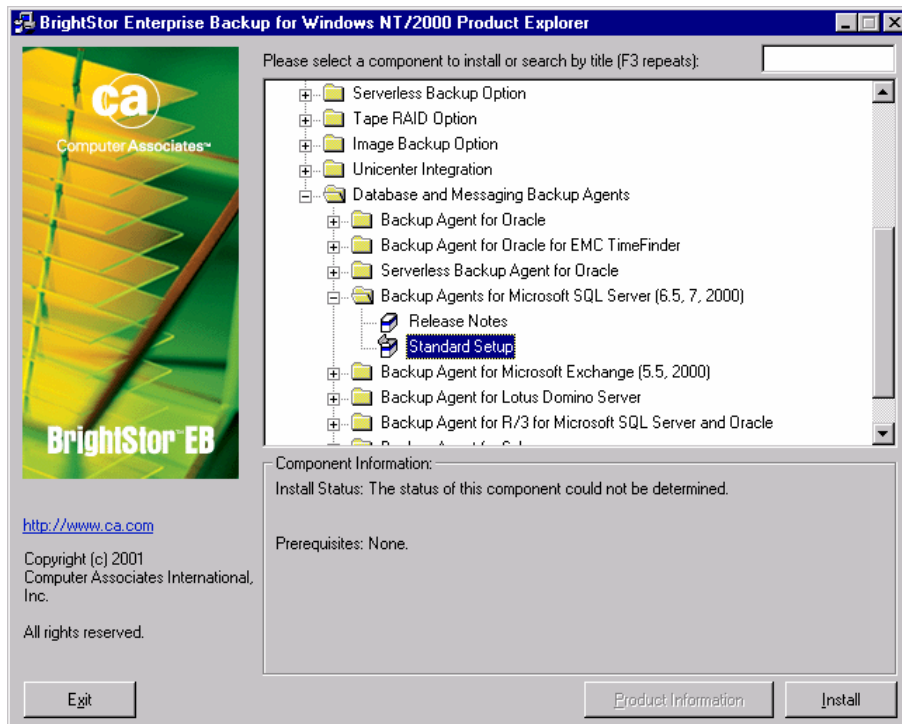


Figura 47: Pantalla inicial d'instal·lació de l'agent d'SQL

1. Premeu "Next>":

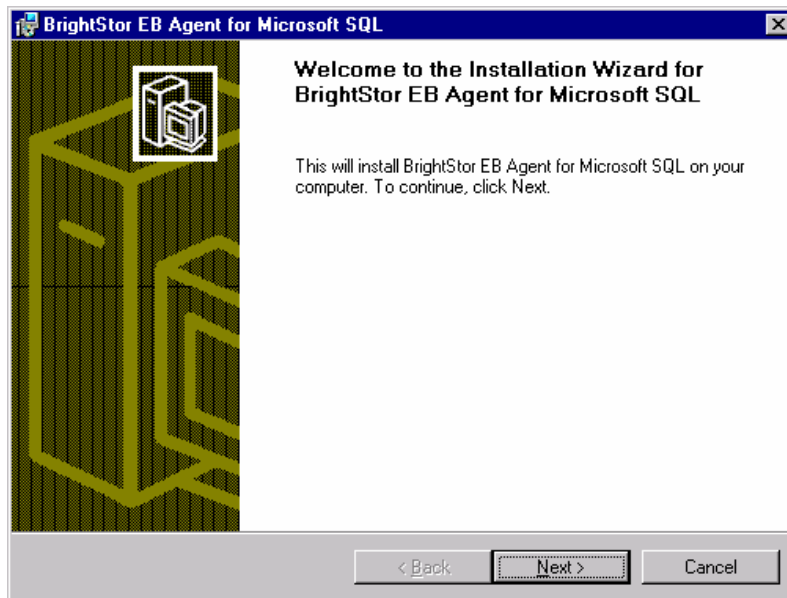


Figura 48: Inici de la instal·lació de l'agent d'SQL

2. Accepteu la llicència i premeu sobre "I Agree>":

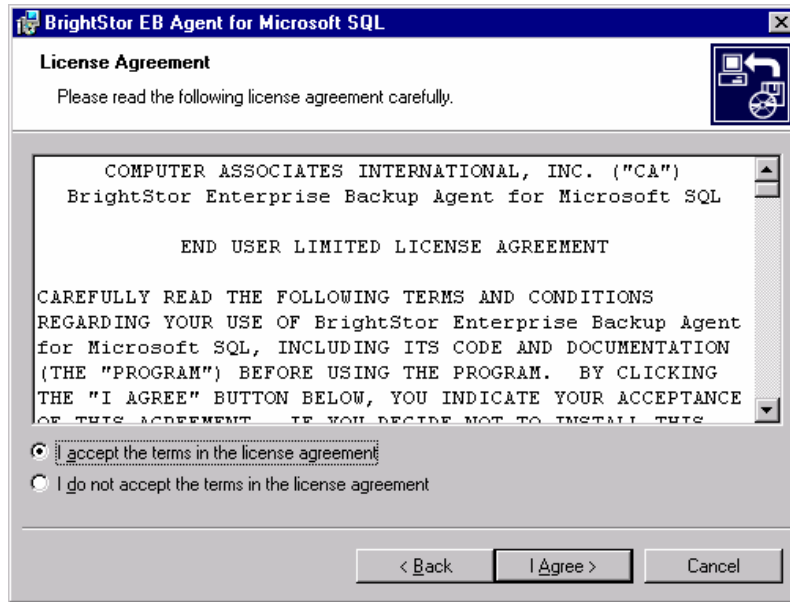


Figura 49: Pantalla de confirmació de llicència

3. Introduiu les dades corporatives i premeu "Next>":
4. Modifiqueu, si s'escau, el directori d'instal·lació amb el botó "Change", i premeu "Next>":

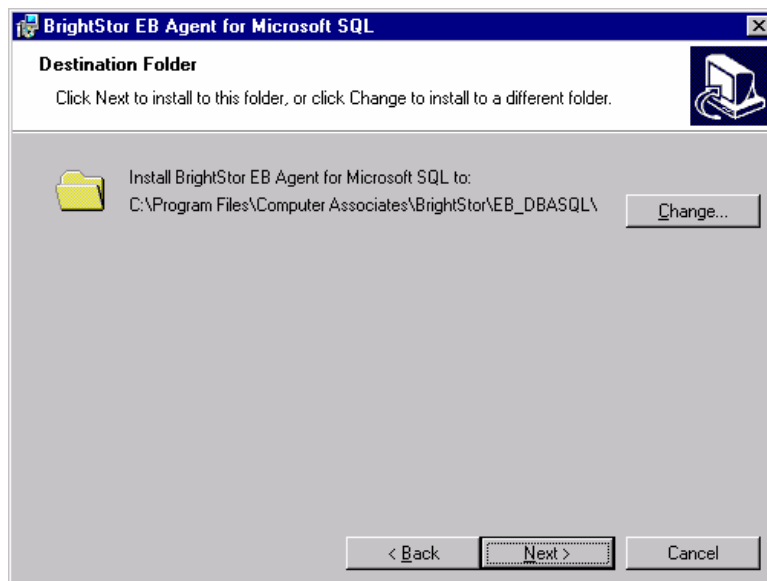


Figura 50: Elecció de la ubicació de l'agent d'SQL

5. En pitjar a "Install" comença el procés d'instal·lació:

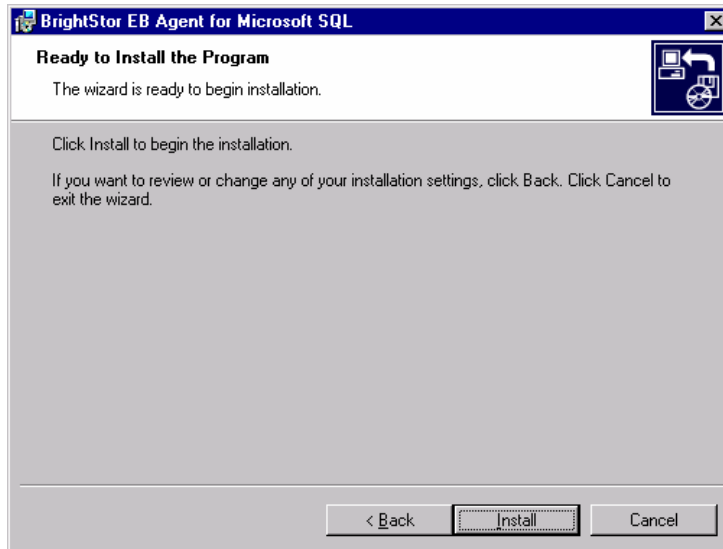


Figura 51: Inici de la instal·lació de l'agent d'SQL

6. La següent pantalla demana que es posi les dades d'autenticació de l'agent d'SQL. Pot usar-se l'usuari estàndard d'SQL, sa, o bé un usuari del sistema, depenent del tipus d'autenticació que tingui el servidor. En acabar cal prémer "Next>":

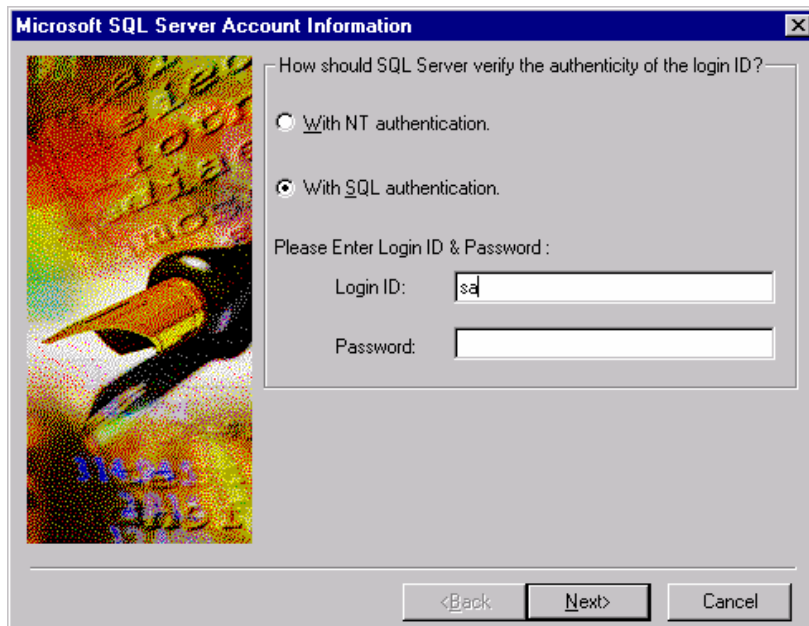


Figura 52: Configuració del compte usat per l'agent d'SQL

7. En acabar, apareix el següent missatge. Si pitgem a "OK" el procés acaba.

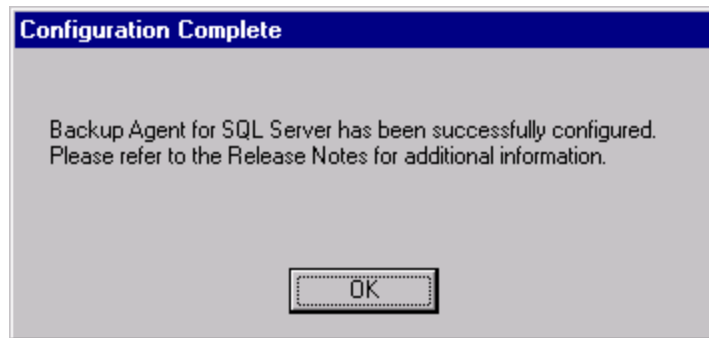


Figura 53: Pantalla final de l'agent d'SQL

3.15.1.6. INSTAL·LACIÓ DEL SERVIDOR DE DISASTER RECOVERY

Des de la finestra d'exploració de l'instal·lador del producte cal marcar l'opció que es mostra a continuació i prémer el botó d'"Install".

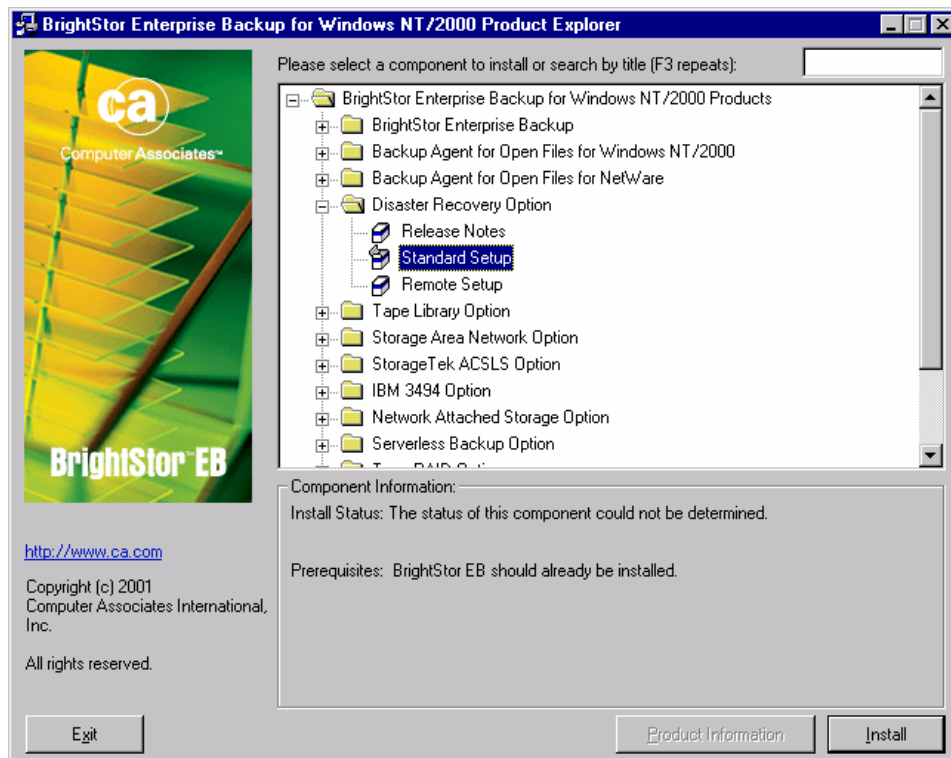


Figura 54: Explorador de BEB mostrant l'elecció de l'opció DR

1. Premeu "Next>>":

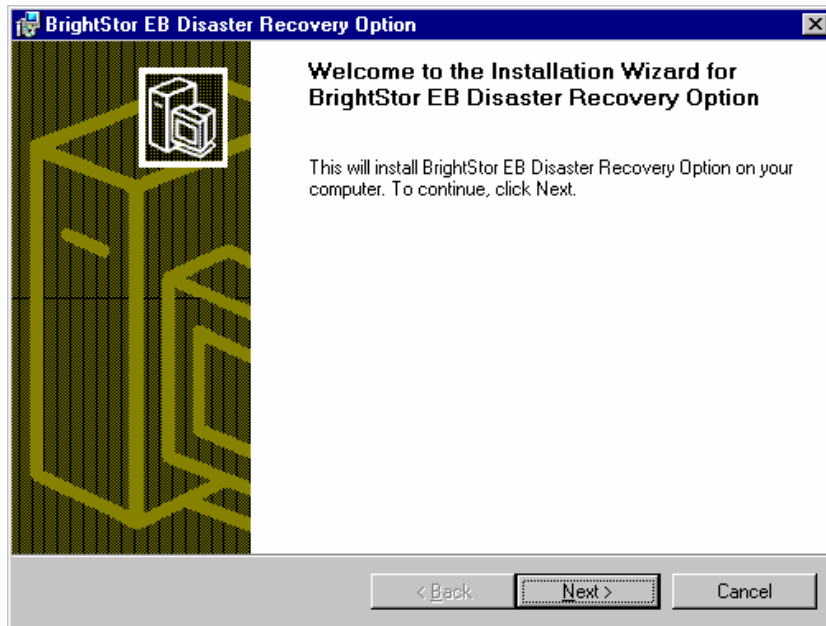


Figura 55: Benvinguda a la instal·lació de l'opció de DR

2. Accepteu les condicions de la llicència i premeu "I Agree>":

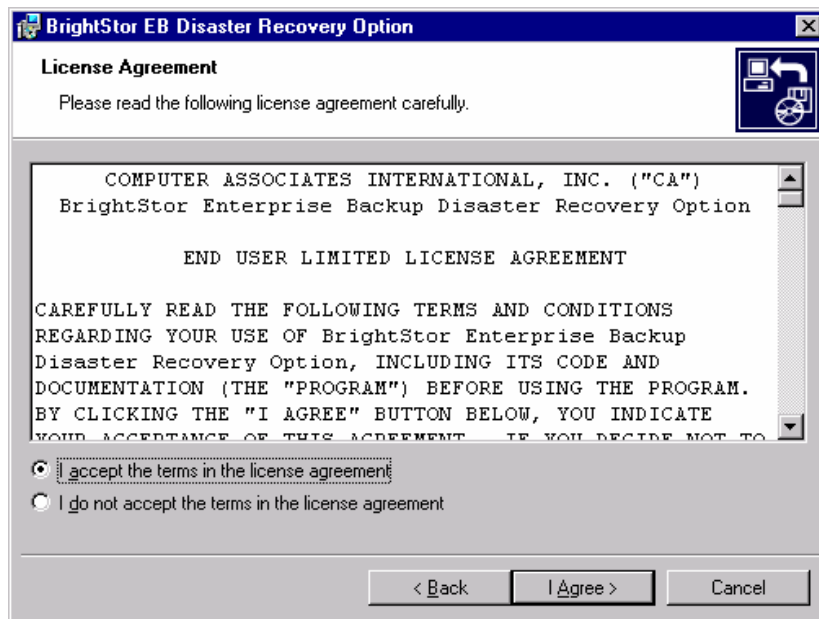


Figura 56: Acceptació de l'acord de llicències

3. Cal introduir les dades de la companyia i pijar a "Next>":
4. Premeu "Install" per a arrancar el procés d'instal·lació:

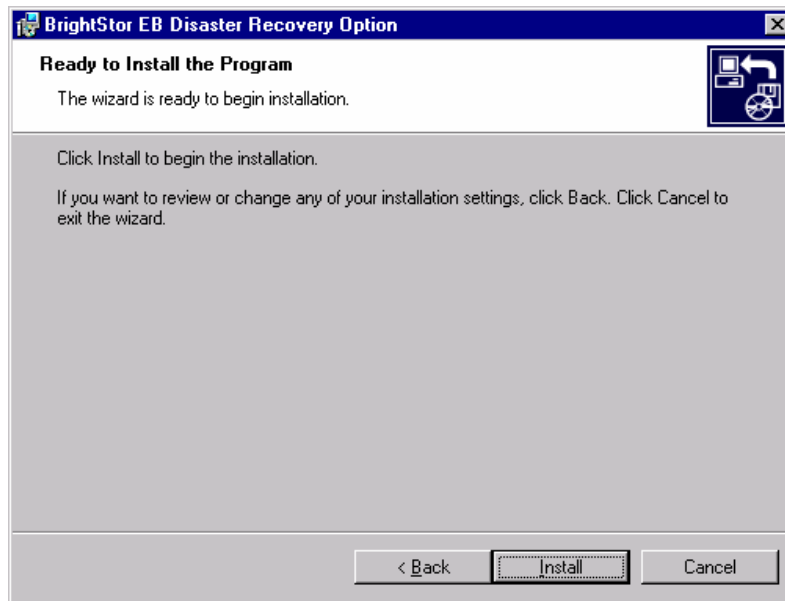


Figura 57: Començament de la instal·lació de DR

5. Durant el procés d'instal·lació apareixerà la següent pantalla. Premeu "Next>" per a continuar:

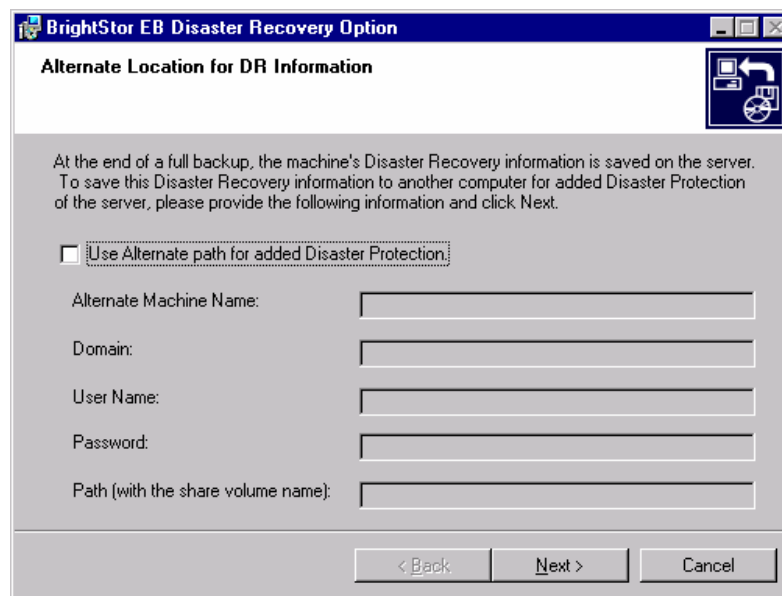


Figura 58: Elecció d'una ubicació alternativa per a la informació de DR

6. Un cop acabat el procés d'instal·lació apareixerà la següent finestra. Prement "Finish", se surt del Wizard.

3.15.1.7. INSTAL·LACIÓ DE LA TAPE LIBRARY OPTION

Des de la finestra d'exploració de l'instal·lador del producte, cal marcar l'opció que es mostra tot seguit i prémer el botó d'"Install":

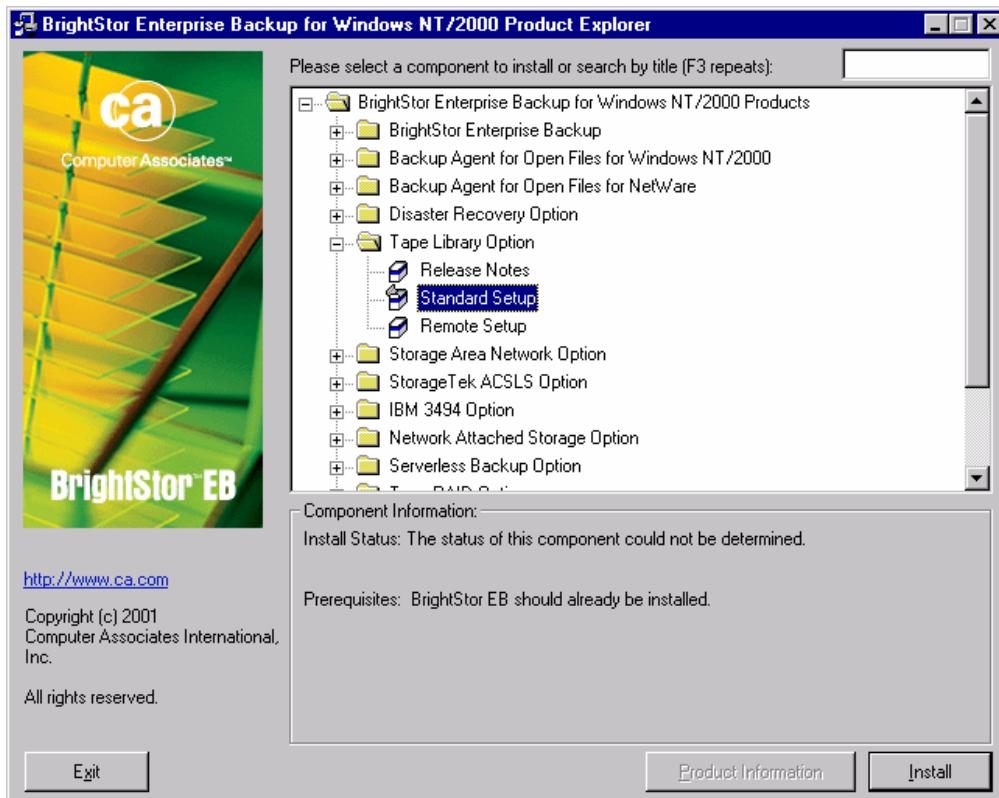


Figura 59: Explorador de BEB mostrant la instal·lació de la TLO

1. Premeu "Next>":

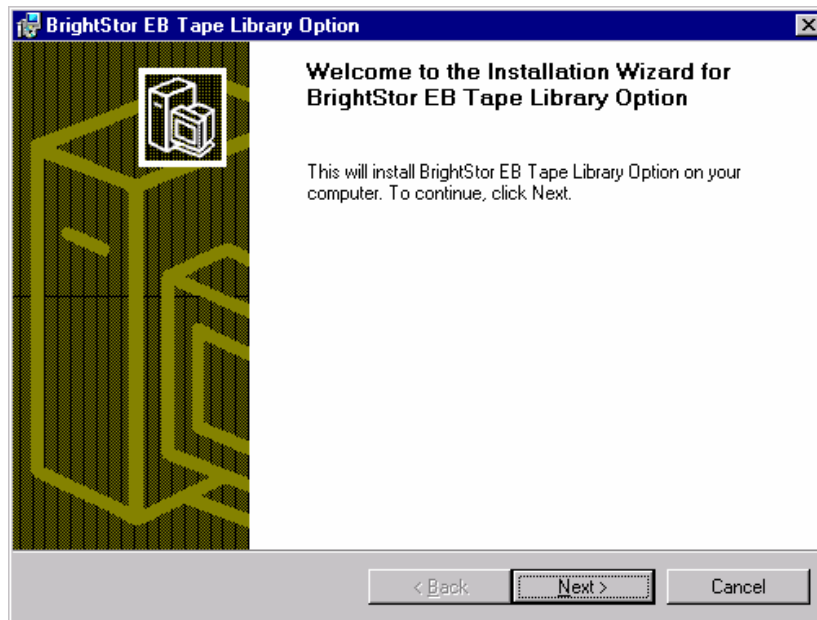


Figura 60: Pantalla inicial de la instal·lació de la TLO

2. Accepteu les condicions de la llicència i polseu "Next>":

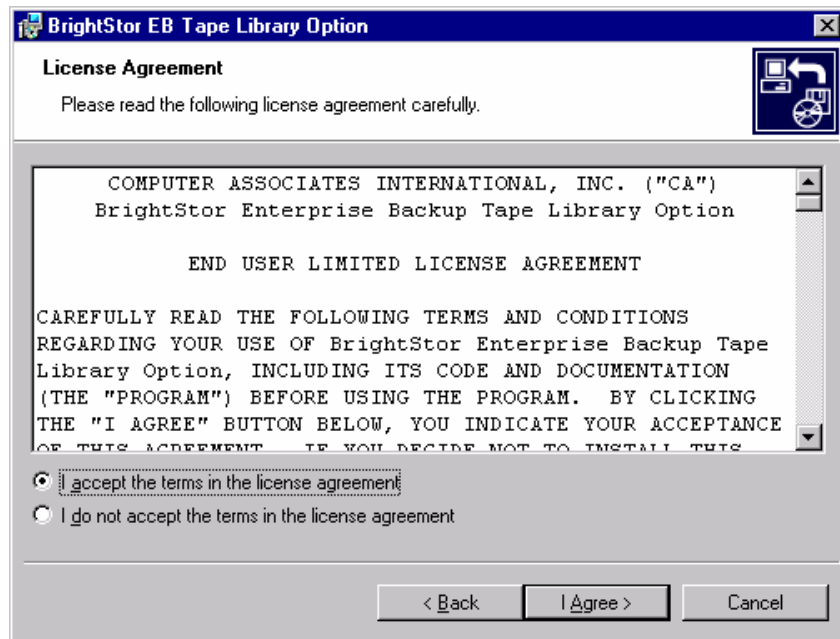


Figura 61: *Acceptació de l'acord de llicència*

3. Introduiu les dades corporatives i premeu el botó "Next>":
4. Premeu "Install":

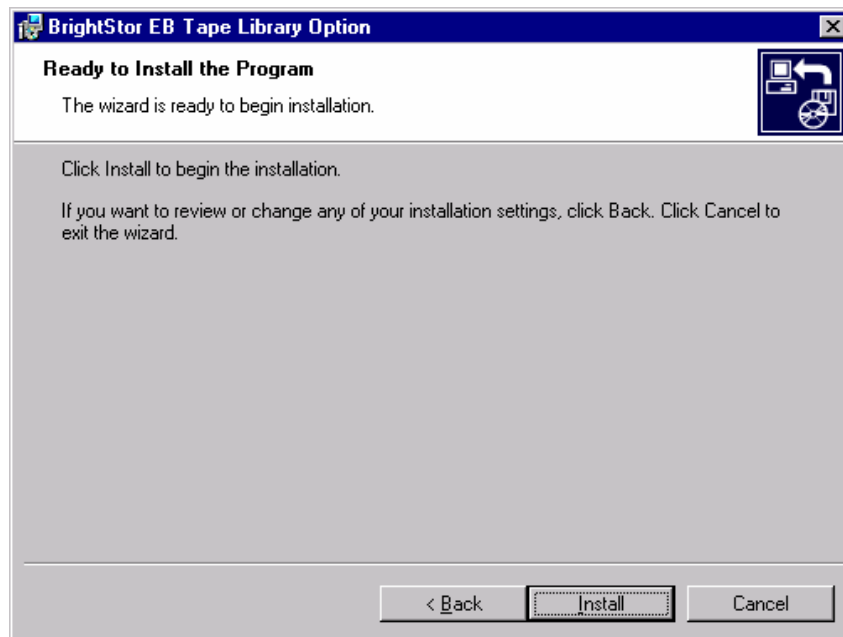


Figura 62: *Inici de la instal·lació de la Tape Library Option*

5. Per tal de finalitzar la instal·lació, premeu "Finish":

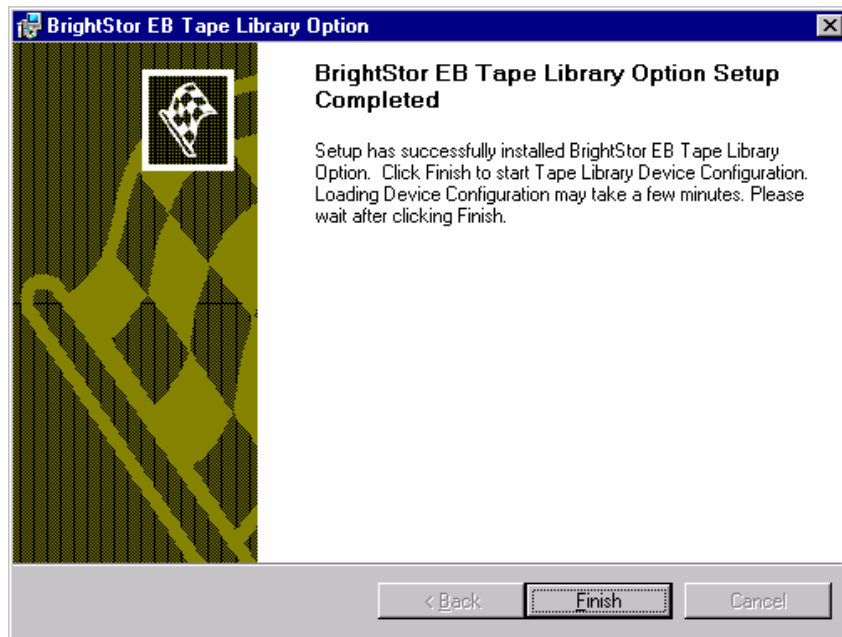


Figura 63: Pantalla final de la configuració de BEB

6. Arribats a aquest punt apareix el Wizard de configuració de la llibreria de cintes, i en el cas de not haver-la instal·lat encara, apareixeria com segueixi ens permetrà configurar i associar dispositius a la llibreria.

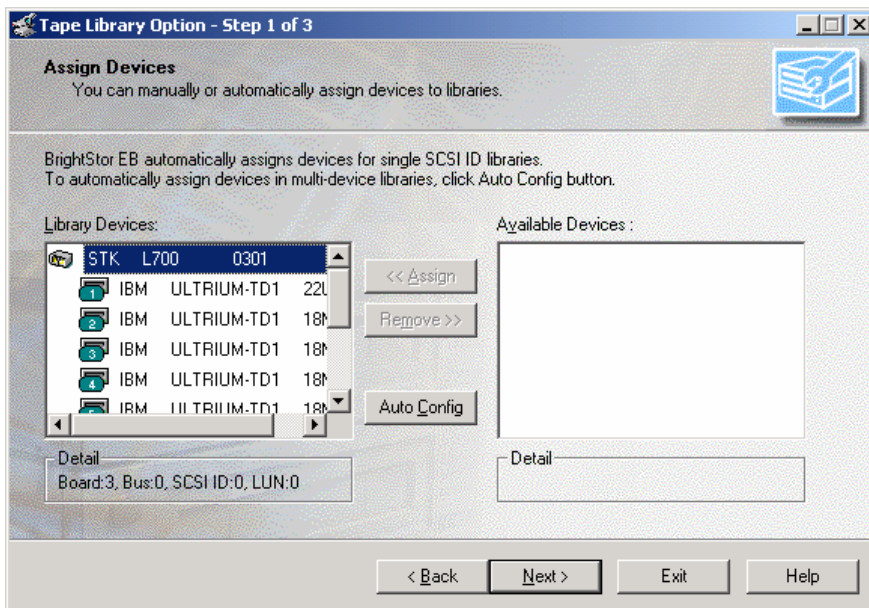


Figura 64: Pantalla de configuració de dispositius després que acabi la configuració de la TLO

3.15.1.8. INSTAL·LACIÓ DE L'OPCIÓ DE BRIGHTSTOR PER A SAN

Aquesta opció no necessita cap mena de paràmetre, i simplement demana la confirmació de llicència i acaba, per la qual cosa no se'n dona més detalls del procés d'instal·lació

El que és realment important d'aquesta opció és que cal que se segueixin les següents passes:

1. Instal·leu l'opció TLO (però sense configurar la llibreria), i la SAN als servidors que no actuaran com a primaris de la SAN, i atureu tots els serveis de BEB en aquestes màquines.
2. Apliqueu el darrer Service Pack de BrightStor a les màquines.
3. Instal·leu la darrera actualització dels dispositius suportats.
4. Assegureu-vos que tots els serveis estan aturats.
5. Instal·leu la TLO i l'opció de SAN al servidor que actuarà com a primari.
6. Apliqueu-li el darrer Service Pack de BrightStor.
7. Instal·leu-hi la darrera actualització de dispositius suportats.
8. Arranqueu tots els serveis al primari.
9. Arranqueu tots els serveis als secundaris.
10. Configureu l'opció de SAN tal i com es mostra a la següent figura.

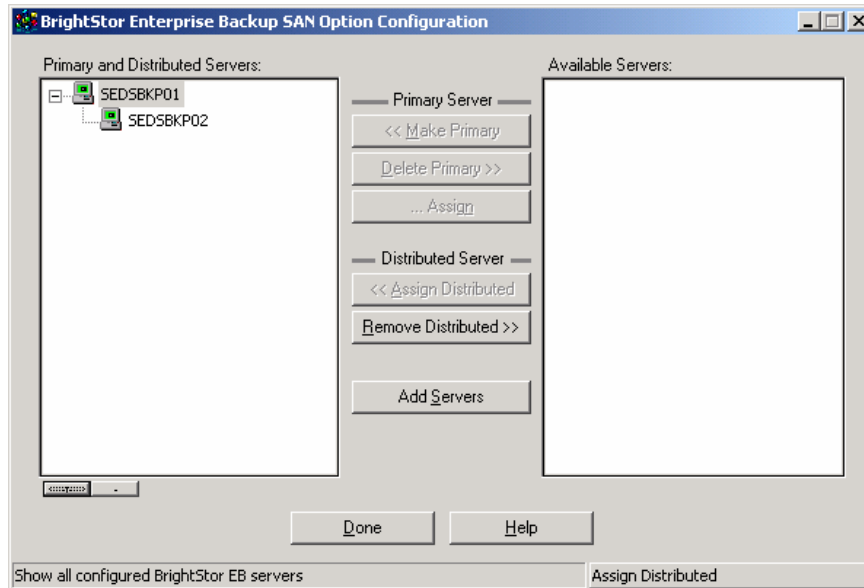


Figura 65: Configuració de la SAN des de l'entorn Windows

11. Configureu la llibreria al servidor primari.
12. Reinicieu els serveis al secundari.

3.15.1.9. CONFIGURACIÓ DE LA LLIBRERIA

Un cop ha estat instal·lada l'opció TLO de **BrightStor Enterprise Backup**, s'ha de configurar de manera que el robot funcioni correctament, és a dir:

- Reconeixi els codis de barres.
- Reservi una ranura per a la cinta netejadora.
- Netegi automàticament les LTO del robot

Des del menú el BrightStor del servidor BrightStor accediu a l'entrada "Device Configuration" i s'executarà el següent wizard de configuració.

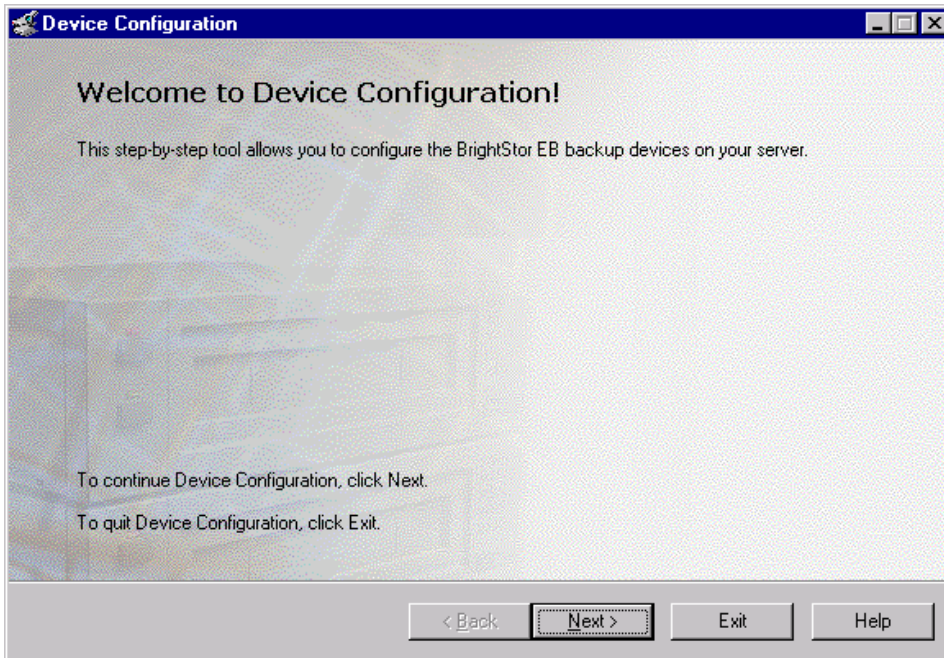


Figura 66: Inici de la configuració de dispositius

1. Escolliu l'opció que apareix marcada i polseu "Next>":

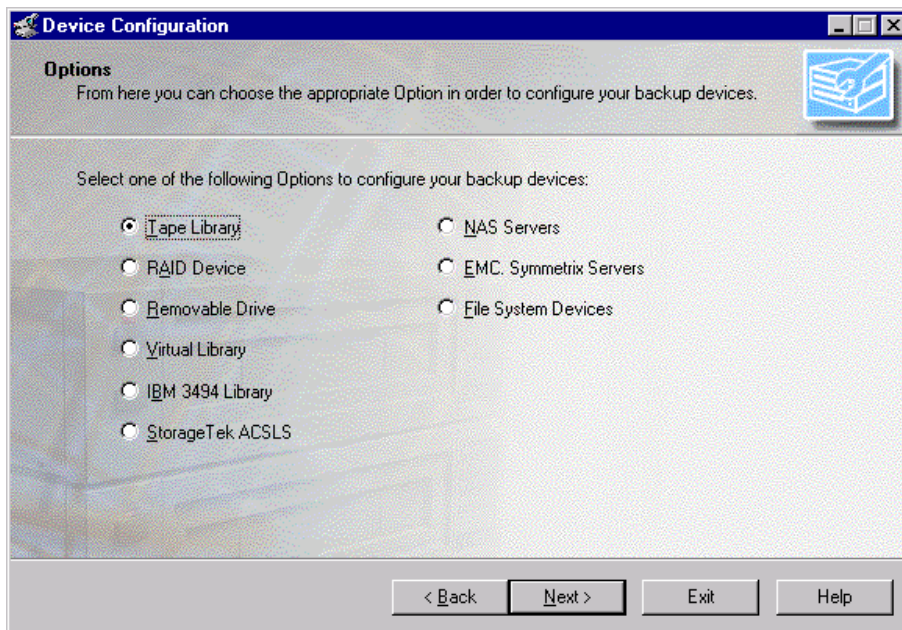


Figura 67: Elecció de l'element de la TLO a configurar

2. El següent missatge avisa que es parará el "Tape Engine", i per tant quan es faci aquesta operació no hi pot haver cap tipus d'operació de còpia, restauració, etc, contra el robot que es vol configurar.

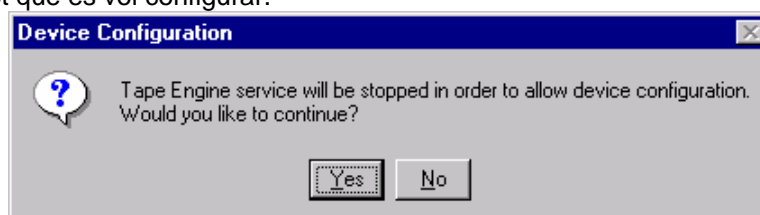


Figura 68: Avís d'aturada de la Tape Engine

3. Assigneu, amb el botó "<<Assign", las "IBM ULTRIUM-TD1" al dispositiu, i premeu "Next>":

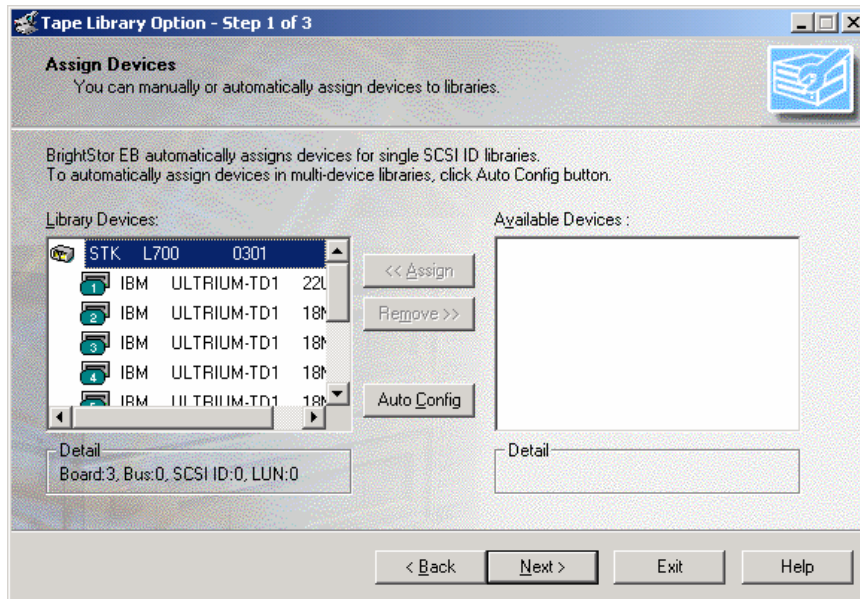


Figura 69: Assignació de dispositius a la configuració de dispositius

4. Amb el botó de propietats podem marcar per tal que el robot reconeixi els codis de barres, assignar una ranura de neteja i especificar l'interval entre. Premeu "Next>":

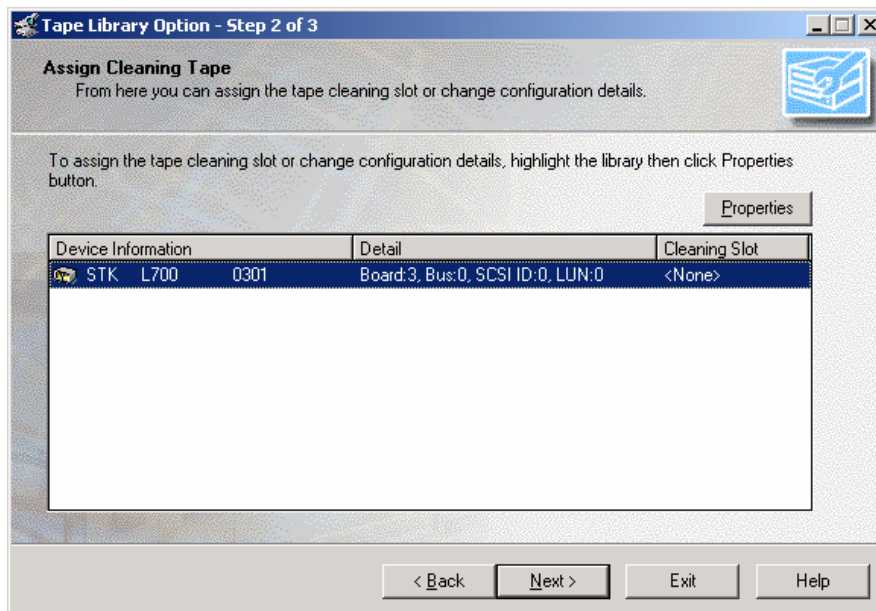


Figura 70: Configuració d'opcions de llibreria

5. Marqueu "Library Quick Initialization" i premeu "Next>":

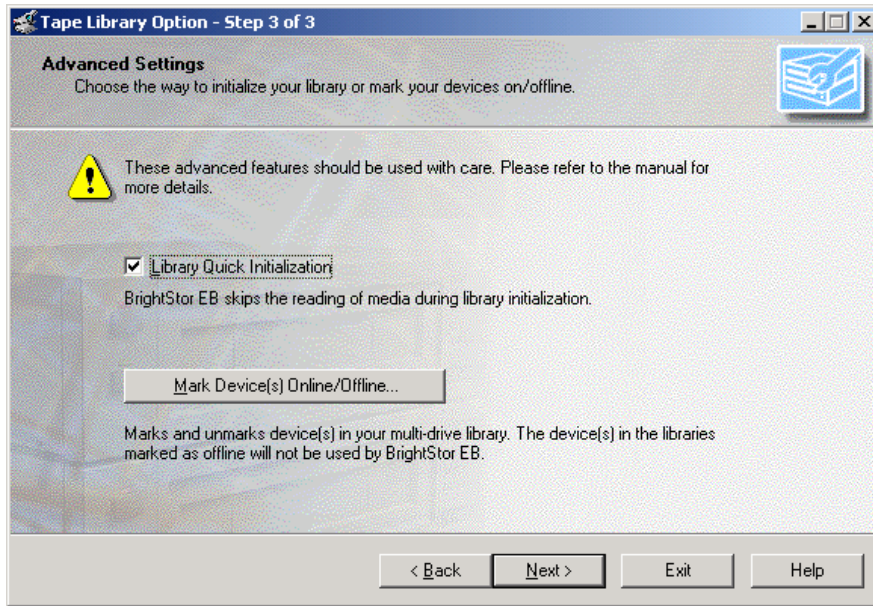


Figura 71: Elecció de la inicialització de la llibreria

6. Premeu "Finish":

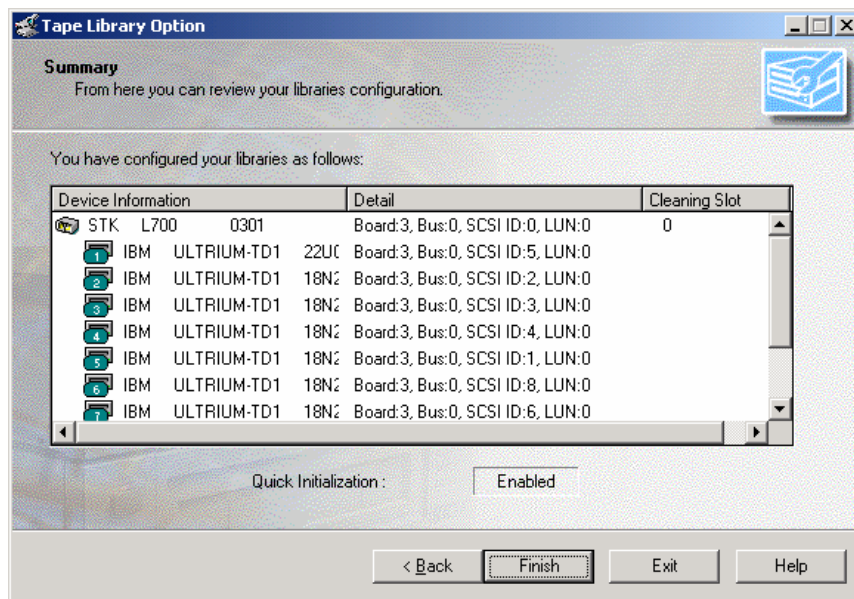


Figura 72: Resum de la configuració final de la llibreria

7. Premeu "Exit":

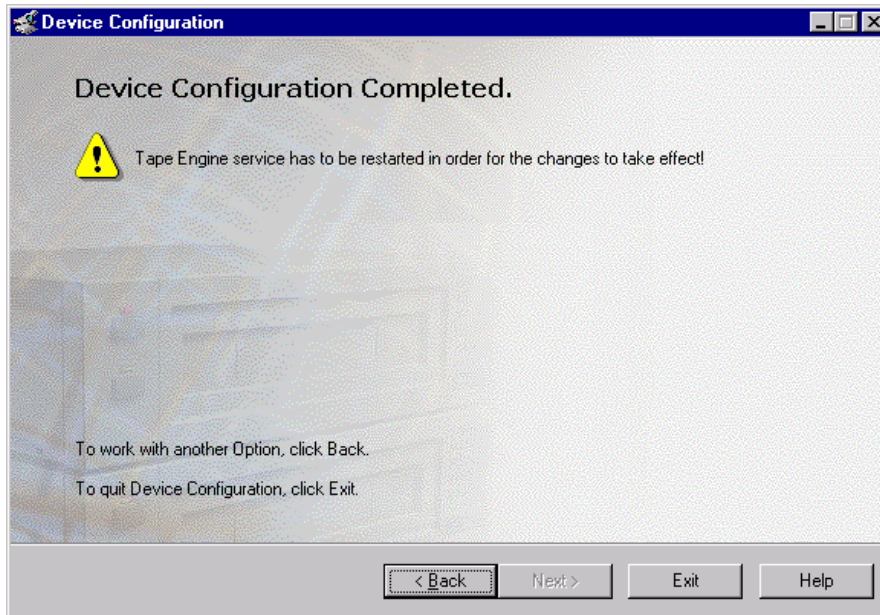


Figura 73: Fi de la configuració de dispositius

3.15.2. PROCEDIMENT DE POSADA EN FUNCIONAMENT I ATURADA DE LA SAN MULTIPLATAFORMA.

Es descriuen tot seguit els procediments que cal dur a terme per a posar en funcionament la SAN multiplataforma. Algunes de les passes indicades requereixen una forta reconfiguració de l'entorn, per la qual cosa ha de ser directament el responsable de BrightStor qui ha de dur a terme les diferents operacions, en coordinació amb els administradors de sistemes de les màquines implicades.

3.15.2.1. ESQUEMA FÍSIC DE LA SAN MULTIPLATAFORMA

En una configuració SAN sempre existeix una màquina primària que controla l'assignació dels dispositius. En BEB aquest primari és la màquina UNIX. Hi ha també un primari de la part Windows que reporta al primari UNIX, i que actua controlant els dispositius pels distribuïts Windows.

3.15.2.2. ESQUEMA LÒGIC

A la següent figura es pot veure el flux de peticions jeràrquiques que permeten compartir la llibreria L700e. Tal i com es pot veure, el servidor SUN (UNIX) exerceix el paper de primari primari de la SAN i, per tant, gestiona totes les peticions de l'entorn. La figura 74 mostra això:

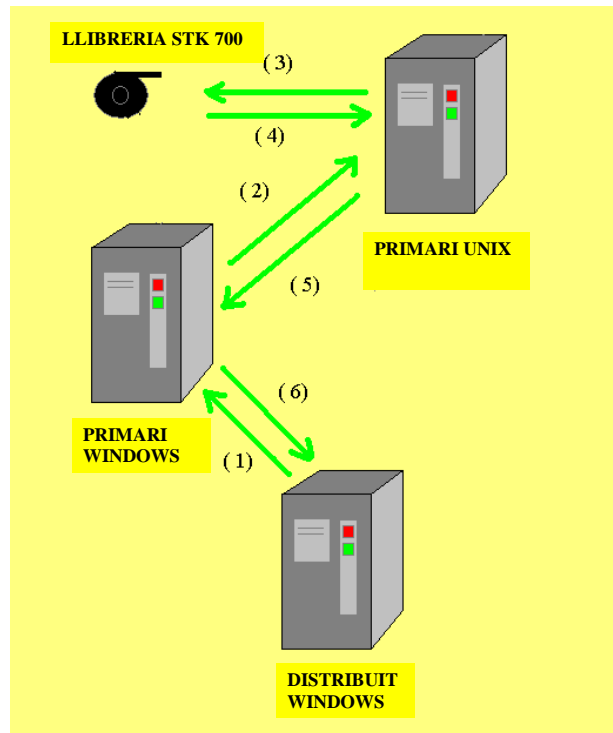


Figura 74: Flux lògic de dades a la SAN

3.15.2.3. OPERATIVA DE POSADA EN FUNCIONAMENT DE L'ENTORN

Després de l'arrancada del servidor SUN, que exerceix de primari-primari, cal seguir les passes següents:

1. Atureu els serveis de BrightStor als dos servidors Windows 2000.
2. Executeu "cstart" al servidor SUN.
3. Comproveu que la llibreria estigui inicialitzada a la consola tot connectant-vos a la interfície web de l'eina.
4. Arranqueu els serveis de BrightStor al servidor Windows primari, iniciant en primer lloc el de SAN.
5. Assegureu-vos que al servidor primari la llibreria està inicialitzada.
6. Arranqueu els serveis de BEB al servidor Windows distribuït, iniciant en primer lloc el de SAN.

3.15.2.4. CAIGUDA DEL SERVIDOR SUN UNIX

NOTA: El procediment següent només s'ha de seguir si el servidor primari-primari SUN UNIX estarà fora de servei durant un període gran de temps, o pot afectar les operatives existents. Si no és així, no s'ha d'executar i cal esperar a la recuperació del servidor UNIX.

La caiguda del servidor primari-primari de la SAN implica una sèrie de passes de recuperació que es mostren tot seguit:

1. Pareu els serveis de BEB als servidors Windows 2000.
2. Al servidor primari Windows cal arrancar els serveis de BEB Discovery i de SAN.
3. Cal executar l'assistent de "SAN Configuration" per tal que reflecteixi la nova topologia, en la qual el servidor SUN UNIX ja no serà el primari-primari.
4. Atureu tots els serveis.

5. Arranqueu els serveis de BrightStor al servidor Windows 2000 primari, iniciant en primer lloc el de SAN.
6. Assegureu-vos que al servidor primari hi hagi inicialitzada la llibreria.
7. Arranqueu els serveis de BEB al servidor Windows 2000 secundari, iniciant en primer lloc el de SAN.

Un cop recuperat el servidor UNIX SUN, cal procedir de la següent forma:

7. Atureu els serveis de BrightStor als servidors Windows 2000.
8. Al servidor primari Windows cal arrancar-se els serveis de BrightStor Discovery i de SAN.
9. Executeu l'assistent "SAN configuration" per tal de reflectir la nova topologia, a la qual el servidor SUN tornarà a ser primari-primari.
10. Atureu tots els serveis.
11. Arranqueu els serveis de BrightStor al servidor Windows 2000 primari, iniciant en primer lloc el de SAN.
12. Assegureu-vos que al servidor primari la llibreria està inicialitzada.
13. Arranqueu els serveis de BrightStor al servidor Windows 2000 distribuït, iniciant en primer lloc el de SAN.

3.15.2.5. CAIGUDA DEL PRIMARI DE WINDOWS NT/2000

La caiguda del servidor primari de l'entorn Windows de la SAN requereix realitzar una sèrie de passes de configuració que passem a detallar:

1. Atureu els serveis de BrightStor a un dels servidors Windows 2000 que feien de distribuïts.
2. Aturar els serveis de BrightStor al Servidor UNIX SUN primari-primari.
3. Executeu l'arxiu de comanda "**sansetup**" al servidor UNIX per tal de promoure a primari dels servidors Windows un dels que, fins el moment, era un distribuït.
4. Executeu "sanstop".
5. Executeu "cstart".
6. Cal arrancar al servidor Windows els serveis de de BrightStor Discovery i de SAN.
7. Executeu l'assistent "SAN Configuration" per tal de reflectir la nova topologia.
8. Atureu tots els serveis
9. Assegureu-vos que al servidor SUN la llibreria està iniciada.
10. Arranqueu els serveis de BrightStor al Servidor Windows 2000, iniciant en primer lloc el de SAN.

Un cop s'hagi recuperat l'antic primari, es pot configurar com si fos un distribuït, cosa que fa que la recuperació sigui més senzilla i no implica cap canvi quant a funcionament.

3.15.2.6. CÒM CAL AFEGIR UN NOU SERVIDOR SUN UNIX PER TAL QUE FACI DE PRIMARI?

Com que la configuració d'una SAN multiplataforma implica que la infraestructura és dependent del primari UNIX, i això pot tenir conseqüències en cas de fallada, es disposa també d'un distribuït UNIX que es pot promoure a primari de la SAN en cas d'emergència. Per tal de promoure el nou servidor UNIX a primari-primari de la SAN, cal fer el següent:

1. Pareu BrightStor a tots els entorns.
2. Instal·leu BrightStor al nou servidor UNIX dient-li que és primari, que el primari de Windows és el que li correspon i que el distribuït és l'altre servidor, el que ara fa de primari-primari.
3. Executeu el procediment csetup al servidor SUN que fins ara era el primari, especificant-li que el primari és la nova màquina.

4. Al servidor Windows primari de Windows cal arrancar els serveis de BrightStor Discovery i de SAN.
5. Executeu l'assistent "SAN Configuration" per tal de reflectir la nova topologia.
6. Atureu tots els serveis.
7. Assegureu-vos que al servidor SUN primari la llibreria ha estat inicialitzada.
8. Arranqueu els serveis de BrightStor al servidor Windows 2000, inciant en primer lloc el de SAN.

4. ASPECTES LEGALS DE L'OPERATIVA DEL CLIENT

La *Ley orgánica 15/1999 de protección de datos (LOPD)* i el *Real Decreto 994/1999 de 11 de Junio del Reglamento de medidas de seguridad de los fichero automatizados que contengan datos de carácter personal*, afecten directament l'operativa de SERVASA, ja que l'empresa gestiona dades de tercers, susceptibles de contenir informació sensible de persones físiques, que caldrà protegir davant possibles manipulacions, robatoris o destrucció, i el tractament de la qual caldrà especificar en casos com ara la baixa d'un client, la destrucció de part de la informació custodiada i les obligacions legals dels clients.

El present capítol pretén ser una introducció ràpida als aspectes més significatius de la llei que puguin afectar l'operativa de SERVASA. Per tant no parlarem d'aquells aspectes referits a recollida de dades, protecció de la intimitat, etc, sinó només dels que puguin afectar l'operativa de còpies.

4.1. ASPECTES MÉS SIGNIFICATIUS DE LA LOPD I DEL RD 994/1999 RELLEVANTS PER LA GESTIÓ DE CÒPIES

La LOPD indica explícitament que el seu àmbit d'aplicació seran les dades de caràcter personal enregistrats en suport físic, que els faci susceptibles de tractament (article 1), sempre que el tractament hagi estat realitzat en territori de l'estat espanyol. Com a dades de caràcter personal, la llei entén qualsevol informació concernint persones físiques, i el concepte de fitxer engloba tot conjunt organitza de dades de caràcter personal.

A l'article 3 es defineix com a tractament de dades les operacions i procediments tècnics que permetin la recollida, gravació, conservació, elaboració, modificació, bloqueig i cancel·lació, o les cessions de dades en consultes, interconnexions i transferències. Es defineix el concepte de responsable del fitxer, com la persona física o jurídica que usa el fitxer, i l'encarregat del tractament com la persona jurídica o física que faci el tractament per compte del responsable de les dades. Es defineixen igualment els procediments de dissociació: tractament de les dades de manera que la informació no es pugui associar a la persona identificada; i el consentiment de l'interessat, entenent com a tal la manifestació voluntària del tractament de les dades automatitzades.

A efectes de SERVASA, el responsable del fitxer serien les empreses a les quals SERVASA dóna servei, mentre que l'encarregat del tractament seria la pròpia SERVASA o, si s'escau, el responsable del tractament de les dades, és a dir, el responsable de BrightStor o bé l'operador que realitza les operacions concretes de còpia.

L'article 4 del títol II defineix alguns punts importants: en primer lloc es determina que les dades seran cancel·lades quan hagin deixat de ser necessàries, i s'estableix la necessitat de poder accedir-hi si s'escau o de rectificar-los en cas d'error. Això obliga a tenir les còpies de seguretat sempre disponibles per tal de poder-hi accedir quan el client ho demani, i obliga també a poder destruir les còpies a petició del client quan aquest ho demani.

Especialment important per a l'operativa de SERVASA és l'article 9 del títol II: en ell s'estableix que el responsable del fitxer i l'encarregat del tractament hauran d'adoptar mesures tècniques i organitzatives que garanteixin la seguretat de les dades de tipus personal, i n'evitin l'alteració, pèrdua o tractament o l'accés no autoritzat, i prohibeix que les dades siguin guardades en fitxers que no reuneixin les condicions de seguretat que es determinin al reglament i a les condicions d'integritat i de seguretat dels centres de tractament.

En aquest sentit, el RD 994/1999 estableix tres nivells de seguretat, en funció de la menor o major necessitat de garantir la confidencialitat i la integritat de la informació: nivell bàsic, mig i alt (article 3 del RD 994/1999). Les mesures aplicables a un nivell de seguretat inferior ho són també als nivells de seguretat més elevats. Els fitxers de dades personals, que són els que en principi tracta l'empresa objecte del present projecte, cauen dins el que es considera nivell de seguretat bàsic. El nivell de seguretat mig es reserva pels fitxers que contenen dades relatives

a infraccions administratives, mentre que el nivell de seguretat alt es reserva als fitxers que continguin dades sobre ideologia, religió, creences, salut, vida sexual o informació policial, es consideren de nivell de seguretat alt. També tenen consideració de nivell de seguretat mig els fitxers tals que, en conjunt, podrien permetre una avaluació de la personalitat de l'individu.

En el cas de SERVASA, si bé l'encreuament de les dades de les diferents empreses a les quals dona servei SERVASA podria arribar a donar un perfil d'algunes persones, aquesta situació no té perquè donar-se de forma sistemàtica (per exemple, un usuari comprador de tickets de concert no té perquè haver usat els serveis de la mateixa immobiliària que SERVASA gestiona, ni haver accedit a un pàrking de Breda), per la qual cosa se suposarà que tots els fitxers de clients s'engloben dins el nivell de seguretat bàsic.

El RD 994/1999 exigeix al seu article 5 que l'accés a les dades de caràcter personal mitjançant xarxes de comunicacions tingui el mateix nivell de seguretat que els accessos de caràcter local. En principi, això exigeix que, en la mesura del possible, les xarxes de comunicacions a través de les quals es transmeten les dades (i en aquest cas recordem que bona part de les còpies de seguretat es fan remotament) presentin característiques d'encriptació que impedeixin l'accés a la informació i el seu desxiframent per part de tercers.

El RD exposa a continuació, entre els articles 8 a 14, les mesures de seguretat que corresponen al nivell bàsic. En primer lloc, el reglament obliga, al seu article 8, a elaborar un document de seguretat d'obligat compliment per part del personal que pot accedir a les dades. Al document cal indicar entre altres els recursos protegits, llur estructura i el procediment de resolució d'incidències. Aquests aspectes no necessàriament afecten el nostre client, però sí que afecten els seus clients finals. Tanmateix, també cal indicar al document el procediment de realització de còpies de seguretat i de recuperació de les dades. Aquest és un aspecte que, ultra els propis clients finals de la nostra empresa de serveis, té a veure directament amb l'operativa de còpies.

L'article 11 del RD 994/1999 obliga a tenir una relació d'usuaris amb accés al sistema d'informació i d'establir un mecanisme d'autenticació, si és possible, amb contrassenyes. Evidentment també afecta la protecció de les còpies de seguretat.

Quant a la gestió de suports, el RD obliga al seu article 13 a que s'inventariïn els suports informàtics que contenen les dades de caràcter personal, i a que s'hagin d'emmagatzemar en un lloc restringit al personal autoritzat, havent-se d'autoritzar explícitament la seva sortida de l'ubicació on es trobi el suport informàtic per part de la persona responsable del fitxer.

L'article 14 del RD 994/1999 estableix punts relatius a les còpies de seguretat i a llur recuperació: en primer lloc atorga al responsable del fitxer la definició i aplicació dels procediments de còpies i els procediments de recuperació de dades. Obliga a que els procediments de còpia i recuperació siguin capaços de tornar les dades a l'estat en què estaven en el moment de produir-se la pèrdua de les dades. També fixa la periodicitat de les còpies, obligant a una còpia setmanal, llevat que no existeixi modificació de les dades.

El capítol 3, que comprèn els articles 15 a 22, descriu les mesures de seguretat de caràcter mig. Com a punts suplementaris als descrits anteriorment, s'obliga a la realització d'una auditoria que verifiqui el compliment del reglament i endureix la gestió de suports, obligant a un registre d'entrades i de sortides, i a adoptar les mesures necessàries per tal que quan un suport s'elimini o es reutilitzi, les dades no es puguin recuperar. També obliga a que les proves d'implementació es realitzin amb dades que no siguin reals.

El capítol 4, des dels capítols 23 al 26, descriu les mesures de seguretat complementàries per a les dades que en necessitin un nivell alt. En concret, l'article 24, punt 4, obliga a conservar les dades durant dos anys, mentre que l'article 25 estableix que cal guardar una còpia de seguretat i dels procediments de recuperació de les dades en un lloc diferent d'aquell en què es trobin els equips informàtics. L'article 26 estableix la necessitat de transmetre les dades xifrades per les xarxes de telecomunicacions.

El RD dona un període de 3 anys per tal que els procediments descrits es posin en pràctica, per tant, forçosament ha d'estar en funcionament a la nostra empresa objecte de disseny. També estableix quina llei s'aplicarà en cas d'incompliment de les mesures de seguretat i quin procediment cal seguir per tal d'imposar les sancions (articles 43 i 44 de la Llei orgànica 5/1992 i RD 1332/1994 de 20 de juny, respectivament).

L'LOPD estipula al seu article 25, la necessitat de comunicar a l'Agència de protecció de dades la creació dels fitxers de caràcter privat que continguin dades de caràcter personal. Cal notificar a l'agència el nom del responsable de les dades.

Finalment, i com a punt important, l'article 44 de l'LOPD estableix els diferents tipus d'infraccions a l'LOPD. Al seu punt 2d esmenta com a infracció greu el tractament de dades de caràcter personal o l'ús de les dades amb incompliment dels preceptes de protecció, mentre que el 2g tipifica com a infracció greu la vulneració del deure de mantenir secret sobre les dades de caràcter personal que continguin dades patrimonials i financeres, entre altres. D'entre les infraccions molt greus que puguin afectar l'operativa del nostre client, destaca l'apartat 4f, referent al tractament il·legítim de les dades (que es pot derivar d'una vulneració de la seguretat dels fitxers de còpia), així com la vulneració del dret de guardar secret sobre les dades de caràcter personal (apartat 4g) i no atendre l'exercici dels drets de cancel·lació o de rectificació (apartat 4h). Les sancions poden arribar a ser de 60.000 a 300.000 € per una sanció greu, i de 300.000 a 600.000 € per una infracció molt greu.

4.2. ADAPTACIÓ DE L'OPERATIVA DE SERVASA A L'LOPD I AL RD 994/1999

D'acord amb les especificacions de l'LOPD i el RD 994/1999, l'operativa de còpies de seguretat de SERVASA cau dins el que l'article de la llei defineix com a tractament de dades. Cada pas d'un conjunt de dades d'un servidor dels clients als quals SERVASA dona servei es pot considerar com un transferència de dades, mentre que les còpies de seguretat, ultra constituir un dels elements bàsics que cada un dels clients de SERVASA ha d'incorporar com a part del seu pla de seguretat, es poden considerar igualment com manipulació de dades de caràcter personal.

Els responsables últims dels fitxers als quals pertanyen les dades són les empreses a les quals SERVASA dona servei. Cada una d'aquestes empreses haurà d'haver registrat llur fitxer automatitzat de dades a l'agència de protecció de dades, i haurà d'haver elaborat un pla de seguretat, indicant quines persones tenen accés a les dades. Per part de SERVASA, hi haurà una persona que serà responsable del tractament últim de les dades. Aquesta persona, tal i com s'ha esmentat ja al llarg d'aquesta memòria, serà el responsable de BrightStor. És el responsable de BrightStor qui gestiona la inclusió de nous clients i la seva baixa, i qui dona les ordres a operació per tal que duguin a terme una còpia de seguretat, incloquin un nou client o li retornin a un les dades un cop ja no siguin necessàries.

El responsable de BrightStor és el representant legal de SERVASA davant els responsables de fitxers de les empreses a les quals SERVASA dona servei. També és el responsable legal de mantenir la integritat i la confidencialitat de les dades, sense perjudici de la responsabilitat civil subsidiària de l'empresa. Com a tal, el responsable de BrightStor és l'encarregat d'acordar i comunicar als responsables de fitxers de les empreses servides per SERVASA quina és la política de còpies de seguretat i quin és el calendari de còpies, així com d'assegurar la confidencialitat de la informació guardada en els mitjans magnètics i transmesa per la xarxa al llarg del procés de còpia. Els responsables de fitxers de les corresponents empreses reflectiran en llurs documents de seguretat la política de còpies de seguretat acordada amb el responsable de BrightStor. El responsable de BrightStor comunicarà a cada un dels responsables de fitxers de les empreses servides quina és la codificació dels suports de còpies de seguretat existents, de manera que sempre sigui possible localitzar una còpia concreta, en compliment de l'article 13 del RD 994/1999.

Per tal d'evitar la possibilitat d'intrusió o accés a les dades, cada sessió de còpia serà encriptada amb una contrassenya, psoibilitat que té BrightStor. La contrassenya només serà coneguda pel responsable de BrightStor i pel corresponent responsable de fitxers de cada empresa.

Internament, SERVASA definirà una llista d'usuaris amb autorització d'accés als fitxers de dades de cada un dels clients: fonamentalment Operació i- evidentment- els propis responsables de fitxers dels clients finals. Aquests usuaris no coneixeran la contrassenya de sessió, la qual només podrà ser introduïda pel responsable de BrightStor o pel responsable de fitxers de cada client final. La transmissió de les dades per la xarxa es produirà amb encriptació 3DES de 128 bit, de manera que compleixi l'article 9 del títol II de l'LOPD.

Qualsevol operació d'alta de noves dades o eliminació de còpies existents s'haurà de gestionar mitjançant l'aplicatiu de gestió d'incidents de SERVASA i requerirà l'aprovació del responsable de BrightStor. Els registres de la base de dades de l'aplicatiu de gestió d'incidents es guardaran durant 3 anys, temps de prescripció dels delictes greus de l'LOPD. La intenció és que la base de dades del sistema de gestió d'incidents pugui servir com a verificació davant possibles problemes d'intrusió o vulneració de la informació. Amb això es pretèn que l'operativa adopti punts del nivell de seguretat mig descrit al capítol 3, articles 15 a 22 del RD 994/1999, la qual exigeix la necessitat de tenir un registre d'entrada i sortida de suports amb fitxers.

Qualsevol eliminació o reutilització de mitjans magnètics en els quals ja existeixi algun tipus de dades d'un client determinat, es procedirà en cada cas a un "Long erase", que elimina totalment la informació del mitjà magnètic, seguit d'un formateig. En cas que un client es vulgui donar de baixa del sistema de còpies de seguretat, se li lliuraran tots els mitjans magnètics corresponents a les seves còpies de seguretat si així ho desitja. En tot cas, al client se li farà signar un document de lliurament o de conformitat, eximint SERVASA de qualsevol utilització errònia del producte després de la data de baixa. D'aquest document se'n guardaran dues còpies, una pel client i una per a SERVASA.

Periòdicament, i per tal d'assegurar la recuperació correcta de les dades, tal i com estableix l'article 14 del RD 994/1999, es programaran sessions de recuperació de dades o de recuperació davant desastres en entorns de prova. Els resultats de les proves es comunicaran al responsable de fitxer de cada client per tal que prengui nota de la situació de les dades. El sistema de proves i els possibles mitjans magnètics usats en la restauració es destruiran o reformatejaran per a ús posterior.

Qualsevol procediment de recuperació parcial de dades haurà de ser ordenada pel responsable de BrightStor a operació per iniciativa pròpia o perquè li ho ordena el responsable de fitxers del client corresponent. La petició haurà de quedar forçosament enregistrada al sistema de gestió d'incidents de SERVASA. La petició de restauració en format d'incident, haurà de contenir els noms de totes les persones involucrades en l'operació per tal que es depurin responsabilitats si s'escau.

Tot i que no sigui exigible en tractar-se de fitxers de nivell bàsic, SERVASA guardarà una còpia de les dades en un armari ignífug en una altra ubicació dins el cicle de rotació dels mediapools dels clients de SERVASA (quinze dies, un mes, un any). Cada dia operació obtindrà usant BSRM o MMO la llista de cintes que han d'anar a l'armari ignífug. La llista serà visada pel responsable de BrightStor, el qual donarà l'autorització de sortida de les cintes i ho registrarà al sistema de gestió d'incidències de SERVASA. El responsable de l'armari ignífug serà el responsable d'acceptar l'entrada de noves cintes, i de permetre la sortida de les cintes que han de retornar a la llibreria. Qualsevol problema que pugui existir amb les cintes mentre siguin a l'armari ignífug serà responsabilitat legal del responsable de l'armari.

Els punts anteriorment esmentats es reflectiran en un document intern de SERVASA sobre normativa de seguretat. A més, i tot i que no sigui obligatori més que per al nivell mig de seguretat, cada dos anys es proposa realitzar una auditoria de seguretat per tal de determinar el nivell de compliment de la normativa i els aspectes que cal millorar per tal d'ajustar-s'hi.

CONCLUSIONS I RECOMANACIONS

- La majoria de fabricants del mercat ofereixen solucions integrades que poden resultar interessants per a la gestió d'un entorn mixt de còpies que englobi diversos sistemes.
- En el moment de decidir-se per una o altra solució, per tant, han de pesar tant les capacitats de gestió del programari, molt similar en tots els fabricants, com la facilitat d'ús del producte i els altres possibles productes instal·lats pel client.
- La gestió de còpies de seguretat amb mínima influència sobre la xarxa requereix la definició de xarxes SAN o de xarxes LAN dedicades.
- La posada en funcionament d'un sistema de còpies requereix la protocolització de les diferents tasques i procediments a realitzar, la centralització mitjançant un responsable de còpies i la definició detallada dels guions d'operació.
- L'adequació de l'operativa del client a la normativa de protecció de dades requereix una gestió segura dels medis informàtics de còpia i converteix en crucial l'existència de mitjans fiables de còpia i recuperació.
- El disseny de còpies presentat és només el primer pas del projecte, el qual caldrà anar seguint, d'acord amb la planificació establerta amb el client final. Els elements de seguiment i correcció de guions, procediments i papers seran fonamentals en la definició d'un sistema fiable i segur pel nostre client que assoleixi els objectius del disseny presentat.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Morris, RJT i Truskowski, B.J. The evolution of storage systems. IBM Systems Journal, July 2003 [http://www.findarticles.com/cf_dls/m0ISJ/2_42/104610357/p2/article.jhtml?term=]
- [2] Checkpoint Corporation. Document d'especificacions del sistema tallafocs VPN-1 VSX, Check Point Corporation, 2004 [http://www.checkpoint.com/products/downloads/vsx_ds.pdf]
- [3] EMC Corporation. Document descriptiu de la família CX de discos Clariion. EMC Corporation, 2004. [<http://www.emc.com/products/systems/clariion.jsp>]
- [4] Brocade Communications Systems. Document d'especificacions dels commutadors de fibra Brocade SilkWorm 2400 i 2800. Brocade Communications Systems 2001 [http://www.brocade.com/support/eol_pdf/2400-2800_DS0900.pdf]
- [5] Wilson, Steven. Managing a Fiber Channel Storage Area Network. Storage Networking Industry Association (SNIA), 1998. [http://www.snia.org/education/white_papers/SANWP2.PDF]
- [6] EMC Corporation. Document descriptiu del programari Snap. EMC Corporation, 2004. [<http://www.emc.com/products/software/snap.jsp>]
- [7] EMC Corporation. Document descriptiu de la família Symmetrix DMX de. EMC Corporation, 2004 [http://www.emc.com/products/systems/DMX_series.jsp]
- [8] Vegeu per exemple el text complet de la LOPD a [www.meetel.com/PDF/LOPD.PDF]
- [9] El text complet del Reial Decret 195/2000 es pot trobar, per exemple, a [http://www.belt.es/legislacion/vigente/Seg_inf/Protección%20de%20datos/pdf/rd_195.pdf]
- [10] El text del decret 994/1999 es pot consultar a [http://www.belt.es/legislacion/vigente/Seg_inf/Protección%20de%20datos/pdf/rd_994_99.pdf]
- [11] Computer Associates International. Document descriptiu del producte Unicenter NSM 3.0. Computer Associates International, 2004. [http://www3.ca.com/Files/Brochures/unicenter_brochure122903.pdf]
- [12] Computer Associates International. Document descriptiu del producte Unicenter Autosys Job Management. Computer Associates International, 2004. [http://www3.ca.com/Files/DataSheets/autosys_for_job_mgmt.pdf]
- [13] Gonsalves, Antone. Global Storage Market Shows Strong Recovery. Techweb News, March 15, 2004 [<http://www.techweb.com/wire/story/TWB20040315S0009?headline=Global~Storage~Market~Shows~Strong~Recovery>]
- [14] Veritas NetBackup Technical Overview. Veritas Software Corporation, Mountain View, California, 2003. [http://eval.veritas.com/mktginfo/products/White_Papers/Data_Protection/NBU_5.0_technical_wp.pdf]
- [15] Veritas NetBackup 5.0 Storage Networking Solutions Datasheet. Veritas Software Corporation, Mountain View, California, 2003. [http://eval.veritas.com/mktginfo/products/Datasheets/Data_Protection/nbu_5_storage_networking_ds.pdf]
- [16] Veritas NetBackup 5.0 Vaulting Datasheet. Veritas Software Corporation, Mountain View, California, 2003. [http://eval.veritas.com/mktginfo/products/Datasheets/Data_Protection/nbu_5_vault_ds.pdf]
- [17] Legato Networker 7.1 Datasheet. Legato Software Mountain View, California, 2003. [<http://portal1.legato.com/resources/datasheets/D136.pdf>]
- [18] Legato Data Protection for Network Appliances via NDMP Datasheet. Legato Software Mountain View, California, 2003. [<http://portal1.legato.com/resources/datasheets/D084.pdf>]
- [19] Legato SANxternal Datasheet. Legato Software Mountain View, California, 2003. [<http://portal1.legato.com/resources/datasheets/D119.pdf>]
- [20] Legato PowerSnap Datasheet. Legato Software Mountain View, California, 2003. [<http://portal1.legato.com/resources/datasheets/D142.pdf>]
- [21] Legato Open File Manager. Legato Software Mountain View, California, 2003. [<http://portal1.legato.com/resources/datasheets/D039.pdf>]
- [22] Legato Networker Management Console. Legato Software Mountain View, California, 2003. [<http://portal1.legato.com/resources/datasheets/D103.pdf>]
- [23] Legato Networker Operations. Legato Software Mountain View, California, 2003. [<http://portal1.legato.com/resources/datasheets/D096.pdf>]

- [24] Legato Networker Module for Microsoft SQL Server. Legato Software Mountain View, California, 2003. [<http://portal1.legato.com/resources/datasheets/D079.pdf>]
- [25] Legato Networker Module for IBM Lotus. Legato Software Mountain View, California, 2003. [<http://portal1.legato.com/resources/datasheets/D027.pdf>]
- [26] Legato Networker Module for Microsoft Exchange. Legato Software Mountain View, California, 2003. [<http://portal1.legato.com/resources/datasheets/D126.pdf>]
- [27] Legato Networker Module for Oracle. Legato Software Mountain View, California, 2003. [<http://portal1.legato.com/resources/datasheets/D068.pdf>]
- [28] Legato Networker Module for EMC² Symmetrix for Oracle. Legato Software Mountain View, California, 2003. [<http://portal1.legato.com/resources/datasheets/D038.pdf>]
- [29] Legato Networker Module for SAP R/3 on Oracle. Legato Software Mountain View, California, 2003. [<http://portal1.legato.com/resources/datasheets/D020.pdf>]
- [30] Legato Networker Module for EMC² Symmetrix for SAP R/3 on Oracle. Legato Software Mountain View, California, 2003. [<http://portal1.legato.com/resources/datasheets/D054.pdf>]
- [31] Legato Networker Recovery Manager. Legato Software Mountain View, California, 2003. [<http://portal1.legato.com/resources/datasheets/D092.pdf>]
- [32] BrightStor Enterprise Backup Administrator's guide Windows 10.5. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003.
- [33] BrightStor Enterprise Backup Getting Started 10.5. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003.
- [34] BrightStor Portal. Web de presentació del producte. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003 [<http://www3.ca.com/Solutions/Product.asp?ID=4229>].
- [35] BrightStor Enterprise Backup Agent for MSSQL Server guide 10.5. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003.
- [36] BrightStor Enterprise Backup Hardware SnapShot SQL Agent for HDS guide. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003.
- [37] BrightStor Enterprise Backup Hardware Snap-shot SQL Agent for HP-XP Disk Array Guide. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003.
- [38] BrightStor Enterprise Backup Agent for Microsoft Exchange Guide 10.5. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003.
- [39] BrightStor Enterprise Backup Agent for Oracle Guide 10.5. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003.
- [40] BrightStor Enterprise Backup Options for the Agent for Oracle Guide 10.5. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003.
- [41] BrightStor Enterprise Backup Agent R/3 Guide 10.5. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003.
- [42] BrightStor Enterprise Backup Agent for Lotus Notes Guide 10.5. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003.
- [43] BrightStor Enterprise Backup Agent for Open Files Guide 10.5. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003.
- [44] BrightStor Enterprise Backup Image Option Guide 10.5. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003.
- [45] BrightStor Enterprise Backup SAN Option Guide 10.5. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003.
- [46] BrightStor Enterprise Backup Tape Raid Option Guide 10.5. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003.
- [47] BrightStor Enterprise Backup NAS Option Guide 10.5. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003.
- [48] BrightStor Enterprise Backup Option for IBM 3494 Guide 10.5. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003.
- [49] BrightStor Enterprise Backup Option for StorageTek ACSLS Guide 10.5. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003.
- [50] Enterprise Tape Library 3494 Datasheet. IBM Storage Systems Group 5600 Cottle Road San Jose, CA 95193. [http://www.storage.ibm.com/tape/libraries-autoloaders/3494/prod_data/pdf/g225-6601-14.pdf]
- [51] BrightStor Enterprise Backup Disaster Recovery Option Guide 10.5. Computer Associates Intl. Islandia, New York, 2003.
- [52] Curtis Preston, W. Unix Backup and Recovery. O'Reilly Associates, Sebastopol, CA, 1999.
- [53] BrightStor Portal. Pàgina web explicativa del producte. Computer Associates Intl. New York, 2003. [<http://www3.ca.com/Solutions/Product.asp?ID=4229>]

- [54] Computer Associates BrightStor Enterprise Backup. Comparison with VERITAS NetBackup in Real World Environments. Business Strategy Report, December 8, 2003. Progressive Strategies Inc. New York, 2003.
- [55] Data Storage Tools: The Importance of Functionality. The Robert Frances group IT agenda, December 2002.
- [56] It's Not Just What You Copy, but How: Strategies and Tactics for Data Storage Management and Replication. The Robert Frances group IT agenda, December 2002.
- [57] Schuchart JR, Steven. Tale of the Tape. Network Computing, New York, 2003.
- [58] SGI triples backup and restore record, scalable technology protects large data environments. Press release. Legato Software Mountain View, California, 2003.
- [59] StorageTek Technology corporation. Document descriptiu de la llibreria de cintes StorageTek L700. StorageTek Technology Corporation, 2004
[http://www.storagetek.com/products/product_page28.html]
- [60] StorageTek Technology corporation. Document descriptiu de l'opció ACSLS. StorageTek Technology Corporation, 2004. [http://www.storagetek.com/products/product_page62.html]
- [61] OSI Management Framework. OSI Basic Reference Model. Doc. ISO/IEC 7498-4, ISO/IEC 10040 I ISO/IEC 10164-1