

***Implementació del Sistema SAP R/3
mitjançant metodologia ASAP
a una organització de caràcter industrial***

Realitzat per

DAVID COLL PIFERRER

ENGINYER TÈCNIC EN INFORMÀTICA DE SISTEMES

Dirigit per

HUMBERTO ANDRÉS SANZ

18 de Juny del 2004

Resum

El treball segueix la metodologia ASAP (AcceleratedSAP) creada per SAP per fer una aproximació a tots els processos i tecnologies implicats en una implementació del sistema R/3 de SAP orientada a una organització de tipus industrial vinculada a processos d'enginyeria.

ASAP forma part de la metodologia ValueSAP. ValueSAP defineix una primera etapa on s'estudien els avantatges funcionals aportats per un sistema de gestió integral orientat als processos de negoci i els avantatges i inconvenients que la reenginyeria dels processos de negoci (BPR) corresponent comportarà. Una solució PLM (Product Lifecycle Management) o de control del cicle de vida d'un producte aporta grans millores en la gestió dels processos empresarials vinculats amb el disseny i marketing del producte.

Un cop superada aquesta primera fase d'avaluació es pot iniciar la implementació. El sistema R/3 és el nucli d'una futura implementació d'un PLM. La implementació d'un sistema integral com és R/3 requereix estructurar-la en fases, les fases ASAP. SAP proporciona les eines necessàries pel procés d'implementació.

La implementació tècnica del sistema, és a dir, la configuració del sistema R/3 és l'objectiu de la metodologia ASAP. Aquesta metodologia tracta l'estratègia d'implementació (total o gradual), la infraestructura de sistemes, la gestió del sistema o la gestió dels processos entre molts altres aspectes. Es fa un estudi específic de tots els entorns que el sistema R/3 proporciona per a la seva ampliació (BAPI) i modificació (ABAP) així com les interfícies proporcionades per a la comunicació amb sistemes externs (ALE).

Els contingut d'aquest treball ha de permetre a l'enginyer encarregat d'iniciar un procés de selecció d'una aplicació de gestió integral i de formar part de la futura implementació d'un sistema SAP R/3, adquirir els coneixements necessaris per poder iniciar la implementació coneguent les possibilitats i limitacions del sistema i l'estructura seguida en la implementació, així com els recursos que caldran ser assignats.

Taula de Continguts

Introducció	iv
Prefaci	iv
Objectiu del treball	v
Capítol 1: Fases d'una implementació SAP	1
ValueSAP	1
Discovery & Evaluation	1
Implementation Assistant	2
Metodologia ASAP	3
Fase 1: Preparació del projecte	5
Fase 2: Pla empresarial	6
Fase 3: Realització	7
Fase 4: Preparació de la producció	10
Fase 5: Posada en marxa i suport	11
Operations and Continuous Improvement	12
Capítol 2: Avaluació funcional	13
Problemes derivats de la infrautilització dels sistemes d'informació	13
Sistemes d'informació independents.....	13
Procediment dels processos d'enginyeria.....	13
Objectius	15
Les tecnologies de la informació i la re-enginyeria de processos	15
Re-enginyeria de Processos de Negoci.....	15
Enterprise Resource Planner	18
PLM: Un ERP per als processos vinculats a l'enginyeria	20
Primer pas cap a un PLM: El sistema PDM	20
Segon Pas:El PLM	25
SAP AG i els PLM	25
mySAP PLM	29
Direcció del canvi	32
Capítol 3: Implementació tècnica mitjançant ASAP	35
Estructura d'una implementació ASAP	35
Estratègia d'implementació	38
Temporalització ASAP	40
Organització del projecte	41
Organització de l'equip tècnic.....	43
Rols de l'equip tècnic.....	43
Organització del help desk	45
Recursos	45
Temporalització ASAP	46
Formació	47
Formació funcional	48
Temporalització ASAP	48
Tècnica del sistema R/3	49
Topologia de sistemes	49
Infraestructura de sistemes.....	49
Sistemes Distribuïts: ALE.....	52
IDocs	54

Unitats organitzatives (mandants).....	56
Arquitectura dels servidors.....	57
Procés d'instal·lació d'un sistema.....	59
Criteris de selecció pels proveïdors de hardware i software.....	60
Configuració del CCMS.....	61
Arxivatge.....	63
Xarxa.....	64
Arquitectura de les estacions.....	70
Planificació tècnica.....	72
Temporalització ASAP.....	75
Interfícies i ampliació del sistema.....	78
Interfícies.....	78
Interface Repository.....	79
Bussiness Objects i BAPIs.....	81
Integració amb CAD.....	85
Transferència de dades.....	96
Ampliació del sistema R/3.....	98
User exits.....	103
Nomenclatura dels programes.....	103
SAPscript.....	104
Smartforms.....	105
Temporalització ASAP.....	107
Usuaris del sistema R/3.....	108
Temporalització ASAP.....	109
El sistema de modificacions i transport (TMS).....	109
Domini de transport.....	109
Control de modificacions.....	110
Transport Management System.....	110
Temporalització ASAP.....	111
Impressió al sistema R/3.....	112
Classes d'impressora.....	112
Processos SPOOL.....	113
Temporalització ASAP.....	113
<i>Conclusions</i>.....	115
<i>Línies de treball futures</i>.....	116
<i>Bibliografia</i>.....	117
<i>Glossari</i>.....	118
<i>APÈNDIX A: Exemple de programa batch input</i>.....	123
<i>APÈNDIX B: Instal·lació de SAP R/3 sobre Oracle 9i a Linux Red Hat Enterprise Advanced Server</i>.....	128
<i>APÈNDIX C: Visió general de l'empresa model</i>.....	138

Índex de figures

Figura 1. Entorn ValueSAP	1
Figura 2. Roadmap ASAP.....	4
Figura 3. Risc i retorn d'un BPR	17
Figura 4. Organització de la informació en un PDM.....	22
Figura 5. SAP Bussiness Map per a empreses d'enginyeria.....	26
Figura 6. Integració del PLM de SAP.....	28
Figura 7. Subprojectes ASAP	39
Figura 8. Organització del projecte.....	42
Figura 9. Organització de l'equip tècnic.....	43
Figura 10. SAP R/3 com a sistema multicapa.....	51
Figura 11. Funcionament d'ALE	53
Figura 12. Processos d'una instància R/3	62
Figura 13. Estructura d'una xarxa tipus	67
Figura 14. Dialog Interface	87
Figura 15. Dialog RFC interface.....	90
Figura 16. CATIA V5 utilitzant el plugin de CENIT	94
Figura 17. Cimmetry AutoVue dins SAP R/3	95
Figura 18. Transferència de dades del sistema vell a R/3.....	96
Figura 19. Estructura d'un programa Report	101
Figura 20. Lògica d'un module pool.....	102

Introducció

Prefaci

La creació d'un producte determinat en una empresa, suposa l'ús de múltiples recursos al llarg de múltiples processos, tant industrials, com de negoci.

En un mercat global i dinàmic com l'actual, la complexitat vinculada a qualsevol projecte empresarial exigeix el tractament exhaustiu dels processos involucrats en la creació del producte i dels recursos utilitzats per aquests processos.

Les solucions d'Enterprise Resource Planning (ERP) van aparèixer com la solució que les tecnologies de la informació proporcionaven a la problemàtica vinculada al control dels processos de negoci.

Si bé el mercat d'ERPs és molt competitiu, actualment està dominat pel sistema R/3 de SAP AG.

SAP AG (Sistemes Aplicacions i Productes de processament de dades) és l'empresa líder del mercat de software d'aplicacions de gestió, va ser fundada l'any 1972 a Walldorf (Alemanya) per antics empleats d'IBM.

La versió R/3 del seu software de gestió va sortir al mercat l'any 1992 com a resposta tecnològica a la demanda de solucions client/servidor obertes. L'antiga versió R/2 funcionava sobre plataformes mainframe.

La implantació d'un sistema R/3 suposa un esforç tècnic important per qualsevol organització, per garantir el retorn d'aquesta inversió cal seguir una metodologia clara i precisa que hagi estat comprovada .

AcceleratedSAP (ASAP) és la metodologia desenvolupada per SAP per una ràpida implementació del sistema R/3.

Objectiu del treball

Aquest treball de fi de carrera (TFC) explora la implementació del sistema R/3 de SAP des d'una perspectiva ASAP a una organització industrial vinculada a l'enginyeria (mecànica, electrònica, industrial o de construcció).

L'objectiu del TFC és servir com a document de referència en la implementació d'un sistema R/3 a una organització industrial utilitzant la metodologia ASAP. La visió funcional, implicacions tècniques, les tecnologies involucrades, l'organització de l'equip o l'assignació de recursos són aspectes que s'hauran de tractar en qualsevol implementació i dels quals se'n fa una aproximació detallada.

Per comprendre ASAP cal conèixer tots els processos involucrats. Des de l'estudi de les necessitats de l'organització objectiu de la implementació fins al coneixement de totes les tecnologies involucrades en la instal·lació d'un sistema R/3.

El sistema R/3, des d'un punt de vista funcional, està orientat als processos de negoci d'una organització. Aquesta orientació al negoci està arrelada en cada una de les tecnologies que formen part del sistema R/3. És per això que per comprendre'l cal tenir una visió global del sistema. Els encarregats de la implementació han de conèixer la tècnica del sistema però també han de comprendre el funcionament dels processos de negoci. Quan més alt sigui el grau de coneixement d'aquests dos aspectes, més grans seran les possibilitats d'èxit de la implementació.

El TFC està estructurat en tres capítols. En el primer s'introdueix el concepte d'ASAP, se'n expliquen les fases i l'objectiu de la metodologia. Al segon capítol, s'inicia la fase 0 de la implementació d'una solució SAP mitjançant una avaluació funcional de quines són les necessitats d'una organització industrial on es donen processos d'enginyeria i quins avantatges comportaria. Al tercer capítol s'entra a l'estudi de les àrees que comprèn la implementació tècnica mitjançant ASAP del sistema central R/3, fent menció al final de cada àrea a quina fase ASAP cal realitzar

una determinada tasca. En aquest darrer bloc té un pes especial la part corresponent a la manera com el sistema R/3 permet ser modificat i la manera com es comunica amb aplicacions o sistemes diferents o dispersos. L'adaptabilitat del sistema R/3 ha estat crítica en el seu èxit.

Així doncs, aquest TFC s'acaba en el punt en què el nucli de l'ERP de SAP (el sistema R/3) és implementat.

Capítol 1: Fases d'una implementació SAP

ValueSAP

ValueSAP és un entorn de metodologies, aplicacions, eines i documentació per al sistema SAP R/3, totes elles orientades a la implementació, al manteniment i millora del sistema.

ValueSAP està organitzat en tres fases:

- *Discovery and Evaluation*: On es defineixen els objectius estratègics del negoci amb la implementació des d'una perspectiva tant tècnica com de negoci.
- *Implementation*: Fase on s'instal·la la solució SAP. En aquesta fase s'usa la metodologia ASAP.
- *Operations and Continuous Improvement* : Destinada a millorar el funcionament del sistema durant el funcionament i a adaptar-lo als canvis que es puguin produir a l'organització.

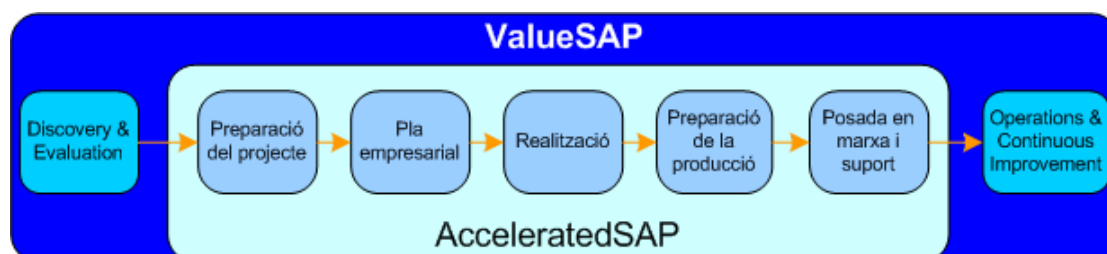


Figura 1. Entorn ValueSAP

Discovery & Evaluation

Si una organització estudia la implantació d'un sistema com el SAP R/3 primer haurà de realitzar un treball previ d'avaluació, amb l'objectiu final de determinar l'àmbit de la implementació i crear un cas de negoci *lliurable* a l'equip encarregat de la implementació.

Amb aquesta fase d'avaluació s'ha d'haver creat i verificat els següents *lliurables*:

- **Abast del projecte:** Cal fer un anàlisi de la situació actual i determinar a alt nivell l'abast del projecte. Identificar la necessitat de projectes paral·lels (com ara una reenginyeria de processos). Definir la estratègia de l'organització.
- **Anàlisi de riscos:** Estudi inicial de riscos i la manera de mitigar-los.
- **Comprensió dels beneficis:** S'han d'identificar quins són els beneficis que aporta la implementació del nou sistema i l'organització els ha de comprendre.
- **Cas de negoci:** Desenvolupar una proposta de projecte i una estratègia per a la consecució d'objectius
- **Pla del projecte:** La temporalització ha d'estar determinada i els recursos i pressupost aprovats i signats.

Implementation Assistant

SAP proporciona una eina específica per ajudar a l'equip d'implementació, l'Implementation Assistant (IA). L'IA s'executa sobre Windows per tal que pugui ser utilitzat si no és té accés a un sistema R/3.

L'IA proporciona un conjunt d'utilitats organitzades segons el mapa de ruta de la implementació. Aquestes utilitats estan estructurades en quatre nivells:

- *Phase:* Un pas fonamental del procés
- *Work Package:* Un conjunt d'activitats que ha de ser realitzades per un equip del projecte per tal de completar una porció de fase.
- *Activity:* Un conjunt de tasques que pot ser assignat a un o més membres del grup de treball. Una activitat pot produir com a resultat el lliurament d'un document clau.
- *Task:* Una acció específica que ha de ser duta a terme per un membre de l'equip del projecte.

Aquesta eina permet millorar la realització de les tasques mitjançant els *Accelerators* que són documents, plantilles, programes o altres, que acceleren el temps de realització d'una tasca. Normalment aquests *Accelerators* els proporcionen les empreses consultores encarregades de la integració del sistema o la pròpia SAP.

Metodologia ASAP

ASAP o AcceleratedSAP (en anglès també es confon intencionadament per l'acrònim habitualment usat de As Soon As Possible) és una tècnica desenvolupada per SAP Amèrica que, usada correctament, minimitza el temps necessari per a la implementació del sistema R/3 a una infraestructura de sistemes ja existent.

ASAP va ser desenvolupada en resposta a la petició de temps d'implementació menors dels 2 anys i com a solució estàndard d'implementació en múltiples entorns. ASAP genera documents que més tard es poden reutilitzar per a futures implementacions.

Aquesta estandardització de la implementació proporciona procediments estàndard per a la direcció dels projectes, configuració dels processos de negoci i tractament dels aspectes tècnics, de verificació i formació.

La metodologia d'implementació ASAP segueix el del mapa de ruta que consta de cinc fases:

Fase 1: Preparació del projecte (*Project Preparation*)

Fase 2: Pla empresarial (*Business Blueprint*)

Fase 3: Realització (*Realization*)

Fase 4: Preparació de la producció (*Final Preparation*)

Fase 5: Posada en marxa i suport (*Go Live & Support*)



Figura 2. Roadmap ASAP

Al final de cada fase hi ha determinats uns documents clau que han d'èsser complets abans de passar a la fase següent.

Fase 1: Preparació del projecte

És la fase dedicada a la planificació i preparació. En aquesta fase es determinen els objectius principals de la implementació i la manera com s'espera arribar a aquests objectius.

Els *work packages* d'aquesta fase són:

- Pla del projecte inicial: Crear el detall de la planificació del projecte i preparar-se per a la presa de decisions.
- Procediments del projecte: Definir els estàndards de procediment i documentació.
- Fase de preparació del projecte de formació: Establir el pla de formació per a l'equip d'implementació.
- Inici del projecte: Determinar la data d'inici del projecte i establir la periodicitat de les reunions.
- Pla de requeriments tècnics: Planificar els requeriments per a l'adquisició de hardware i software.
- Control de Qualitat: Assegurar-se de complir amb els més alts estàndards de qualitat.

Els documents clau a lliurar en aquesta fase són:

- *Project Charter*: Document de compromís on s'estableixen les restriccions pressupostàries, límits de temps, recursos, estàndards i *lliurables*.
- *Project Plan*: Pla del projecte inicial enfocat als *Work packages* i les fites (*milestones*).
- *Scope*: Àmbit del projecte. S'hi estableix la definició inicial del projecte.
- Organització de l'equip del projecte: S'hi determinen els recursos en personal i els rols de cadascú.
- Estàndards i procediments: Es determinen el 'com' i el 'perquè' del projecte per tal d'estandarditzar la metodologia usada en tot el procés.

Els objectius d'aquesta fase són:

- ✓ Revisar l'àmbit i l'estratègia de negoci

- ✓ Organitzar l'equip del projecte i establir estàndards
- ✓ Iniciar la formació en SAP
- ✓ Establir l'arquitectura tècnica i adquirir el hardware i software
- ✓ Anunciar l'inici del projecte a la resta de l'organització

Fase 2: Pla empresarial

És una etapa dedicada a detallar el projecte d'implementació. Per això es crea el document base del projecte, el projecte de negoci (Business Blueprint).

Es revisa el document *Scope* de la fase 1 i es defineix l'àmbit base sobre el qual ja hi ha acord (quin grau de configuració ha estat acceptat per totes les parts) al document *Baseline scope*. Es revisa el *Project Plan*.

El *Baseline Scope* és el document base sobre el qual es detallarà la configuració del sistema.

Per aquesta fase SAP proporciona l'eina Questions & Answers Database (Q&Adb). Q&Adb és un conjunt de preguntes, tests, plantilles i utilitats amb l'objectiu d'ajudar als implementadors en la creació dels documents clau que s'han de lliurar al final de la fase de pla empresarial.

La Q&Adb s'organitza segons àrees empresarials: Àrea de l'empresa, Escenari, Grup de processos, Procés i Transacció.

Els *work packages* d'aquesta fase són:

- Direcció del projecte
- Direcció del canvi a l'organització
- Establir el sistema de desenvolupament
- Formació de la fase de pla empresarial
- Estructura de l'organització de l'empresa
- Definició dels processos de negoci
- Establir els rols dels usuaris i els perfils d'autorització

- Fer el control de qualitat de la fase

Només hi ha un document clau a lliurar en aquesta fase, el *Business Blueprint* que és el resultat de la sortida de l'eina Q&Adb. Aquest document detalla els requisits dels processos de negoci de l'organització per tal de permetre adaptar el sistema R/3 a aquests processos. A més d'aquest document, la Q&Adb pot crear 4 llistes mestre (Master Lists). Aquestes 4 llistes són:

- Business Process Master List (BPML): En format Microsoft Excel conté una representació dels processos de negoci de l'organització i de les transaccions.
- Organizational Structure List (OSL)
- Development List (DL)
- Authorization List (AL)

Per tal de crear el Business Blueprint i la BPML amb la Q&Adb s'omplen plantilles sobre informació general de l'empresa (Customer Input Templates) i es responen preguntes sobre processos de negoci específics a més de qüestions relatives a la tècnica del sistema.

Els objectius d'aquesta fase són:

- ✓ Determinar els requisits del *Business Blueprint*
- ✓ Continuar amb la formació de l'equip del projecte
- ✓ Iniciar la implementació
- ✓ Crear el *Business Blueprint* i la BPML
- ✓ Iniciar les *Master Lists* OSL, DL i AL
- ✓ Determinar el *Baseline Scope*

Fase 3: Realització

Els detalls del projecte realitzats a la fase 2 es porten a la pràctica en aquesta fase.

Els documents clau a lliurar en aquesta fase són les 4 Master Lists ja completades (BPML, OSL, DL i AL).

Per completar les Master Lists cal detallar:

- Els Business Process Procedures (BPP): Descriuen les transaccions SAP i són usats per a tests i documentació.
- Plans de configuració i verificació: Defineixen com es farà la configuració i com es verificarà.
- Programes de desenvolupament: Determinen els detalls dels requeriments per a programes externs.
- Material per a la formació dels usuaris finals

Els *work packages* d'aquesta fase són:

- Augmentar el detall sobre la direcció del projecte
- Augmentar el detall sobre la direcció del canvi a l'organització
- Formació de la fase de realització
- Direcció del sistema
- Baseline Configuration
- Configuració Final
- Test d'Integració
- *Customizing* (parametrització), Desenvolupament, Millora i Modificació del sistema: Adaptació del sistema a l'organització
- Control de qualitat

El paquet de treballs de Direcció del Sistema realitza la preparació per a la operació productiva determinant la infraestructura de control del sistema i les activitats d'administració necessàries.

Al Business Blueprint, els processos queden dividits en dos blocs segons si necessiten de programació o millores o no. Per tal d'accelerar la implementació es prioritza la configuració dels processos que no necessiten programació o millores que normalment es corresponen amb els processos més importants de l'empresa. La *Baseline Configuration* està dedicada a aquesta implementació. Normalment amb la Baseline s'incorporen al sistema R/3 el 80% dels processos de negoci mentre que el 100% de l'estructura organitzativa de l'empresa queda integrada al sistema.

El paquet de treballs *Final Configuration* està destinat a completar la integració dels processos de negoci al sistema. Amb el personal propi ja format es programen les ampliacions, millores i modificacions i es configuren la resta de processos que no han estat configurats en l'anterior fase. La BPML permet organitzar els processos en fins a 4 configuracions diferents. Aquesta organització permet passar de configuració a configuració en cicles on cada cicle té els seus controls de qualitat, assegurant així la correcta implementació de cada configuració.

Per poder fer un control de la implementació de tots els requeriments del negoci, SAP proporciona les *Implementation Guides* (IMG) . Hi ha dos IMGs: La Enterprise IMG i la Project IMG. Les IMGs estan organitzades segons els components del sistema R/3. Expliquen pas a pas i amb la documentació necessària el procés de configuració dels mòduls a les necessitats del client.

La Enterprise IMG (EIMG) és generada a partir de la IMG de referència del sistema R/3. La EIMG detalla la configuració dels components del sistema per a un país determinat.

Les Project IMGs (PIMG) són generades mitjançant l'eina Q&Adb escollint un país i unes aplicacions determinades de la EIMG.

La separació entre EIMG i PIMG es fa per estalviar procediments de configuració si aquests no són necessaris en un projecte determinat.

L'objectiu del paquet de treballs *Integration test* és planificar i executar el test final d'integració. Amb aquest test es verifica el funcionament funcional del sistema amb una simulació d'operació en un entorn real. Així es comprova el correcte funcionament de transaccions que tenen transversalitat entre mòduls.

La verificació es realitza en dos cicles, en el primer es comprova el sistema com a entitat autònoma, en el segon cicle es comprova la integració del sistema amb components externs (interfícies, EDIs, etc.). La verificació es realitza al sistema de control de qualitat.

El paquet de treballs de control de qualitat està destinat a revisar i verificar l'estatus dels documents clau. Aquest control ha d'ésser fet tant per la direcció del projecte com per consultors externs a l'organització.

Fase 4: Preparació de la producció

SAP ha creat una fase dedicada enterament al sistema productiu. Cal instal·lar el sistema, verificar-ne el funcionament i els procediments d'administració del sistema. Es transferiran dades des del sistema vell i es verifica que el sistema s'adeqüi als processos empresarials.

Per últim, en aquesta fase es formen els usuaris finals i es crea el servei de consultes o help desk que servirà d'ajuda als usuaris per quan el sistema entri en funcionament.

Els documents clau a lliurar en aquesta fase són:

- *Cutover Plan*: És el pla on es detalla el procés de pas del sistema vell al nou
- Manual d'operacions: Document on es descriuen el procediments d'operació del sistema
- Resultats del Test de volum: Test on s'avalua el comportament del sistema sota un funcionament normal
- Resultats del Test d'estrès: Es comprova el funcionament complet del sistema involucrant tots els components i sota situacions de càrrega màxima.
- Document de formació dels usuaris finals: on s'hi descriu la formació que s'haurà de donar abans d'entrar en productiu.

Els paquets de treball de la fase són:

- Direcció del projecte
- Formació de la fase de preparació de la producció
- Direcció del sistema
- Planificació detallada del projecte
- *Cutover*
- Control de qualitat

Així doncs, els objectiu d'aquesta fase són:

- ✓ Completar la preparació final mitjançant la verificació, formació dels usuaris finals, administració del sistema i activitats de transposició del sistema vell al nou
- ✓ Resoldre qualsevol qüestió que hagi quedat oberta
- ✓ Establir un help desk per garantir un suport continu durant la fase de producció

Fase 5: Posada en marxa i suport

Al final de la fase 4, l'organització ja està preparada per passar a la fase productiva del sistema.

Es retira el sistema anterior i es destinen recursos al help desk.

S'analitza contínuament el funcionament del sistema i se n'optimitza el rendiment.

Aquesta fase sol durar uns 6 mesos durant els quals es controla el funcionament del sistema.

En aquesta fase l'únic document clau a lliurar és un informe sobre el rendiment del sistema.

Els paquets de treball d'aquesta fase són:

- Suport a la producció: Amb aquest paquet d'activitats es pretén donar suport als usuaris finals i a millorar el rendiment del sistema a través de la monitorització.
- Administració dels indicadors clau de rendiment: Aquesta és una etapa que es mantindrà durant tota la fase 5. Està destinada a la millora dels processos de negoci mitjançant el control dels KPI o indicadors clau de rendiment. Aquests indicadors són informats des del propi sistema R/3. Es fa un control cíclic per tal que les mesures donades pels KPI estiguin dins dels objectius marcats. Com a resultats de les mesures hi pot haver tasques noves a realitzar per tal de millorar el rendiment.
- Finalització del projecte: Té per objectiu donar oficialment per tancada la implementació. Qualsevol assumpte que hagi quedat obert s'ha de tancar en aquesta part. Es revisen els objectius marcats a la fase 1 i es comparen amb els resultats de la implementació. Si aquesta revisió és satisfactòria la direcció del projecte donarà el vist i plau a la finalització de la implementació

Els objectius d'aquesta fase són:

- ✓ Passar d'un entorn pre-productiu a un entorn productiu
- ✓ Establir els mecanismes de suport als usuaris a llarg termini
- ✓ Millorar el rendiment del sistema mitjançant el control continu

- ✓ Planificar futures activitats com els canvis de versió del sistema i control de modificacions i *patches*.
- ✓ Donar per finalitzada la implementació del sistema

Operations and Continuous Improvement

Quan l'etapa de *Posada en marxa i suport* ha finalitzat ja disposem d'un sistema entrat en productiu i dels mecanismes de suport tècnic del sistema.

L'organització però, hauria de planificar les estratègies a llarg termini del sistema més enllà de les opcions recomanades per SAP. Caldrà revisar contínuament el comportament del sistema conforme a les especificacions i avaluar amb mètriques pròpies el rendiment del sistema.

Capítol 2: Avaluació funcional

Problemes derivats de la infrautilització dels sistemes d'informació

Sistemes d'informació independents

A les empreses que encara no han adoptat les noves metodologies de les TI aplicades als processos empresarials, els sistemes d'informació són dependents de l'àrea de l'empresa al qual estan implantats i inaccessible des de les altres àrees.

La situació provoca dificultats en la gestió de l'empresa:

- Si una dada ha d'estar disponible en més d'un departament, aquesta ha de ser introduïda tants cops com nombre de sistemes d'informació hi hagi.
- El control de projectes que involucrin diferents departaments suposa una despesa d'organització i recursos molt gran.
- No és possible accedir a les dades d'un departament des d'un altre, provocant problemes de duplicació d'esforços i creació de projectes paral·lels innecessaris.

Procediment dels processos d'enginyeria

A les empreses industrials, l'àrea d'enginyeria és fonamental. El disseny d'un producte ha de complir amb uns requisits específics i una temporalització preestablerta.

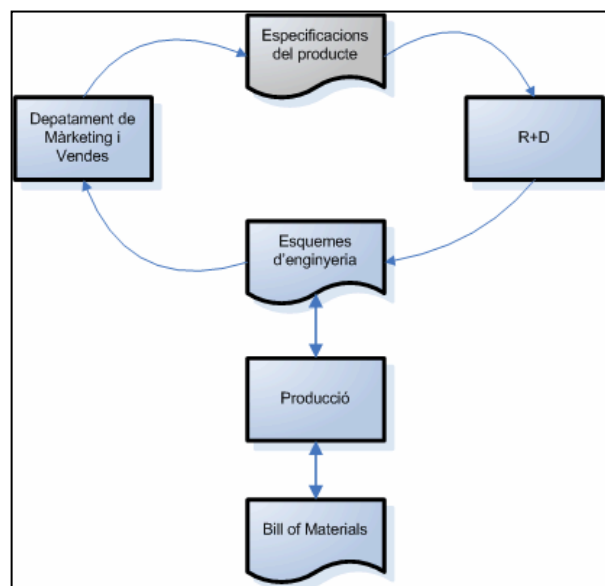
Els departaments d'enginyeria, si no hi ha un control de la informació dirigit per les TI, treballen coordinant-se amb els altres mitjançant sistemes de correu electrònic o reunions periòdiques.

Per compartir treballs, normalment es disposen d'arxius de documents de projectes antics i de catàlegs de productes que es poden consultar durant el desenvolupament d'un projecte.

Per poder accedir als documents que estan sent manipulats per un departament en concret cal comunicar-se amb aquest departament i consultar-ho.

Per saber com es troba l'estat d'un procés d'un departament cal fer el requeriment a aquest departament perquè indiqui el seu status (mitjançant una reunió d'status, per exemple).

Exemple d'un procés de l'àrea d'enginyeria:



En aquest procés de negoci, el departament de marketing i vendes rep la petició d'un client per a l'elaboració d'un producte. El departament de vendes crea les especificacions del producte i les passa al departament de R+D, el qual dissenya el producte a partir de les especificacions elaborant els esquemes d'enginyeria. El departament de vendes revisa els documents d'enginyeria per verificar que es compleixen les especificacions. El departament de producció ha de poder accedir als esquemes d'enginyeria per poder planificar les cadenes de producció i la disponibilitat de materials.

Aquests processos d'enginyeria suposen pèrdues d'eficiència:

- Implica pèrdues de temps en la recerca d'informació
- No hi ha un registre centralitzat amb les dades del projecte a disposició dels enginyers
- Un departament desconeix l'status real del projecte dins d'un altre departament
- La direcció del projecte és complicada degut a què implica molts departaments independents

- Quan es produeix un error de disseny és difícil determinar el departament que l'ha causat

Objectius

Un cop detectats els problemes inherents als processos d'enginyeria cal buscar solucions per tal d'assolir els objectius següents:

- Permetre una integració total dels processos d'enginyeria dins els processos de negoci dels altres departaments de l'empresa.
- Millorar els processos d'enginyeria per reduir el temps de lliurament del producte o Time to Market (TTM), permetre una revisió constant per part del client i millorar el control de qualitat.
- Poder reorganitzar aquests processos per fer-los més eficients.

Les tecnologies de la informació i la re-enginyeria de processos

Re-enginyeria de Processos de Negoci

Procés de negoci

Un procés de negoci és *“un conjunt de tasques lògicament relacionades amb el propòsit d'aconseguir un resultat de negoci definit”ⁱ*.

Un procés de negoci interrelaciona tres components:

- Entitats: Els processos es donen lloc entre entitats organitzacionals, interorganitzacionals, interfuncionals o interpersonals
- Objectes: Els processos manipulen objectes bé físics, bé informació
- Activitats: Activitats directives (què fer) o bé operacionals (com es fa)

ⁱ Davenport, T.H. & Short, J.E. "The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign," *Sloan Management Review*, pp. 11-27. (Estiu 1990).

BPR i TQM

El Business Process Redesign o Re-engineering (BPR) es defineix com “*l’anàlisi crític i el redisseny radical dels processos de negoci existents per aconseguir millores significatives en el rendiment*”ⁱⁱ mentre que el Total Quality Management (TQM) es pot definir com “*la millora continuada dels processos de negoci deguda a l’èmfasi continu en la millora dels processos de negoci durant un període indefinit de temps*”ⁱⁱⁱ.

Metodologia del BPR

1. Desenvolupar els objectius de negoci o el que és el mateix “Què es pretén”.
2. Identificar els processos a ser redissenyats. Es poden usar dues estratègies:
 - a. *High-Impact* o enfocar els esforços a determinar els processos de negoci més importants
 - b. *Exhaustive* o identificar tots els processos de negoci i llavors classificar-los segons prioritats
3. Entendre i mesurar el procés existent per ajudar a determinar-ne els problemes i proporcionar una base de treball
4. Identificar els punts del procés que es poden millorar gràcies a les TI
5. Dissenyar i construir un prototip del nou procés. Aquest prototip s’anirà millorant iterativament.

Possibles problemes amb un BPR

Els projectes de reenginyeria de processos de negoci poden fallar degut a:

- Falta d’implicació i lideratge
- Enfocament i expectatives irrealistes
- Resistència al canvi

Per evitar el possible fracàs d’un projecte de BPR cal tenir en compte les següents condicions:

ⁱⁱ Bashein, B.J., Markus, M.L., & Riley, P. "Preconditions for BPR Success: And How to Prevent Failures," *Information Systems Management*, 11(2), pp. 7-13. (Primavera 1994).

ⁱⁱⁱ Davenport, T.H. *Process Innovation*, Harvard Business School Press, Boston, MA. (1993).

- Implicació de l'àrea directiva
- Expectatives realistes
- Treballadors disposats i preparats
- Visió estratègica (no tàctica) i compartida per tota l'organització
- Equip del projecte BPR preparat i treballant a jornada completa en el projecte
- Pressupost suficient

Les dificultats en la implantació de projectes BPR ha derivat en l'ús de tècniques menys arriscades com són les TQM que suposen una visió més realista i incremental de la millora dels processos de negoci o l'automatització dels processos degut a la implantació de les TI.

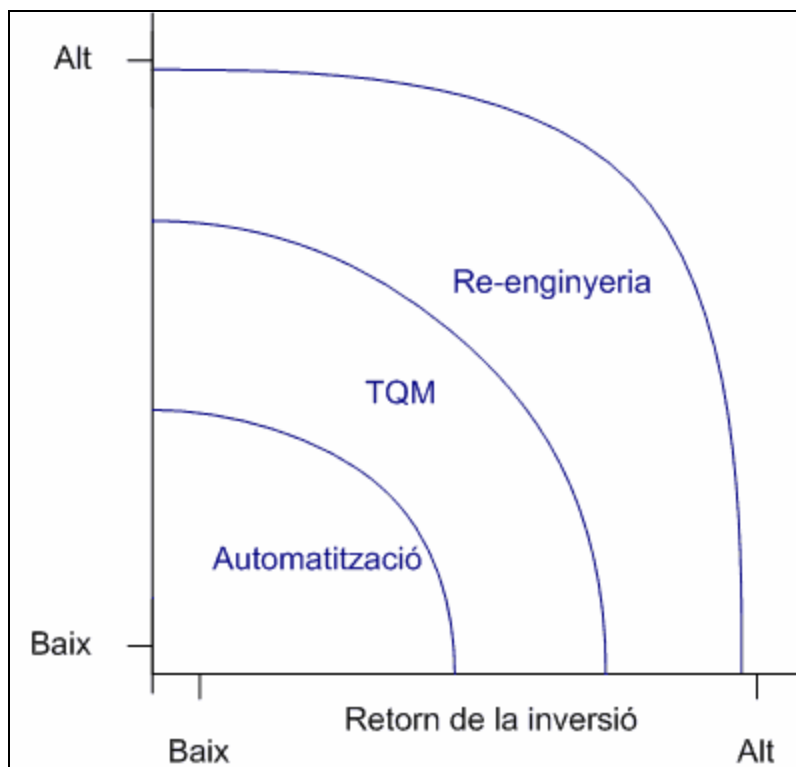


Figura 3. Risc i retorn d'un BPR^{iv}

Al món de l'e-commerce es tendeix a passar d'aquests paradigmes (Automatització, TQM, BPR) amb estructures i metodologies prefixades a un concepte més general que permeti una adaptació i comprensió continuada de les regles de l'era internet, a

^{iv} Malhotra, Yogesh. Knowledge Management for [E-]Business Performance. *Information Strategy: The Executives Journal*, v. 16(4), pp. 5-16. (Estiu 2000).

mesura que aquestes van canviant. És el que s'anomena el Knowledge Management o Direcció del Coneixement.

Amb el Knowledge Management el que es pretén és crear estructures organitzatives que permetin incorporar dinàmicament els canvis a l'arquitectura de negoci i la possibilitat de construir sistemes escalables i adaptables a un entorn de negoci canviant.

Enterprise Resource Planner

Com a solució per minimitzar els riscos d'implantació de projectes BPR a les organitzacions, van aparèixer les solucions ERP o Enterprise Resource Planning Applications (com la de SAP amb el sistema R/2 primer i R/3 després).

Amb un ERP es controlen els processos empresarials mitjançant una aplicació modular basada en transaccions i en un rebost central de dades. Els ERP permeten una alta flexibilitat la qual cosa facilita la re-enginyeria de processos i són una eina fonamental per al TQM.

Aquestes primeres solucions ERP es basen en una estratègia vertical de coordinació de les funcions dins de l'empresa. Mentre que possibiliten un alt grau de compartició de dades entre funcions, limiten el grau de flexibilitat d'aquestes funcions.

Amb l'aparició d'Internet i de les tecnologies relacionades, els ERP es veien incapaços de relacionar-se amb sistemes externs al propi ERP ja que no estaven pensats per un entorn centrat en la xarxa.

Així els ERP tradicionals no eren prou flexibles per integrar nous paradigmes com el Supply Chain Management (SCM) o el Customer Relationship Management (CRM) que faciliten i amplien el grau de relació i anàlisi de l'empresa amb els subministradors i clients.

SAP va veure com apareixien noves competidores que s'adaptaven a aquests nous paradigmes (com el CRM de Siebel o el SCM d'Ariba).

Per adaptar-se a la nova realitat SAP ha desenvolupat la seva estratègia mySAP.com per donar una solució integrada a totes les necessitats empresarials incloent-hi ERP, SCM i CRM intentant donar una solució de Knowledge Management a les organitzacions.

La iniciativa mySAP.com es basa en quatre conceptes:

- *mySAP.com Marketplace*: És un espai de comunicació i intercanvi entre les empreses registrades a mySAP.com per a la compra i venda de subministres. Permet una integració entre els sistemes de diverses organitzacions de manera que, per exemple, una ordre de compra en un sistema provoqui automàticament i a l' instant una ordre de venda en un altre sistema. Ajuda a un control més eficaç dels inventaris i a una millora de les tècniques de compra.
- *mySAP.com Workplace*: Proporciona a través d'un portal web l'accés a tota aquella informació i a totes aquelles transaccions que s'usen en el dia a dia en un entorn de treball. Incloent-hi les relacions amb els clients i els subministradors.
- *mySAP.com Business Scenarios*: És la zona de treball dels conceptes de B2B, B2C i CRM. Integra el sistema R/3 de l'empresa pròpia als sistemes d'empreses relacionades de manera transparent.
- *mySAP.com Application Hosting*: Permet comprovar que les aplicacions de SAP s'adapten a les necessitats de l'organització mitjançant la prova de les aplicacions a través de la Web. Si aquestes aplicacions satisfan al client es pot optar per transportar-les al sistema R/3 de l'empresa o bé deixar que sigui SAP el proveïdor i mantenidor del nostre sistema SAP i que sigui la nostra organització la que es connecti al sistema R/3 de SAP a través de la Web estalviant els costos d'instal·lació dels servidors R/3 a la nostra empresa.

La plataforma tecnològica que suporta mySAP.com és SAP Netweaver. Aquest és el sistema que permet comunicar els diferents components de mySAP.com entre sí. El nucli de mySAP és el sistema R/3.

A l'any 2004, el mercat de solucions integrals per a empreses estava dominat per cinc grans empreses: SAP, Oracle (Business Applications), Microsoft (Business Solutions/Axapta), PeopleSoft i Siebel.

PLM: Un ERP per als processos vinculats a l'enginyeria

Si un ERP permet el control dels processos i un dipòsit central de dades per les àrees més vinculades amb el negoci d'una organització, una solució Product Life-cycle Management (PLM) permet el control i direcció del cicle de vida d'un producte per a les àrees més vinculades amb el disseny, producció i marketing.

Una solució PDM o Product Data Management (Direcció de les dades del producte) permet direcció, control i accessibilitat de totes les dades d'un producte.

La integració d'un PDM amb un PLM permet un alt grau de control de tots els processos d'enginyeria i vincular-los als processos de negoci de les altres àrees de l'organització.

Si s'integra el PLM al sistema ERP, l'empresa disposa d'un sistema complet i integrat de direcció, operació i control de tots els processos i recursos que la integren.

Si al sistema anterior s'hi afegeix un CRM, l'empresa disposarà d'un sistema d'identificació, adquisició i manteniment de clients mitjançant el control i direcció de les interaccions amb els clients.

Un SCM aportarà a l'empresa l'eina que li permet un control estricte de tota la cadena de subministrament i de les relacions amb els subministradors.

Primer pas cap a un PLM: El sistema PDM

Un PDM permet:

- Organitzar les dades d'un projecte
- Dirigir els processos involucrats

Organització de les Dades

Una solució PDM ha de:

- Mantenir un dipòsit central de dades accessible per tots els departaments
- Classificar tots els atributs i documents implicats en l'elaboració del producte

- Establir números d'identificació únics per cada part tant internament dins d'una unitat organitzativa com respecte a altres unitats organitzatives
- La informació ha d'ésser navegable i ha d'estar sempre actualitzada
- Utilitzar un model flexible de representació de les parts, configuracions i dades i documents relacionats
- Poder emmagatzemar qualsevol tipus de dada

Un dipòsit central de les dades permet un control estricte sobre aquestes tant pel que fa a control de modificacions com pel que fa al control d'accés i integritat.

El PDM possibilita una centralització lògica de les dades però una distribució física de les mateixes.

Per aconseguir-ho, un PDM utilitza la classificació per classes dels atributs que formen els components continguts en el document definidor d'un producte.

Es poden crear subclasses de classes per jerarquitzar l'estructura de components d'un producte.

Així mateix aquestes classes es poden relacionar amb altres classes segons qualsevol criteri que es vulgui utilitzar, per crear una xarxa de classes, no només criteris físics (material, tamany, etc.) sinó també criteris de manteniment, financers o de tipus de document.

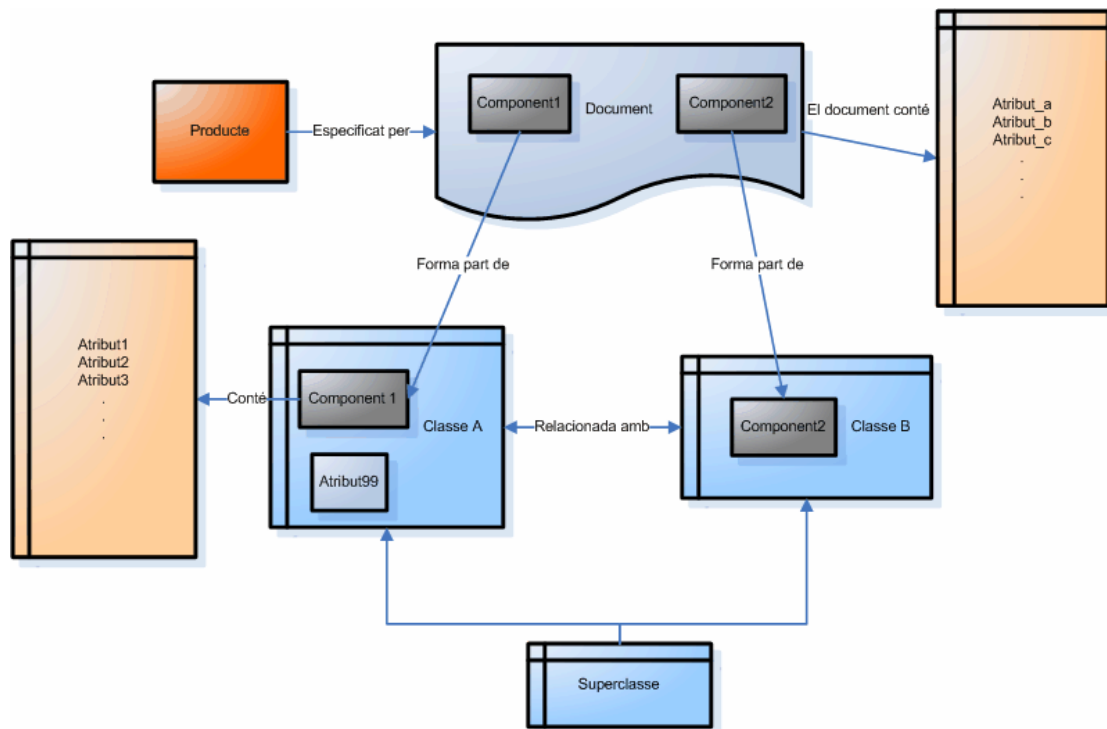


Figura 4. Organització de la informació en un PDM

Direcció dels Processos

La direcció sobre un procés permet controlar de quina manera les dades són manipulades i per qui.

Els sistemes de direcció de processos desenvolupen les funcions següents:

- *Work Management*: Controlen els atributs de les dades quan algú les manipula
- *Workflow Management*: Controlen el flux de dades entre individus
- *Work History Management*: Mantenen un historial de tots els canvis haguts en unes dades durant les tasques que formen un procés

Work Management

Es manté un control de versions. L'enginyer disposa en tot moment d'un dipòsit de versions per descartar-ne algunes o recuperar dissenys descartats.

Això permet un entorn de treball molt flexible on l'enginyer es trobarà còmode en el seu procés de disseny diari.

També permeten crear paquets de documents que estaran disponibles a determinats grups d'usuaris. Així un enginyer pot tenir accés dins d'aquest paquet a tots els document involucrats amb el disseny del producte.

Aquests documents estaran disponibles en qualsevol lloc i en qualsevol moment. Així es possibilita l'accés a un mateix document a àrees geogràfiques extenses

Workflow Management

La creació de paquets de documents permet a més, facilitar el transport de documents entre departaments o individus.

Cada paquet tindrà els seus propis atributs i en tot moment quedarà registrat en quin status es troben els documents que formen un paquet. Així, en tot moment es coneix si una fase del procés ha realitzat modificacions o invalidat característiques del document. Tots els departaments sabran en el mateix moment de la modificació que aquesta ha tingut lloc.

El pas de paquets de documents entre departaments permet:

- Control de l'estatus del projecte (Iniciat, Lliurat, Comprovat, etc.) en cada una de les tasques.
- Afegir notes i comentaris en el pas d'un paquet des d'un departament cap a un altre.
- Coordinar la ruta que segueix una tasca determinada entre departaments
- Controlar la interdependència entre dades i tasques

Es manté així un control estricte de l'estat de totes les dades que conformen un producte.

Work History Management

Es manté un registre de tots els canvis haguts en un projecte.

Aquesta característica implica:

- Possibilitar una auditoria a fons dels processos d'enginyeria
- Detectar els punts forts i febles en els processos

- Determinar ràpidament quina tasca va ser la causa d'un problema posterior
- Ajustar-se als requeriments de certificació de l'ISO9000

Quan més detallat sigui aquest historial de modificacions més possibilitats de millora dels processos oferirà el PDM.

Beneficis d'un PDM

- **Es redueix el Time to Market (TTM)**
 - Es redueix el temps requerit per cada tasca: Accés instantani a totes les dades
 - Es redueix el temps entre tasques: Control concurrent de totes les tasques
 - Es redueix el temps i el nombre de modificacions: En tot moment es té accés a la última versió actualitzada
- **Es millora la productivitat**
 - Es millora la productivitat dels enginyers en aportar-los un entorn de treball favorable que redueix dràsticament el temps que dediquen a la recerca d'informació per així dedicar-lo al disseny
 - S'elimina el problema de 'reinventar la roda' ja que quan un problema ha estat resolt ens assegurem que tot l'equip involucrat n'està immediatament al corrent
- **Millora en la precisió del disseny i manufactura**
 - Els dissenys incorrectes es detecten més ràpidament i s'eliminen evitant el risc de propagació d'errors cap a control de qualitat o a producció
 - Es redueix el nombre d'ordres de canvi d'enginyeria (ECOs) degut a l'augment de precisió
- **Es millora la creativitat**
 - Els enginyers poden explorar noves vies de treball ja que el risc de demora que suposen si no són vàlides es redueix
- **Es poden integrar els sistemes actuals**
 - Els sistemes actualment en ús poden ser aprofitats i integrats dins el PDM
- **Integritat de les dades assegurada**

- Un dipòsit central permet el xifratge de dades sensibles així com la creació de permisos d'autorització
- **Millora en el control de projectes**
 - Quan el volum de dades és molt gran, els mètodes tradicionals no permeten un control estricte del projecte
 - Els PDM retenen el control del projecte encara que aquest adquireixi grans dimensions
- **Creació d'una estructura adaptada a l'ISO9000**

Segon Pas:El PLM

Si un PDM controla les dades relacionades amb un projecte, un PLM tracta el control del flux de processos i funcions haguts durant l'evolució d'un producte.

Aquest flux d'informació relativa a un producte possibilita:

- L'intercanvi d'informació entre persones localitzades en llocs físics diversos
- Permet que l'enginyeria de producte estigui en contacte directe amb Producció, Compres, Vendes, Finances i qualsevol altre departament que ho necessiti
- Permet un entorn de col·laboració per compartir informació entre els dissenyadors, subministradors, productors i clients
- Integrar les persones, els processos, els sistemes de negoci i la informació

SAP AG i els PLM

Per descobrir quina solució SAP és específica a una organització determinada, SAP utilitza els SAP Bussiness Maps.

Hi ha diferents Bussiness Maps segons l'àrea on realitza l'activitat l'empresa.

El Bussiness Map per a una empresa dedicada a l'enginyeria és:

Enterprise Management	Strategic Enterprise Management	Management Accounting	Financial Accounting	Corporate Governance	Financial Supply Chain Management	Business Analytics
Project Management	Planning & Scheduling		Contract Management		Controlling	
Business Development & Acquisition	Portfolio Planning		Project Development		Opportunity Management	
Design & Engineering	Basic Design & Engineering		Detail Engineering		Collaboration	
Procurement & Materials Management	Request for Quotation & Awarding		Subcontracting & Purchase Orders		Expediting & Tracking/Quality Inspection	
Fabrication & Assembly	Planning		Execution		Quality Assurance	
Construction Management	Site Planning & Scheduling	Site Management & Execution	Fleet Equipment & Tools Management	Punch List & Warranty	Commissioning/Startup /Handover	
Facility & Plant Operations	Space Management	Facility Lease out/in	Maintenance & Operation of Assets	Service Sales & Marketing	Service Operations	
Business Support	Compliance Management	Customs Management	Fixed Asset Management	Employee Transaction Management	Workforce Deployment	

Figura 5. SAP Business Map per a empreses d'enginyeria

Cada fila del Business Map determina una àrea dins de l'empresa i cada camp dins una fila determina un objectiu a aconseguir mitjançant una solució SAP.

Per una empresa model com la definida a l'Apèndix C i amb els problemes mencionats anteriorment els objectius a aconseguir són fàcilment identificables al Business Map.

Navegant pel Business Map es determinen les solucions específiques de SAP:

Enterprise Management:

- Direcció estratègica: S22
- Comptabilitat financera: S60
- Direcció Corporativa: S60
- SCM: Direcció de la cadena de subministrament: S22

Project Management

- Planning & Scheduling: S62, S60
- Control de contractes: S62, S60
- Controlling: S60, S62

Business Development & Acquisition:

- Portfolio Planning: S60
- Project Development: S60

Design & Engineering:

- Basic design & Engineering: S62, S35, P14
- Detail Engineering: S62, S34, P14, P58
- Collaboration: S2

Procurement & Materials management

- Request for Quotation & Awarding: S62, S63
- Subcontracting & Purchase Orders: S63
- Quality Inspection: S62, S63

Fabrication & Assembly

- Planning: S51, S64
- Execution: S64, S62
- Quality Assurance: S62, S63

Construction Management

- Site Planning & Scheduling: S62
- Site Management & Execution: S61, S60
- Fleet Equipment: S62
- Punch List & Warranty: S62, S60
- Commissioning: S62

Facility & Plant Operations

- Space Management: S62, S60
- Facility Lease out/in: S60
- Maintenance & Operation of assets: S62
- Service Sales & Marketing: S14
- Service Operations: S14

Business Support

- Fixed Asset Management: S60

- Employee Transaction management: S61
- Workforce Deployment: S61

Així es determinen les solucions SAP específiques que són:

S2	Collaboration Folders in mySAP PLM
S14	mySAP Customer Relationship Management
S22	mySAP Financials
S34	mySAP Product Lifecycle Management
S35	mySAP PLM: SAP AutoCad Integration
S51	mySAP Supply Chain Management
S60	SAP R/3 CRM
S61	SAP R/3 Financials
S62	SAP R/3 PLM
S63	SAP R/3 Supplier Relationship Management
S64	SAP R/3 Supply Chain Management
P14	Computer Aided Design
P58	Product Data Management

Per assolir els objectius marcats, el Bussiness Map ens indica tots els mòduls que SAP ofereix com a solució.

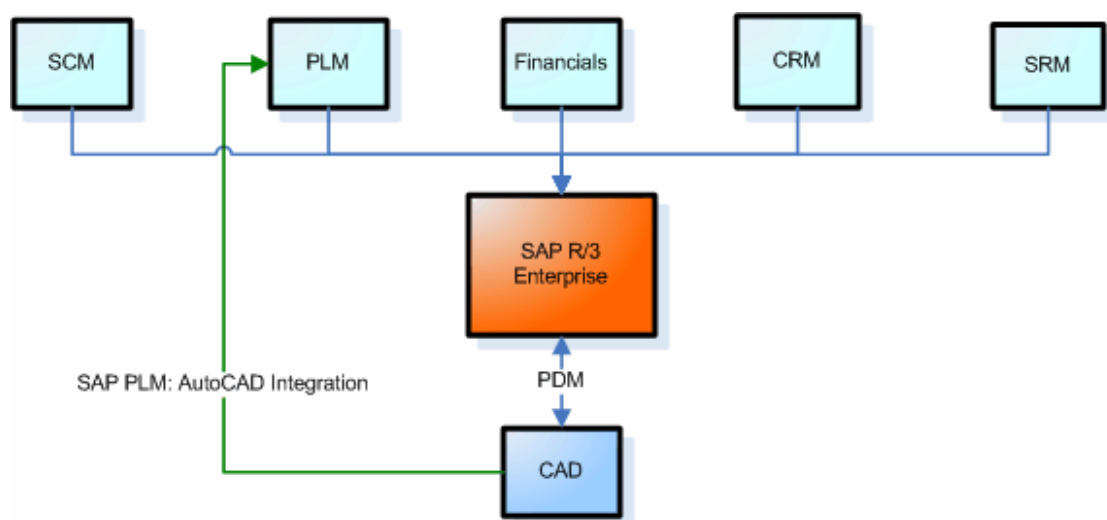


Figura 6. Integració del PLM de SAP

A l'hora d'implantar una solució SAP s'ha de crear un pla empresarial per determinar l'ordre d'implementació dels mòduls i l'abast d'aquesta implementació.

Es pot decidir fer aquesta implementació de forma gradual o bé fer-la tota de cop.

mySAP PLM

La solució de SAP ofereix les funcions:

- Control de les dades durant el cicle de vida
- Planificació i Direcció del Projecte
- Entorn de Col·laboració durant el cicle de vida
- Control de la qualitat
- Control dels actius durant el cicle de vida
- Regulacions específiques de medi ambient, sanitat i seguretat

Control de les dades durant el cicle de vida

L'accés a totes les dades involucrades en un projecte es pot fer mitjançant l'accés Web.

mySAP PLM integra la capacitat de controlar i dirigir els processos i el disseny del producte.

Permet accedir als documents relacionats amb el cicle de vida del producte com ara:

- Especificacions i característiques de disseny
- Documents CAD
- Bill Of Materials
- Dades sobre recursos
- Documentació tècnica relacionada

Proporciona sense necessitat d'eines de tercers integració total amb les aplicacions CAD com CATIA i AutoCAD/Pro-Engineer

Planificació i Direcció del Projecte

Permet el control als caps de projecte de:

- Estructures del projecte

- Horaris
- Costos
- Recursos

Permet fer encreuaments de dades entre diferents projectes per poder fer càlculs de costos creuats, vendes previstes, control de recursos.

Proporciona diverses utilitats d'ajuda al cap de projectes:

- *Project Builder*: Per crear nous projectes i monitoritzar-ne el progrés
- *Project Planning Board*: Simplifica la planificació i control del projecte mitjançant reports gràfics i de dades
- *Information System*: Per controlar l'estatus de totes les fases del projecte i extreure'n informes gràfics

Integració total amb la solució mySAP Supply Chain Management.

Entorn de Col·laboració durant el cicle de vida

Es permet la compartició d'informació durant tot el cicle de vida amb totes les parts implicades mitjançant interfícies XML basades en Web.

Es poden publicar els catàlegs de productes a la Web perquè les parts implicades hi tinguin accés

Control de la qualitat

Tots els processos de l'empresa podran ser administrats des de la mateixa solució facilitant la utilització dels mateixos protocols de qualitat

El personal té un accés fàcil i ràpid a tota la informació tècnica relativa a un producte

El manual de qualitat estarà sempre disponible i actualitzat a la última versió.

Adequació als criteris de l'ISO 9000.

Control dels actius durant el cicle de vida

Els caps de projecte i els enginyers tindran un control exhaustiu dels actius durant tot el cicle de vida del producte.

Es facilita la planificació de manteniment dels actius, actualització i reparació.

Amb aquest control exhaustiu es facilita la presa de decisions i reduir el TCO (Total Cost of Ownership) dels actius actuals.

Es permet un control històric dels actius per prendre noves decisions basades en les anteriors per decidir els millors proveïdors o els millors moments per a les adquisicions.

Permet un accés l'accés a través d'Internet als catàlegs de productes propis i dels subministradors i permet fer ordres de compra electrònicament reduint el temps d'espera i millorant el control d'inventaris.

Es pot accedir a tota aquesta informació a través de múltiples dispositius com ara PDAs, telèfons mòbils (WAP o UTMS) o xarxes *Wireless*.

Regulacions específiques de medi ambient, sanitat i seguretat

Permet adaptar els processos a les reglamentacions vigents mitjançant les següents funcions:

- Control de seguretat en la producció
- Control dels materials perillosos
- Control de la salubritat i seguretat de les instal·lacions
- Sanitat
- Control de les matèries rebutjades

Com a conseqüència es produeix una millora de la imatge general de l'empresa sense sacrificar l'eficiència dels processos industrials assegurant uns costos reduïts i una minimització dels riscos.

Direcció del canvi

Implantar una solució PLM a una organització que ja està funcionant suposa una reorganització de la metodologia de treball de l'organització o el que és el mateix, l'implementació d'un projecte BPR.

Per dirigir i organitzar aquest procés de canvi fa falta tant personal experimentat en l'ús i implantació de les solucions SAP com personal de l'organització que en conegui al detall el funcionament actual. El primer paper el realitza el Consultor SAP.

L'organització ha d'escollir, per a l'equip de treball de la implementació, personal que respongui als següents paràmetres:

- Tenir alts coneixements dels processos de negoci actuals
- Tenir un coneixement profund de les pràctiques actuals
- Tenir coneixements de les TI aplicades a l'organització
- Adaptabilitat al canvi

Aquests seran els representants de l'empresa a l'equip de treball i com a tals seran els encarregats de:

- Transmetre el coneixement que tenen del funcionament dels processos de negoci als consultors SAP, coordinar amb ells el *mapping* dels processos i buscar millores d'aquests processos.
- Documentar tots els processos haguts durant la implementació per tal que aquests documents serveixin de referència futura sense dependre de l'ajuda dels consultors SAP.
- Comprovar que la configuració proposada pels consultors SAP correspongui amb la voluntat de l'empresa.
- Presentar els beneficis que aportarà el nou sistema a la resta de l'organització i transmetre els beneficis d'un sistema orientat a processos.
- Rebre les explicacions d'alt nivell dels consultors
- Triar la millor solució
- Adquirir els coneixements per convertir-se en el pròxim element de suport de SAP a l'organització

Els consultors SAP són experts en implementacions de solucions SAP i per tant, són la unió entre el sistema i l'organització. Disposen de coneixements sobre gestió de projectes que els permeten ajudar en les tasques de determinació dels plans de projecte.

En un primer moment són consultors SAP els responsables d'explicar els beneficis del sistema orientat a processos de negoci que és R/3 a la organització que estudia implementar-lo, buscar les solucions específiques que més convinguin, determinar en un primer moment si caldrà fer adaptacions o adquirir productes de tercers.

Un cop s'inicia el procés d'implementació, el primer pas que realitza el Consultor SAP és fer un mapa dels processos de negoci actuals que poden ser integrats al sistema R/3 i identificar aquells que tinguin requisits que no estan suportats a la solució SAP específica. Aquestes tasques les fa amb l'ajut dels representant de l'empresa.

Si hi ha processos que no es poden integrar al sistema SAP hi ha tres possibles estratègies a seguir:

1. Adaptar el procés a les possibilitats que ofereix el sistema estàndard SAP. Suposa menys costos però no tots els processos són susceptibles de ser adaptats i no totes les empreses accepten modificar els seus processos de negoci.
2. Desenvolupar una aplicació pròpia que compregui totalment el procés i integrar-la al sistema SAP.
3. Intentar adaptar al màxim el procés a la solució estàndard SAP i desenvolupar una aplicació pròpia que reculli aquells aspectes específics del procés.

Un bon Consultor SAP adaptarà el procés al sistema estàndard el màxim possible, analitzarà quina part haurà de ser desenvolupada amb codi propi i seguirà les indicacions de SAP per a la integració d'aplicacions pròpies.

El següent pas és ajudar a l'empresa a crear l'equip tècnic d'implementació i servir de guia i suport durant tota la implementació del sistema, ajudar en la documentació de

tot el procés indicant els millors mètodes i iniciar el personal en la lògica del sistema orientat a transaccions de R/3.

El consultor SAP ajudarà en la tasca de determinar les millors maneres de formar el personal propi en el sistema SAP i ajudarà a determinar quins usuaris han de rebre determinada formació específica.

Capítol 3: Implementació tècnica mitjançant ASAP

Estructura d'una implementació ASAP

Cada fase ASAP està composta de múltiples tasques. SAP ha determinat amb exactitud quines són aquestes tasques i el moment en què s'hauran de portar a terme.

D'aquesta manera, qualsevol implementació ASAP haurà d'executar les següents tasques ordenades cronològicament i per fase ASAP a la que corresponen:

1. Preparació del projecte

- 1.1. Determinar estratègia d'implementació
 - 1.1.1. Topologia de sistemes
 - 1.1.2. Estratègia de migració
- 1.2. Organització de l'equip tècnic
 - 1.2.1. Determinar els conceptes d'autoritzacions per al sistema de desenvolupament
- 1.3. Planificar l'infraestructura del sistema
 - 1.3.1. Infraestructura de sistemes
 - 1.3.2. Creació d'unitats organitzatives (mandants)
 - 1.3.3. Sistema de transport
- 1.4. Determinar les necessitats tècniques
 - 1.4.1. Documentar arquitectura actual
 - 1.4.2. Arquitectura dels servidors
 - 1.4.2.1. Dimensionament
 - 1.4.3. Arquitectura de les estacions
 - 1.4.3.1. Definir Necessitats Tècniques
 - 1.4.4. Definir criteris de selecció pels proveïdors de hardware i software

2. Pla Empresarial

- 2.1. Elaborar planificació tècnica
 - 2.1.1. Establir estratègia de manteniment i actualització dels servidors
 - 2.1.2. Establir estratègia de manteniment i actualització dels front-ends
- 2.2. Interfícies
 - 2.2.1. Determinar interfícies necessàries
 - 2.2.2. Determinar requisits per a la transferència de dades
 - 2.2.3. Documentar les interfícies
- 2.3. Crear el sistema de desenvolupament
 - 2.3.1. Instal·lar els sistema de desenvolupament
 - 2.3.1.1. Instal·lar Hardware
 - 2.3.1.2. Instal·lar el sistema
 - 2.3.1.3. Instal·lar connexió remota amb SAP
 - 2.3.1.3.1. Documentar la xarxa
 - 2.3.1.3.2. Instal·lar SAProuter
 - 2.3.1.4. Configurar el CCMS pel sistema de desenvolupament
 - 2.3.1.5. Crear mandants
 - 2.3.1.6. Crear usuaris

- 2.3.1.6.1. Instal·lar els registres mestres d'usuari
- 2.3.1.7. Verificar les funcions de gestió del sistema
- 2.3.1.8. Configurar el Transport Management System (TMS)
- 2.3.2. Instal·lar els front-ends per al desenvolupament
- 2.3.3. Instal·lar i configurar els sistemes d'impressió per al sistema de desenvolupament
- 2.3.4. Crear equip de suport per al sistema de desenvolupament
- 2.4. Elaborar el sistema de control de qualitat
 - 2.4.1. Determinar els conceptes d'autoritzacions per al sistema de control de qualitat

3. Realització

- 3.1. Desenvolupar els programes per a la transferència de dades
- 3.2. Desenvolupar els programes d'interfícies per a les aplicacions
- 3.3. Formació de nivell 3
- 3.4. Elaborar el pla de test de la impressió
- 3.5. Instal·lar l'entorn de xarxa
- 3.6. Especificar escenaris de fallada del sistema
- 3.7. Instal·lar el sistema de control de qualitat
 - 3.7.1. Definir la gestió del sistema pel sistema de control de qualitat
 - 3.7.2. Instal·lar Hardware
 - 3.7.3. Parametrització del servidor R/3
 - 3.7.4. Instal·lar el sistema i la base de dades
 - 3.7.5. Configurar el CCMS pel sistema de control de qualitat
 - 3.7.6. Crear mandants i el sistema de transport
 - 3.7.7. Crear usuaris
 - 3.7.8. Instal·lar i configurar els sistemes d'impressió per al sistema de producció
 - 3.7.9. Crear manual d'operativitat
- 3.8. Instal·lar el sistema de producció
 - 3.8.1. Definir la gestió del sistema pel sistema productiu
 - 3.8.2. Instal·lar Hardware
 - 3.8.3. Parametrització del servidor R/3
 - 3.8.3.1. Projectar disposició del disc dur pel sistema productiu
 - 3.8.4. Instal·lar el sistema i la base de dades
 - 3.8.5. Crear mandants i el sistema de transport
 - 3.8.6. Crear usuaris
 - 3.8.6.1. Detallar autoritzacions per al sistema de producció
 - 3.8.6.2. Implementar el concepte d'autoritzacions als sistemes de desenvolupament i de control de qualitat
 - 3.8.6.3. Verificar autoritzacions al sistema de control de qualitat
 - 3.8.6.4. Transportar autoritzacions al sistema productiu
 - 3.8.7. Instal·lar i configurar els sistemes d'impressió per al sistema de producció
 - 3.8.8. Crear manual d'operativitat
 - 3.8.8.1. Arxiu
 - 3.8.8.1.1. Establir l'estratègia d'arxivatge
 - 3.8.8.1.2. Determinar la gestió de l'arxiu
 - 3.8.8.1.3. Comprovar les operacions d'arxiu
 - 3.8.8.1.4. Verificar el procediment d'arxiu

- 3.8.8.2. Definir operació de recuperació després d'un desastre
- 3.9. Instal·lar front-ends
 - 3.9.1. Configurar Xarxa i Sistemes Operatius de les estacions
 - 3.9.2. Instal·lar front-ends
 - 3.9.3. Verificar el funcionament de SAPgui o Session Manager
- 3.10. Comprovar i transportar programes d'ampliació
- 3.11. Fer còpia de seguretat del sistema actual.
 - 3.11.1. Verificar procés de còpia de seguretat

4. Preparació de la producció

- 4.1. Crear gestió operativa per cada un dels sistemes
- 4.2. Preparació final
 - 4.2.1. Formació funcional dels usuaris
 - 4.2.2. Configurar el servei d'impressió
 - 4.2.2.1. Configurar la gestió de la impressió
 - 4.2.2.2. Configurar l'SPOOL pel sistema productiu
 - 4.2.3. Configurar el CCMS pel sistema productiu
 - 4.2.4. Transportar al sistema productiu
 - 4.2.5. Verificació *GoingLive*
 - 4.2.6. Verificar procediments de la gestió operativa
 - 4.2.7. Crear entorn per a la formació dels usuaris
 - 4.2.7.1. Implantació del sistema de formació
 - 4.2.7.2. Transportar dades per a la formació a l'entorn de pràctiques
- 4.3. Posar en marxa la gestió operativa
 - 4.3.1. Verificar funcionament de la xarxa
 - 4.3.2. Verificar processos de còpia de seguretat i recuperació
 - 4.3.3. Executar tests del sistema
- 4.4. Planificar transposició
- 4.5. Transferir dades des del sistema vell
- 4.6. Verificar adequació als processos empresarials
- 4.7. Crear servei de consultes

5. Posada en marxa i suport

- 5.1. Definir plans a llarg termini
 - 5.1.1. Especificar requeriments per al canvi de versió
 - 5.1.2. Planificar procediment d'actualització del sistema
- 5.2. Revisió del projecte
- 5.3. Preparar el suport a la producció
- 5.4. Optimització de la utilització del sistema

Cada tasca requereix el coneixement, per part de qui la duu a terme, de moltes àrees de coneixement relacionades amb el sistema R/3. A continuació es detallen els aspectes més importants de cada una d'aquestes àrees.

Estratègia d'implementació

En qualsevol projecte d'implementació d'un sistema R/3 cal planificar detalladament l'abast i els objectius del projecte.

Es pot optar per una estratègia de migració completa cap al sistema actual (estratègia *Big-Bang*) o bé per una migració en fases (estratègia *phased*).

Migració Completa

Factors de funcionalitat: Una migració completa és indicada si els processos de negoci de l'empresa estan íntimament relacionats. És a dir, si hi ha transversalitat entre mòduls.

Si no s'instal·la el sistema de cop caldrà desenvolupar aplicacions pròpies temporals per integrar els processos horitzontals.

Factors pressupostaris: Suposa un pressupost més gran des d'un primer moment i la creació d'un equip tècnic permanent durant tota la implementació. Per altra banda, suposa un control més estricte del projecte d'implementació i una determinació més exacta del període de temps de contractació de tot el personal implicat.

Factors de negoci: La direcció de l'empresa pot haver decidit implementar un sistema R/3 per una necessitat del negoci d'augment de competitivitat i prefereixen una ràpida implantació del sistema forçant l'acceptació ràpida als usuaris

Migració per fases

Factors de funcionalitat: S'instal·len primer els mòduls de les àrees considerades crítiques per després anar ampliant el sistema a les altres àrees instal·lant els mòduls adients. Una migració en fases va substituint el sistema antic pel nou gradualment i suposa la instal·lació d'interfícies entre aquests sistemes.

Factors pressupostaris: Es van creant pressupostos segons cada fase de la implementació. El temps d'implementació és més flexible però pot suposar retards i pèrdues d'eficiència del sistema si no hi ha una implicació total de tota la organització.

Factors de negoci: El personal de l'organització pot tenir reticències a un canvi brusca i pot preferir fer un canvi amb precaució adaptant-se a les preferències del usuari.

Altres factors

En un sistema PLM, no totes les funcionalitats les pot cobrir SAP (SAP no proporciona eines de disseny d'enginyeria), per la qual cosa serà necessària la instal·lació d'interfícies permanents.

La migració total suposa el risc de pèrdua d'operativitat del sistema degut a causes imprevistes.

Una migració total pot suposar un temps total d'implementació d'entre 10 i 20 mesos mentre que cada fase d'una implementació gradual pot durar entre 4 i 9 mesos.

Es recomana, sempre que sigui possible, una migració completa, ja que, des del moment en què el sistema R/3 queda implantat, l'organització es beneficia de tots els avantatges del sistema.

Si l'estratègia d'implementació és per fases, és més adequat crear un projecte ASAP per cada fase. Cadascun d'aquests subprojectes s'encarregarà d'implantar una funcionalitat determinada.

Al següent *timeline* es mostra un exemple de possible temporalització del projecte global d'implementació amb els punts on cada fase és productiva.

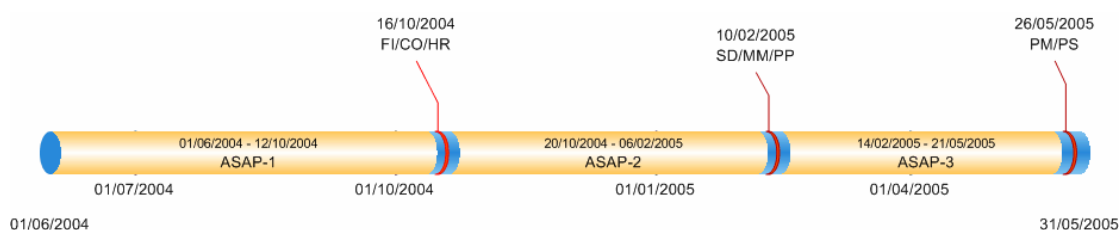


Figura 7. Subprojectes ASAP

En la implementació d'un sistema PLM, pot ser una bona estratègia implementar primer el PDM i PLM per posteriorment implementar l'ERP per fases. Un cop es té aquest sistema central funcionant, se li poden integrar les solucions SCM, CRM i SRM en altres fases d'implementació.

En la implementació de l'ERP, primer s'implantaran els mòduls de les àrees financeres (FI, CO), normalment les més prioritàries, per després anar implementant la resta de mòduls necessaris: logística (SD, MM, PP, PM i PS), recursos humans (HR), vendes, etc.

Temporalització ASAP

A la fase de **preparació del projecte**, el cap de projecte, el responsable de l'equip de processos empresarials i el cap de l'equip tècnic determinen l'estratègia d'implementació.

Els consultors SAP ajudaran en la tasca de determinar quina és l'estratègia més adequada. Per fer-ho descriuen l'abast de la implementació al *Enterprise Area Scope Document*, aquest document ajuda a determinar quins mòduls són necessaris i quina funcionalitat aporta cada mòdul per aconseguir l'objectiu.

Es definiran els objectius estratègics de l'empresa amb la implementació del sistema R/3, i es documentaran al pla de projecte per tal que, durant tota l'etapa d'implementació, aquesta s'adapti als objectius.

Organització del projecte

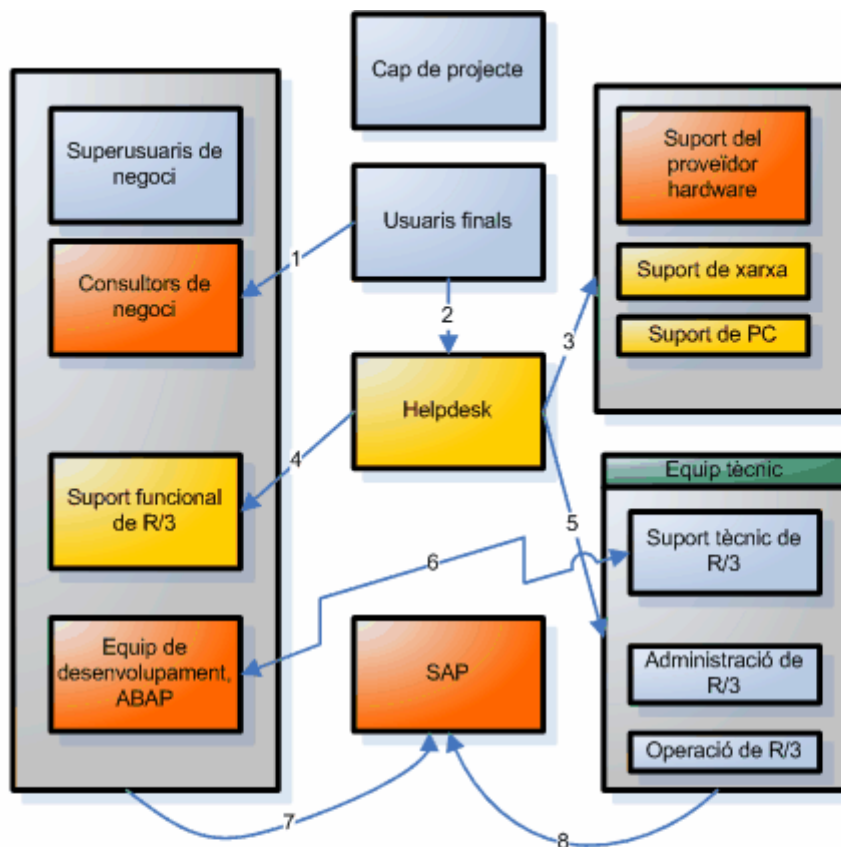
El procés d'implementació pot suposar el canvi de l'organització de l'equip de TI actual de l'empresa si no es delega tot el procés a una empresa consultora.

Es pot formar part de l'actual equip de TI i integrar-lo a l'equip d'implementació del sistema.

L'equip tècnic és el més vinculat al personal actual de l'empresa, mentre que la resta de l'organització del projecte d'implementació és habitual delegar-lo a l'empresa consultora ja que disposen de més experiència i coneixements en els aspectes més involucrats amb SAP i el sistema R/3.

Al següent gràfic^v es mostren tots els rols normalment involucrats en un projecte d'implementació d'un sistema R/3.

^v Hernández Muñoz, J.A. *Manual de SAP R/3 Segunda edición*, Osborne McGraw-Hill ,Madrid, pàg.796, (2000).



Definicions

En blau s'indiquen els rols més proclius a ser desenvolupats per personal propi de l'empresa, en groc s'indiquen rols que poden ser subcontractats o poden ser propis i en taronja s'indiquen rols a ser desenvolupats per personal extern.

1. Els usuaris finals per la seva utilització diària del sistema informen als superusuàries de negoci
 2. Els usuaris finals és el més nombrós i el que més consultes necessita al helpdesk. Mai a superusuàries
 6. l'equip de desenvol. rep l'assistència de grups externs i interns i del grup tècnic
 - 7 i 8. Suport tècnic i funcional. EarlyWatch. Consultoria remota SAP.
- Suport funcional de SAP:* grup de superusuàries que ajuda en la parametrització del sistema i solucionar problemes relacionats amb els processos de negoci. Formació d'usuaris finals. Control de processos de desenvolupament.
- Consultors de negoci:* Visió imparcial del negoci. Assistència. Responsabilitats de cap de projecte o dels assistents.
- Superusuàries de negoci:* Grup d'experts coneixedors en profunditat del negoci. Normalment del comitè directiu del projecte
- Assignen un responsable o cap de projecte a cada una de les àrees de negoci (FI, LO, etc.)

Figura 8. Organització del projecte

Organització de l'equip tècnic

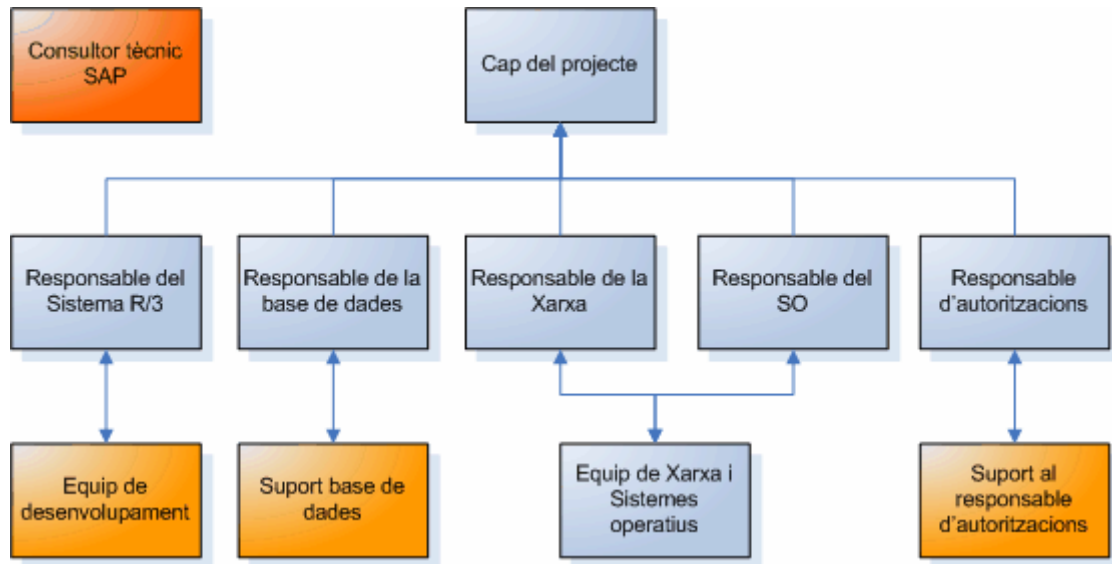


Figura 9. Organització de l'equip tècnic

Rols de l'equip tècnic

Cap del projecte: Decideix els membres, dirigeix i planifica els recursos assignats per cada grup.

Responsable del sistema R/3: Configura les instàncies R/3, supervisa el funcionament diari i soluciona els problemes tècnics.

Responsable de la base de dades: Configura el sistema de la base de dades relacionals, supervisa les còpies de seguretat i el creixement de la base de dades.

Responsable de la xarxa: S'encarrega del manteniment dels nivells de xarxa i presentació. Instal·la i manté els front-ends

Responsable del Sistema Operatiu: S'encarrega de tots els sistemes operatius del Sistema R/3.

Responsable d'autoritzacions: S'encarrega de la gestió d'usuaris i dels permisos d'usuari. Crea els perfils d'autoritzacions.

Depenent de les dimensions de la implementació, els rols de Responsable del SO i Responsable de la Xarxa poden ser executats per un mateix treballador.

Pels nous rols es formarà al personal actual que es pugui i es comptarà amb l'assessorament que els experts de l'empresa consultora encarregada de la implementació pugui donar.

Al responsable del sistema se li assignaran ajudants/assessors al principi de la implementació. Aquests hauran de ser experts en implementar sistemes SAP i faran la tasca de consultoria tècnica. Per tant, haurà de ser personal extern contractat.

El responsable de la base de dades haurà de ser un expert en el manteniment del sistema de base de dades que s'hagi instal·lat. Durant la implementació serà assessorat per un expert contractat en el manteniment del sistema de base de dades.

El responsable de sistemes operatius i xarxa serà ajudat altres treballadors en les tasques d'instal·lació de la infraestructura del sistema. Mentre que el responsable s'encarregarà del manteniment i actualització dels sistemes operatius dels servidors, els ajudants s'encarregaran sota la seva direcció de la instal·lació i manteniment del hardware i software de les estacions de treball.

El responsable d'autoritacions estarà assessorat per un consultor funcional de SAP en les tasques de creació i manteniment del registre mestre d'usuaris i dels perfils d'autoritacions. Aquest consultor haurà de ser un expert en la matèria contractat durant el temps de duració del projecte.

Hi haurà un equip de desenvolupament, coordinat pel responsable del sistema, que s'encarregarà de l'adaptació del sistema R/3 als processos empresarials actuals. Aquest equip haurà de ser expert en la programació d'ABAP, el tractament del Diccionari de Dades i la creació de formularis dels mòduls que formen la implementació.

Aquest equip haurà de ser contractat a una empresa externa durant l'etapa d'adaptació i desenvolupament de la implementació del sistema.

Organització del help desk

Per facilitar el pas a productiu del sistema és necessari l'establiment d'un centre d'atenció de consultes.

Els usuaris del sistema tindran problemes en els primers mesos d'ús. Si no es facilita una resolució ràpida de qualsevol incidència es podria generar un clima de rebuig inicial cap al nou sistema que podria implicar una reducció de la productivitat esperada.

Qualsevol incidència rebuda en un help desk quedarà documentada en un arxiu central a disposició de tots els integrants del help desk. El membres del help desk podran accedir a aquest arxiu per resoldre aquells problemes que ja s'haguessin donat amb anterioritat.

El help desk s'ha d'organitzar per nivells. Al primer nivell es reben les consultes dels propis usuaris. Si aquest nivell és capaç de resoldre el problema, ho fa, si no és capaç de resoldre'l, es passa la consulta al nivell superior on hi ha personal més especialitzat. La solució es transmet dels nivells superiors cap als inferiors. El nivell superior absolut seria una consulta al servei de suport de SAP.

Un usuari no hauria de poder accedir a un nivell diferent de l'inferior a no ser que se li demani.

Per evitar excessives consultes al primer nivell del help desk es pot establir un portal a la intranet corporativa on s'obligui a l'usuari a omplir un formulari online.

Si la creació d'un help desk propi suposa una despesa massa gran, hi ha empreses especialitzades en l'outsourcing de help desk.

Recursos

El nombre de treballadors assignats dependrà de la magnitud del projecte d'implementació. Per projectes a grans empreses caldrà un empleat per cada rol i els ajudants corresponents, per projectes més petits un sol empleat pot realitzar varies funcions.

Aquesta és una decisió que es prendrà amb la consulta dels experts en implementacions SAP.

Sales de treball

És necessari la instal·lació permanent d'una sala on l'equip del projecte es pugui reunir.

Temporalització ASAP

A la fase de **preparació del projecte** es determina l'organització de l'equip del projecte, quins membres s'encarregaran de l'equip tècnic, les atribucions i els recursos assignats a cada departament.

A la fase de **preparació de la producció** s'ha de determinar l'organització del help desk.

A la fase de **posada en marxa i suport** es posa en funcionament el help desk assignat-li els recursos necessaris.

Formació

El cap de projecte del sistema dirigirà el procés de formació del personal.

Caldrà formar el nombre suficient de persones per tal que els coneixements que adquireixin puguin distribuir-se correctament a la resta de personal.

Hi ha una formació específica destinada a l'equip tècnic i una formació específica destinada als usuaris finals i a superusuaris funcionals.

Si es vol formar un equip de desenvolupament propi, aquest també haurà de rebre formació específica relacionada amb el Diccionari de Dades i el *Workbench ABAP*.

SAP divideix els cursos segons el grau de coneixements amb els que s'accedeix. Quant més alt és el nivell, més àmplia és la base de coneixements que s'exigeix.

Els cursos mínims exigibles a l'equip tècnic són:

Nivells 1 i 2

Curs SAP	Descripció	Duració (dies)	Cost aprox.
SAPTEC	<i>Introducción a la tecnología mySAP</i>	3	1200 €
ADM100	<i>Administración de sistemas en tecnología mySAP</i>	5	2150 €
BC315	<i>Análisis de carga del sistema</i>	3	1290 €
BC600	<i>Introducción al Bussiness Workflow</i>	3	1200€

Nivell 3

Curs SAP	Descripció	Duració (dies)	Cost aprox.
ADM505	<i>Adminstración de</i>	3	1400 €

	<i>bases de datos</i>		
ADM325	<i>Logística del software</i>	5	2150 €

Formació funcional

Els usuaris finals del sistema hauran de rebre formació sobre els mòduls amb els que hauran de treballar. Per tal de reduir costos, el personal més qualificat de l'empresa rebrà formació mitjançant cursos oficials de SAP o bé assistint a cursos de formació realitzats per l'empresa de consultoria encarregada de la implementació. Els coneixements adquirits amb aquests cursos els transmetran més tard a la resta de l'organització.

SAP ofereix cursos orientats tant a directius com a usuaris finals per cada un dels mòduls i solucions relacionades amb el sistema R/3.

Temporalització ASAP

Durant la fase de **preparació del projecte**, l'equip de projecte assistirà als cursos de formació del nivells 1 als centres de formació de SAP o d'altres empreses que estiguin certificades per SAP.

A la fase de **pla empresarial** l'equip del projecte assistirà als cursos de nivell 2.

A l'inici de la fase de **realització**, l'equip tècnic rebrà els cursos de formació de nivell 3.

A l'inici de la fase de **preparació de la producció**, els usuaris finals reben la formació específica del seu mòdul de treball. Aquesta formació la poden donar els empleats que hagin rebut la formació de SAP.

Tècnica del sistema R/3

Topologia de sistemes

Hi ha dues opcions:

- *Sistemes R/3 connectats*: A cada sucursal de l'empresa s'instal·la un sistema R/3 i aquests es connecten entre ells mitjançant una interfície de comunicació desenvolupada per SAP, l'ALE (Application Link Enabling). És una topologia pensada per comunicar divisions importants de l'empresa, però els costos d'implementació i manteniment són elevats i el tràfic WAN generat entre les divisions és gran. Aconsellat per a grans implementacions.
- *Sistema R/3 centralitzat*: S'instal·la un sistema centralitzat a la central de l'empresa. Els usuaris SAP de les sucursals es connectaran al sistema mitjançant un enllaç WAN. Els costos són menors (només cal mantenir un sistema R/3) i el tràfic generat és menor.

Infraestructura de sistemes

Es pot triar entre una infraestructura de dos o tres sistemes.

Aquests sistemes són:

- Desenvolupament (DEV)
- Control de Qualitat (QAS)
- Producció (PRD)

Una infraestructura de tres sistemes suposa un control estricte de tot el procés de parametrització del sistema estàndard de SAP a les necessitats de la organització

Avantatges:

- Aquesta és la infraestructura recomanada per SAP
- S'adapta a l'estratègia de migració per fases
- Els sistema de control de qualitat garanteix la verificació dels components abans d'entrar al sistema productiu. Fiabilitat.

Inconvenients:

- Cost monetari més alt. Cal adquirir el hardware per cada sistema i assignar-li recursos humans i materials.
- Cost de manteniment elevat

Per projectes petits i mitjans, Es poden integrar els sistemes DEV i QAS en un mateix servidor però se'n pot ressentir la fiabilitat final del sistema de transport. Es podria donar la situació que un usuari del sistema QAS estigui usant objectes disponibles per a tots els mandants que estiguin sent modificats per un usuari del sistema DEV, amb la qual cosa s'estaria verificant la qualitat amb objectes no verificats.

Arquitectura client/servidor de múltiples nivells

Un sistema R/3 actua com el servidor d'una arquitectura client/servidor. Des del punt de vista de l'usuari aquest sistema es percep com un únic servidor físic.

La realitat però, és que un sistema R/3 està format per múltiples servidors lògics que poden, o no, ser també servidors físics.

Un sistema R/3 el formen diferents servidors, per això es diu que és un sistema multinivell:

- Servidor de presentació: és el que mostra l'interfície d'usuari a l'estació de treball d'un usuari final. S'executa sobre la mateixa estació de treball.
Transmet les accions realitzades per l'usuari al servidor d'aplicacions.
- Servidor Internet (*Internet Transaction Server*) : Crea pàgines HTML amb les quals un usuari pot tractar amb el sistema R/3 des d'un navegador internet.
Està format per dos components que es comuniquen entre sí mitjançant TCP/IP:
 - A-Gate: Es comunica amb el servidor d'aplicacions mitjançant RFCs o bé processos de diàleg.
 - W-Gate: Composa la pàgina web amb els resultats enviats per l'A-Gate o bé passa les dades a l'A-Gate si la comunicació és en l'altre sentit.
- Servidor d'aplicacions: Rep les ordres fetes pels usuaris des dels seus respectius servidors de presentació. Si aquestes ordres impliquen accés a la base de dades del sistema, transmet les ordres d'actualització corresponents i les passa al servidor de base de dades.

- Servidor de base de dades: També se'n diu instància central. Administra la base de dades del sistema R/3. Per fer-ho es comunica amb el sistema de tractament de bases de dades relacionals (RDBMS). Aquest sistema es pot estar executant en el mateix servidor o bé pot estar executant-se en un servidor independent.

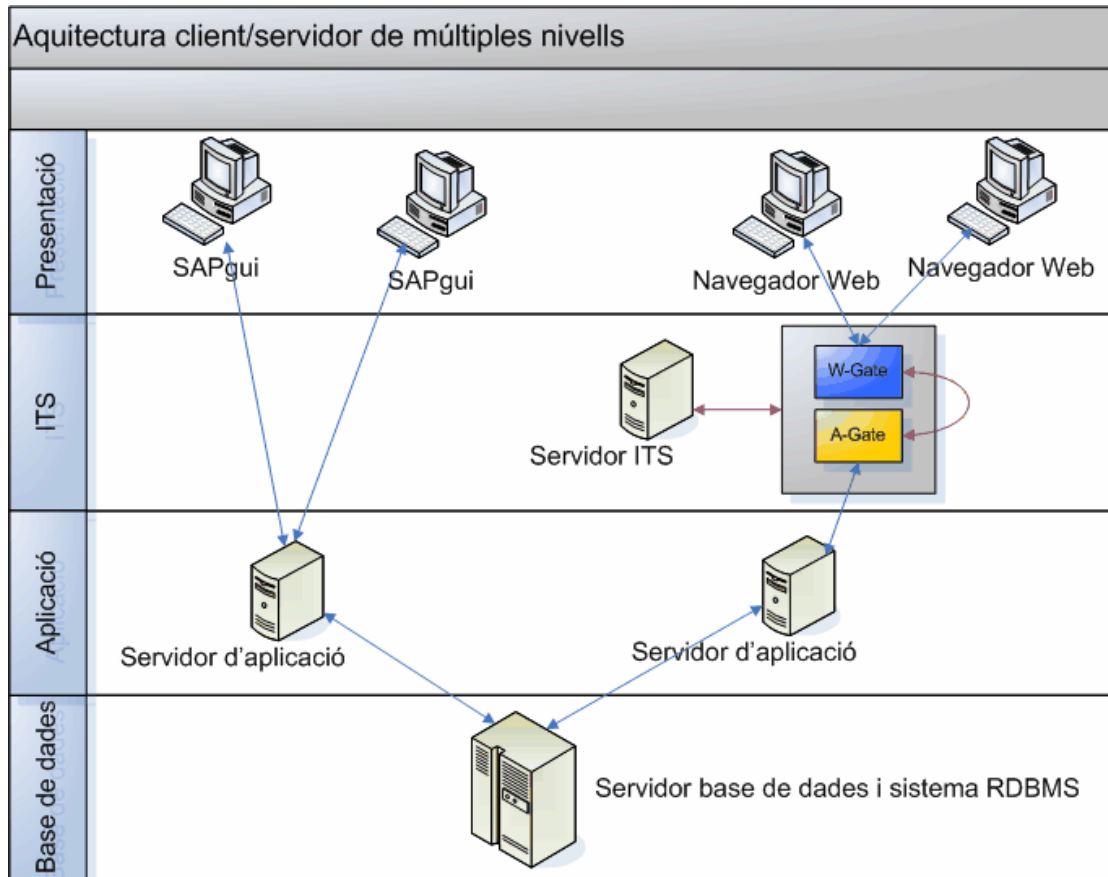


Figura 10. SAP R/3 com a sistema multicapa

Els servidors de presentació, aplicacions i base de dades són presents en totes les instal·lacions R/3. El servidor ITS només s'instal·la si és necessari.

El sistema de desenvolupament, exigeix menys recursos que un sistema productiu. Per estalviar costos, el sistema DEV es pot instal·lar en un mateix servidor el servidor d'aplicacions i el servidor de base de dades.

En els sistemes QAS i PRD en canvi, s'instal·larà el servidor de base de dades en un servidor independent del servidor d'aplicacions. Quan més semblants siguin aquests dos sistemes, més fiabilitat tindrà el procés de control de qualitat.

Sistemes Distribuïts: ALE

Si en lloc de tenir un sol sistema R/3 es vol tenir una diversitat de sistemes distribuïts, SAP proporciona la solució *Application Link Enabling* (ALE). ALE permet compartir les mateixes dades mestre entre diferents sistemes i permet que un procés de negoci impliqui transaccions en diferents sistemes.

Mitjançant ALE es poden distribuir:

- Dades de control: Són les dades de parametrització del sistema (idioma, moneda, nom de la companyia, etc.)
- Dades mestres: Els registres mestres contenen la informació bàsica de l'empresa. Aquesta informació s'actualitza segons vistes. Així, es defineix una vista per cada sistema destí i s'actualitzen a destí les dades d'aquesta vista.
- Informació de transaccions: Si per exemple s'ha rebut una ordre de compra en un sistema es pot fer que en un altre sistema es creï una ordre de venda.

La solució ALE per a la comunicació entre sistemes distribuïts es basa en un sistema de tres capes:

- La capa de serveis d'aplicació
- La capa de serveis de distribució
- La capa de serveis de comunicació

A la capa de serveis de distribució es configura el sistema de distribució, especificant quins sistemes en formen part i quines dades han de mantenir-se entre aquests sistemes (és el que SAP anomena el *Customer Distribution Model*).

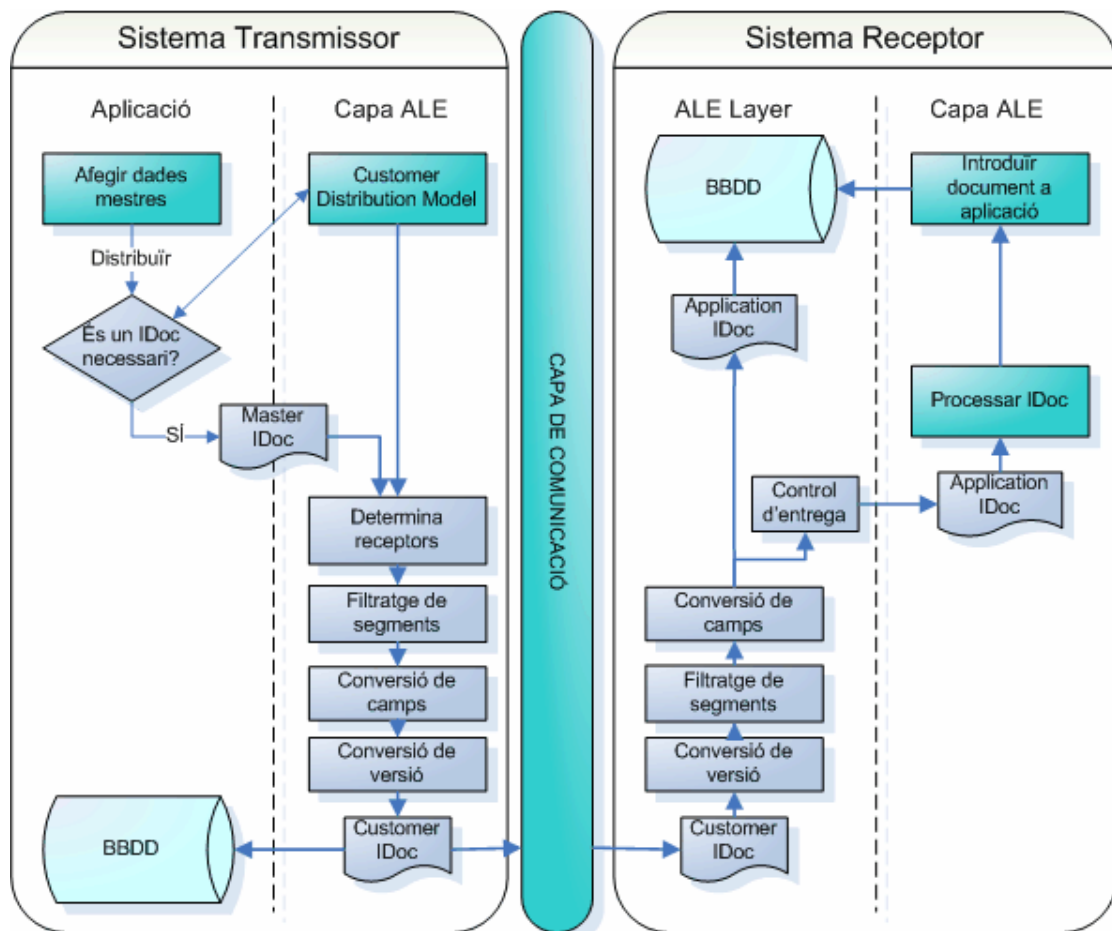


Figura 11. Funcionament d'ALE

Suposem que s'actualitzen dades d'un registre mestre d'un servidor dins d'un entorn ALE.

El procés que segueix ALE per a mantenir la consistència del sistema distribuït és:

Procés de sortida del sistema transmissor:

1. Es consulta la configuració del model de distribució. Si resulta que les dades han de ser distribuïdes es crea un IDoc (*Intermediate Document*) amb les dades a actualitzar.
2. Es consulta el *Customer Distribution Model* (CDM) per determinar quins sistemes han de rebre l'IDoc, aquests s'afegeixen al camp de destinataris de l'IDoc. Com a resultat s'obté el *Master IDoc* amb totes les dades que han de rebre els sistemes destí.
3. Un cop el *Master IDoc* conté totes les dades a distribuir i els sistemes receptors, la capa de distribució de l'ALE elimina aquells segments dels registres de dades de l'IDoc que no han de ser transmesos.

4. Si un sistema destí necessita un format de dades determinat, la capa de distribució d'ALE converteix els camps a aquest format.
5. Si el sistema destí és un sistema que utilitza una versió de l'IDoc diferent, aquesta es converteix a la versió de destí.
6. En aquest punt ja es disposa de l'IDoc tal com l'espera rebre el sistema client. Es pot determinar que l'IDoc s'envii partit en IDocs més petits. L'IDoc es guarda a la BBDD del sistema a l'espera de ser lliurat. Es pot decidir per enviar-lo en aquest precís moment o bé crear un *batch job* que l'envii a una hora determinada.

Capa de serveis de comunicació

S'utilitzen els serveis d'aquesta capa per transmetre l'IDoc asincrònicament, bé mitjançant una Remote Function Call o mitjançant un EDI (com ara XML) a tots els sistemes introduïts com a destinataris a l'IDoc.

Es pot utilitzar qualsevol sistema de comunicació per transmetre l'IDoc ja que aquest es transmet a la capa d'aplicació del protocol OSI.

Procés d'entrada al sistema receptor:

1. Es rep el Customer IDoc des de la capa de serveis de comunicació
2. Si està en una versió diferent de l'esperada es converteix a la versió del sistema actual.
3. Es poden tornar a manipular els segments per adaptar-los al sistema receptor. Descartant-ne els que no s'esperen.
4. Es converteix cada camp al format esperat. Es poden crear regles de conversió per cada un dels camps d'un IDoc.
5. Es determina el procés per integrar-lo al sistema. Es pot optar per fer-ho de forma directa mitjançant una crida a una funció d'un mòdul de funcions, mitjançant una seqüència de passos (*Workflow*) omitjançant un pas directe de les dades a la BBDD.

IDocs

Si un procés de negoci comprèn la comunicació entre sistemes dispersos caldrà transmetre informació entre aquests sistemes.

L'ANSI va crear la definició dels estàndards X12 per a la transmissió de documents de negoci entre sistemes a través d'Internet, també anomenats EDI (Electronic Data Interchange). Aquests estàndards tenen el propòsit de traduir un format intern de representació a un format acceptat per tota una indústria.

El llenguatge descriptiu XML ha substituït els complexos estàndards X12 mitjançant els *Data Type Definitions* i els *XML schemas*.

El sistema R/3 no utilitza XML per a la transmissió i recepció de documents, al seu lloc utilitza els IDoc (Intermediate Document). Els IDoc sí que poden ser representats mitjançant un *XML schema*.

Un IDoc està format per un registre de control, registres de dades i registres d'estatus. El gran avantatge d'un IDoc en front altres EDIs és que permet afegir, en cada pas del procés de negoci, tants registres de dades i d'estatus com es desitgi d'una forma senzilla per al desenvolupador.

Registre de control

Un IDoc conté un registre de control (sempre és el primer registre contingut en un IDoc) amb informació sobre l'originari del document, el destí del document, el tipus de missatge que incorpora o el tipus de document.

Quan un IDoc arriba a destí, el sistema destinatari determina el programa de control de l'IDoc llegint-ne el registre de control.

Registre de dades

Les dades en un IDoc estan estructurades en dos seccions d'un registre de dades:

- Informació de segment: Descriu l'estructura del camp de dades que segueix
- Secció de dades: La informació estructurada segons la secció d'informació de segment. Pot tenir fins a 1000 caràcters.

A la informació de segment s'indica el tipus de dades del diccionari de dades del sistema destí. Si el sistema destí no té un diccionari de dades s'inclou prou informació addicional perquè pugui interpretar la secció de dades corresponent.

Registre d'status

En el transcurs d'un procés de negoci un document passa per diferents status.

Un IDoc permet afegir informació d'status. Cada vegada que es vulgui afegir aquesta informació, es crea un registre d'status i s'afegeix al final de l'IDoc amb la informació d'status que es desitgi.

Unitats organitzatives (mandants)

Els *mandants* s'interpreten com unitats organitzatives dins de l'empresa. Si l'empresa no és de dimensions molt grans, el més habitual és establir un sol *mandant* per tota l'empresa.

Als sistemes DEV i QAS però, se n'hi afegeixen per poder ser utilitzats amb fins de proves, d'entorn de desenvolupament pels programadors ABAP o per formació.

El sistema de transport d'un sistema a un altre es simplifica si s'assigna el mateix número de *mandant* a l'àrea de transport.

Amb la infraestructura de tres sistemes, una possible distribució de *mandants* per cada sistema podria ser (cada *mandant* es determina amb un número de tres xifres):

Sistema			
	MANDT	Descripció	Rol
DEV			
	005	Customizing	Customizing
	006	Interfície de desenvolupament	Customizing
	007	Zona de proves	Test
QAS			
	005	Control de Qualitat	Test
	007	Formació	Formació/Educació
PRD			
	005	Producció	Producció

En aquesta fase cal determinar amb exactitud la parametrització dels mandants:

- El sistema DEV serà l'únic on els seus *mandants* tinguin la opció de 'Grabació automàtica de modificacions' activada.
- En el sistema PRD la opció per impedir modificacions ha d'estar activada.
- En el sistema PRD s'ha d'activar la opció '*No modificación de objetos repositorio y Customizing Independientes*' mentre que al sistema DEV si s'ha de permetre la modificació de qualsevol element del Repository i del Customizing.
- El *mandant* 005 del sistema PRD ha d'estar definit com a no sobreescrible.

Aquests *mandants* es creen a partir de modificacions fetes a una còpia del *mandant* 001 que ve per defecte amb la instal·lació del sistema (transacció SCCL). Els *mandants* es creen amb la transacció SCC4.

Arquitectura dels servidors

Sistema de Base de dades

El sistema R/3 actua com un *middleware*. Tots els mòduls SAP estan programats en ABAP i s'executen sobre una màquina virtual. Aquesta divisió entre la funcionalitat i el sistema subjacent permet al sistema R/3 ser un sistema obert independent del sistema operatiu utilitzat. SAP ha creat 'màquines virtuals' per a múltiples sistemes operatiu.

SAP suporta la majoria de sistemes de base de dades del mercat, entre elles Informix/IBM DB2, Oracle, Adabas (actualment SAP DB) o Microsoft SQL Server.

Últimament SAP està dirigint molts esforços en el desenvolupament del seu sistema de base de dades SAP DB basat en l'adquirida Adabas. Recentment SAP DB s'ha integrat al projecte MySQL i ha passat a anomenar-se MaxDB^{vi} passant a ser un projecte de codi obert.

^{vi} <http://www.mysql.com/products/maxdb/>

La decisió d'usar una o altra vindrà determinada per quin sistema s'està usant actualment o sobre quin es disposa de més coneixements ja que el rendiment és similar^{vii}.

El programa d'administració del sistema de base de dades del sistema R/3 SAPDBA actualment suporta SAP DB, Oracle i DB2.

Aquests tres sistemes RDBMS també es poden executar sobre múltiples sistemes operatius, des de Unix comercials, Windows o Linux^{viii}.

El cost total de propietat de les solucions propietàries sol ser superior al de Linux oferint un rendiment similar. En la decisió el principal motiu de decisió hauria de ser el suport ofert per cada subministrador i quin és el sistema usat actualment.

Hardware

Una configuració normal per un servidor SAP conté les següents característiques:

- Configuració RAID 5 dels disc durs
- Diversos processadors al servidor (de 2 a 4 és habitual)
- Gran capacitat d'emmagatzematge
- Memòria del sistema àmplia (de l'ordre dels GB)
- Redundància de la font d'alimentació
- Canvi de discs en calent

Amb aquestes característiques cada servidor pot suportar un nombre limitat d'usuaris (de l'ordre de 400) treballant simultàniament a un ritme normal.

Pel sistema de desenvolupament els requisits es poden reduir molt i així estalviar costos. Amb un servidor que pugui suportar fins a 30 usuaris ni haurà prou. Els requisits d'emmagatzematge també seran molt menors ja que no s'hi guarden dades reals sinó de prova.

^{vii} <http://www.sap.com/benchmark/>

^{viii} http://www.sap.com/solutions/netweaver/linux/news/redhat_rhel3.asp

El sistema QAS, com més similar sigui al sistema DEV millor, però sí que es poden flexibilitzar característiques com l'espai d'emmagatzematge requerit i la redundància de fonts d'alimentació i capacitats hot-swapping de tots els discs.

La capacitat de processament de dades, en canvi, sí que s'hauria de mantenir igual al sistema PRD per tal de realitzar simulacions de càrrega del sistema i monitorització del temps de transaccions.

Dimensionament

S'utilitzarà l'eina QuickSizing^{ix} de SAP per determinar les necessitats de hardware dels servidors.

En aquesta eina introduïrem les següents dades:

Mòdul	Alta	Mitjana	Baixa
FI			
CO			
HR			
...			

On alta, mitjana i baixa indica el nombre calculat d'usuaris segons la demanda que fan del sistema. Els criteris per decidir a quin tipus de demanda pertoca cada usuari es troben a la documentació del QuickSizing.

El fitxer retornat per l'aplicació QuickSizing el lliurarem als proveïdors de hardware perquè ens indiqui quines solucions disposa que més s'hi adequin.

Procés d'instal·lació d'un sistema

Instal·lar Hardware

Els proveïdors són els responsables d'instal·lar i preparar el hardware on s'instal·laran els sistemes R/3.

^{ix} <http://service.sap.com/quicksizing>

El responsable del sistema R/3 i el consultor tècnic supervisaran tota la instal·lació.

Un cop instal·lat pel proveïdor hardware cal comprovar-ne el funcionament:

1. Comprovar engegada i parada del sistema
2. Diagnòstic profund del sistema (processador, memòria i placa base)
3. Diagnòstic profund dels discs
4. Test de fallada de corrent i sobretensió
5. Test de *hot-swapping* de discs

Si tot és correcte es pot passar a instal·lar el software.

Instal·lar Sistema Operatiu i servidor R/3

Cada sistema operatiu té el seu propi procés d'instal·lació. Cal seguir el manual d'instal·lació de cadascun.

S'ha de parametritzar el sistema per oferir el màxim de rendiment. En especial l'espai swap de disc (o d'intercanvi) ha de tenir un tamany del triple de la memòria RAM del sistema i mai inferior als 1,5 GB.

A l'apèndix B hi ha el procediment d'instal·lació d'un sistema SAP R/3 de desenvolupament, amb Oracle 9i com a RDBMS sobre Red Hat Linux Enterprise Advanced Server, per a una empresa de dimensions mitjanes.

criteris de selecció pels proveïdors de hardware i software

Es triarà aquella oferta més avantatjosa econòmicament però que compleixi els requisits següents:

- Els proveïdors han de proporcionar suport ininterromput les 24h davant incidències.
- En cas d'avaria d'algun dels components han de garantir un temps de substitució màxim de 48 hores per les estacions i el més menor possible per als servidors.
- Han de proporcionar alta escalabilitat als servidors

Configuració del CCMS

El CCMS permetrà un monitoratge del sistema de desenvolupament durant l'etapa d'implementació. Amb un bon administrador SAP assegura que el sistema funcioni a ple rendiment per a l'equip de desenvolupament.

El responsable del sistema R/3 i el consultor tècnic instal·laran i configuraran el sistema CCMS.

Modes d'operació

Cal determinar els modes d'operació que determinin el perfil de funcionament del servidor segons l'hora del dia.

Normalment es crea un mode d'operació durant l'horari laboral (que sol ser diurn) i un altre per quan el personal ja no utilitza el sistema (que sol ser en hores nocturnes). Aquests modes d'operació permeten determinar si el sistema destina més recursos a uns processos determinats o a uns altres.

Durant el dia cal destinar més recursos als processos de diàleg, actualització i impressió, mentre que durant la nit s'assignen més recursos a processos de fons, que actualitzen la base de dades a partir de programes batch input.

Els modes d'operació es controlen amb la transacció RZ04 o amb el CCMS

Perfils d'instàncies.

Els usuaris no tracten directament amb el servidor R/3 sinó que ho fan amb un servidor lògic determinat, executant-se en un servidor d'aplicacions R/3. Aquesta distinció entre servidor físic i lògic permet una alta escalabilitat del sistema ja que, si un servidor R/3 no proporciona prou rendiment, es pot decidir crear nous servidors lògics. Si el nombre de servidors lògics resulta insuficient, es pot instal·lar un nou servidor d'aplicacions que proporcioni nous servidors lògics.

Els usuaris tracten amb el SAPgui, aquest transmet les ordres a un servidor lògic determinat. En la nomenclatura SAP un servidor lògic forma una instància R/3.

Cada tipus d'ordre té un procés determinat dintre de cada instància. Hi ha cinc tipus de processos de treball que poden estar executant-se en una instància:

- Diàleg (DIA)
- Actualització (UPD)
- Posar a la cua (ENQ)
- Fons (BTC)
- Cua (SPOOL).

A més, hi ha un procés que s'encarrega de determinar quin procés executa una ordre del SAPgui determinada, aquest procés és el *dispatcher*.

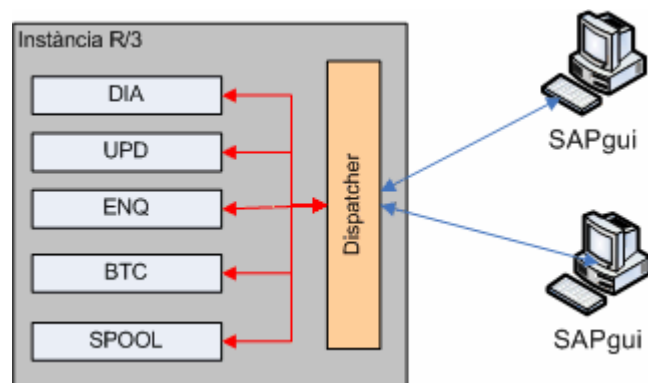


Figura 12. Processos d'una instància R/3

Totes les instàncies tenen associat un perfil d'instància determinat.

Cada instància té associats una sèrie de paràmetres tècnics segons un perfil d'instància:

- Memòria reservada a programes ABAP
- Buffer reservat a noms de taules
- Buffer de taules clau
- Buffer de GUI
- Buffer per dynpros
- Nombre de processos de diàleg
- Nombre de processos d'actualització (1 per cada 4 de diàleg aproximadament)
- Nombre de processos d'actualització V2 (1 per cada 12 de diàleg)

- Nombre de processos de fons (1 per cada 4 de diàleg)
- Nombre de processos de cua *enqueue*
- Nombre de processos *SPOOL* d'impressió

Aquest perfil d'instància pot ser modificat en temps d'execució per adaptar-lo a noves demandes.

Grups logon

El sistema R/3 permet assignar grups d'usuaris a un *group logon*.

A cada grup logon se li poden assignar uns recursos determinats (nombre d'instàncies). Així si un usuari o grup d'usuaris necessita més recursos en un moment determinat, se li assignen més recursos al grup logon al qual pertany.

Per a un sistema de desenvolupament normalment n'hi ha prou amb un únic grup logon ja que els usuaris d'aquests sistemes tenen perfils similars. Al sistema productiu es creen els grups logon segons els requisits de cada tipus d'usuari i agrupant perfils similars.

Monitoratge

Amb el CCMS es pot supervisar l'estat d'un gran nombre de monitors.

Es determina al manual de gestió operativa els monitors que és necessari revisar diàriament i el procediments a realitzar en cas que hi hagi alguna alarma.

Arxivatge

És segur que en algun moment del temps de vida del sistema R/3, el volum de dades emmagatzemades a la base de dades central serà massa gran com per ser manejable. Per evitar-ho, les dades antigues s'arxiven en sistemes hardware especialitzats (com un banc de cintes o sistemes òptics).

Si bé és una situació que es donarà un temps després de l'entrada en productiu del sistema, cal determinar l'estratègia d'arxivatge des del principi de la implementació.

La política d'arxiu es determina i controla des del CCMS.

El servei ArchiveLink permet l'accés a l'arxiu des de les aplicacions del sistema SAP.

L'ArchiveLink permet guardar:

- Documents sortints del sistema
- Documents entrants al sistema
- Llistes d'impressió
- Fitxers d'arxiu

Xarxa

El pas d'una pantalla de diàleg a una altra en una transacció SAP provoca una transferència d'informació d'uns 4 KB entre el servidor de presentació i el servidor d'aplicacions.

Per tenir una orientació més cara en el cost d'ample de banda necessari de xarxa entre els servidors d'aplicació i els front-end el podem determinar a partir de la fórmula^x:

$$C = 16000 \cdot \frac{N}{L(T_{thinktime} + T_{resposta})} \text{ bits/s}$$

On:

C: capacitat de la línia requerida en bps

N: Número d'usuaris

L: Utilització de la línia ($0 < L < 1$). Recomanat que sigui inferior al 50%

(L=0,5)

$T_{thinktime}$: Temps de càlcul de l'usuari entre dos passos de diàleg (10s de mitjana).

$T_{resposta}$: Temps de resposta màxim esperat del sistema (normalment 1 s com a màxim)

^x Hernández Muñoz, J.A. *Manual de SAP R/3 Segunda edición*, Osborne McGraw-Hill ,Madrid, pàg. 79, (2000).

El número d'usuaris indica el número d'usuaris treballant concurrentment. Aquest nombre per una empresa de dimensió mitjana/gran sol estar entre els 200 i 400 usuaris.

Per uns 200 usuaris treballant concurrentment tenim:

$$C = 16000 \frac{200}{0,3 \cdot (10 + 1)} \cong 1Mbps$$

Un 30% d'utilització de la xarxa és un valor recomanat si no es vol sobrecarregar-la. S'ha parametrizat a uns 10 segons de reflexió per part de l'usuari entre pantalles de diàleg i un temps màxim de resposta del sistema d'1 s

Una xarxa Fast Ethernet proporciona amb escreix l'ample de banda necessari i permet escalar fins a nombres molt més alts d'usuaris.

Si hi ha sucursals, l'ample de banda de l'enllaç WAN necessari es calcula amb la mateixa fórmula.

El tràfic a nivell WAN quan es passa a un sistema R/3 des d'un altre sistema normalment disminueix degut a l'optimització de les necessitats de transferència de dades entre dues pantalles de dades.

Entre el servidor de Base de Dades i el servidor d'aplicacions. l'ample de banda ha de ser suficient per sostenir pics de volum de dades de l'ordre de 20KB per cada usuari connectat.

Per un límit màxim teòric de 200 usuaris connectats al mateix temps necessitarem un ample de banda real de:

$$C = 200 \cdot 20 \cdot 8 = 32Mbps$$

Els servidors que conformen el sistema R/3 es comunicaran mitjançant un *backbone* específic.

Documentar la xarxa

S'ha d'estudiar si la infraestructura de xarxa actualment instal·lada cobreix les necessitats actuals i de futur pròxim del sistema R/3.

Si així és, es mantenen les direccions IP i la topologia de xarxa que hi ha abans de la implementació del sistema R/3.

Caldrà tenir un backbone el suficientment capaç per suportar el trànsit entre els servidors R/3.

Com que l'autenticació d'usuaris es fa a nivell d'aplicació no fa falta determinar al firewall quines estacions de la LAN han de poder accedir al sistema SAP.

El que sí es limitarà serà l'accés que des d'internet es pugui fer al servidor de presentació de R/3.

Per assegurar disponibilitat, es crearia una subxarxa commutada pels servidors i s'utilitzaria doble redundància en els switch i en els servidors (mitjançant dues NIC per servidor, per exemple).

Un exemple de topologia LAN i WAN per una organització amb uns 1000 usuaris i dues sucursals podria ser:

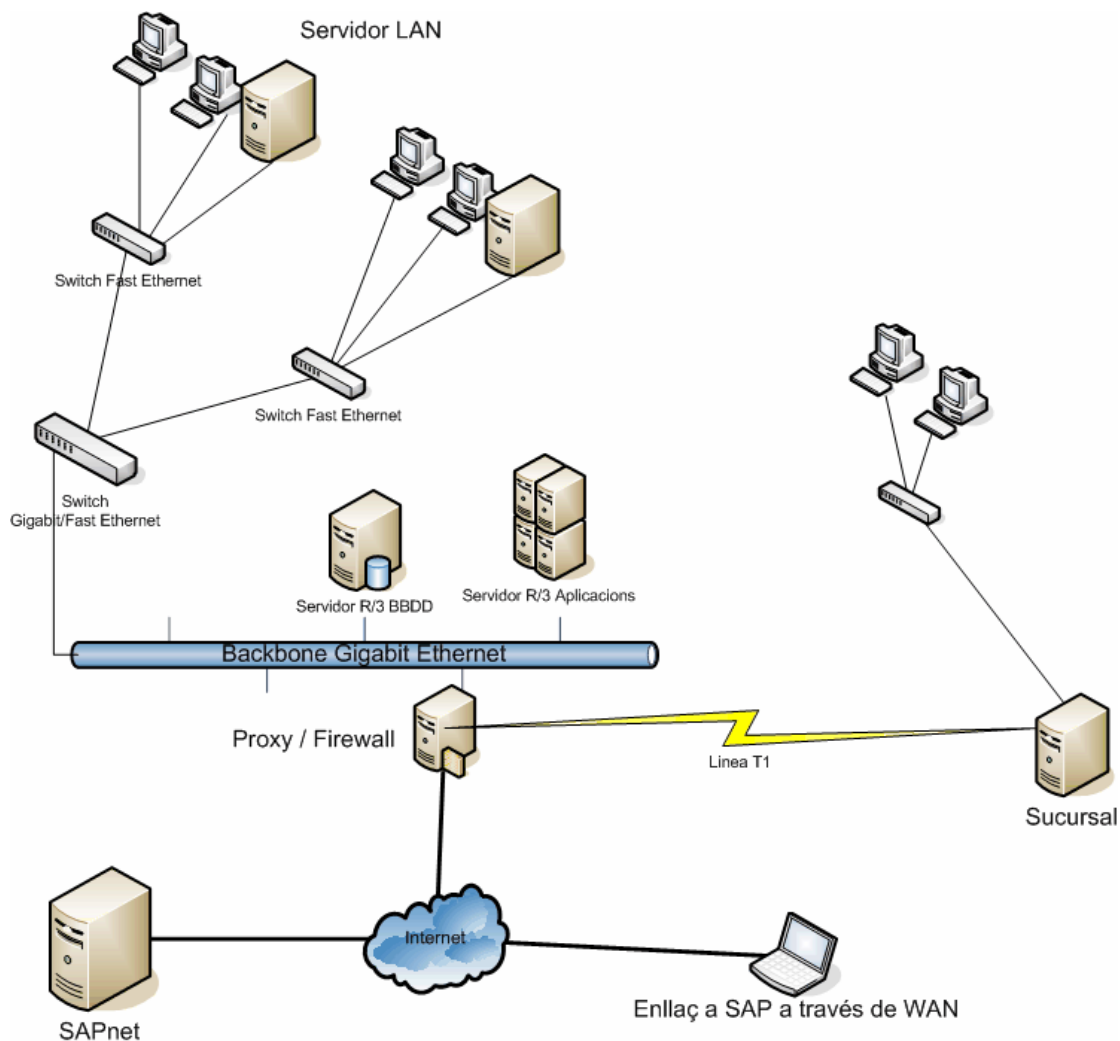


Figura 13. Estructura d'una xarxa tipus

SAProuter

Per poder tenir suport de SAP des del principi de l'implementació, s'ha de permetre l'accés a SAPnet (actualment anomenat SAP Service Marketplace) des del nostre sistema R/3. Igualment s'ha de permetre que els tècnics de SAP puguin accedir remotament al nostre sistema.

El responsable del sistema R/3, el responsable de Xarxa conjuntament amb el suport del Consultor Tècnic instal·laran el SAProuter.

Per tal d'aconseguir això, cal instal·lar SAProuter. El SAProuter és un programa que s'executa en qualsevol dels servidors R/3, que permet crear regles per determinar quins usuaris, màquines o xarxes tenen accés al sistema R/3.

El SAProuter serveix, a més, per permetre (o denegar) l'accés als servidors SAP des de xarxes exteriors, com ara des d'Internet. Així es pot permetre l'accés al nostre sistema SAP a una xarxa WAN determinada o a uns usuaris determinats.

Instal·lació

Necessitem les següents dades:

- Direcció IP pública del SAProuter
- Tipus de connexió a SAPnet
- Direcció IP del servidor SAPnet
- Nom del servidor SAPnet

Caldrà configurar el SAProuter per permetre l'accés des del servidor SAPnet assignat.

Secure Network Communications (SNC)

Per augmentar el nivell de seguretat de, s'utilitza la interfície SNC per establir camins de comunicació segura entre els components d'un sistema SAP.

SNC ofereix:

- Autenticació
- Protecció de la integritat
- Encriptació de la informació

La interfície SNC es basa en l'ús del protocol SSL que utilitza encriptació de clau pública.

SNC és gratuïta per a la connexió entre servidors SAP, però per connectar el SAPgui de Windows amb els servidors cal adquirir una llicència de tercers.

La connexió entre els front-ends web i els servidors no necessiten la interfície SNC ja que utilitzen una connexió SSL per defecte.

Es poden connectar tots els servidors a través de SNC o només uns quants.

La SNC es basa en la creació d'un entorn personal segur (PSE) per cada servidor. Aquest PSE inclou la clau pública i la privada de cada servidor, a més d'un certificat de clau pública emès pel mateix servidor o per una Certification Authority segura. SAP recomana que, per facilitar l'administració, el certificat l'emeti el mateix servidor.

Es pot crear un PSE en un dels servidors i després copiar-lo a la resta de servidors que vulguem a l'entorn segur, o bé es pot crear un PSE per cada servidor que vulguem integrat a la SNC.

En el segon cas, caldrà intercanviar els certificats de claus pública entre tots els servidors de l'entorn segur. A més, cada servidor haurà de tenir un nom distintiu (*Distinguished Name*) propi.

El *distinguished name* el formen el nom del servidor (CN Common Name) i l'organització al qual pertany el servidor (OU Organizational Unit). Aquest és un dels paràmetres de perfil de cada servidor (`snc/identity/as` mantingut al fitxer DEFAULT.PFL).

Aquesta és la opció recomanada ja que cada servidor té la seva pròpia informació de seguretat. Si hi ha un error és més fàcil determinar quin servidor n'és la causa. Per contra, la configuració inicial és més lenta ja que s'han d'intercanviar tots els certificats de clau pública.

La transacció utilitzada per administrar els components d'una SNC és STRUST. Des d'aquesta eina es creen els certificats de cada PSE, s'importen i s'exporten aquests PSE.

Quan s'importa un PSE, s'ha d'indicar si es vol importar com a PSE propi (per copiar un PSE a altres servidors) o bé si importar-lo a la llista de certificats de l'entorn PSE (per establir un entorn segur entre diferents PSE).

Arquitectura de les estacions

Instal·lació de front-ends

SAP proporciona diferents maneres d'accedir al sistema R/3 a l'usuari: a través d'un entorn web o a través del SAPgui.

El SAPgui es pot instal·lar com un applet JAVA inserit en una pàgina web o bé com un programa independent. En tots dos casos però, cal instal·lar-lo a l'estació de treball.

Si s'utilitza com un programa independent es pot instal·lar una versió nativa per als sistemes Windows o bé com una aplicació JAVA per als altres sistemes operatius instal·lats.

La millor manera d'instal·lar el software per primera vegada a les estacions és crear en un PC model una configuració completa per a un *pool* determinat d'estacions de treball.

Un cop s'ha determinat que la configuració conté totes les aplicacions i eines necessàries, es crea una imatge del disc dur de l'estació de treball. Aquesta imatge es guarda a cada servidor local de la LAN que correspon als *pools* d'estacions.

Mitjançant un software de clonatge específic en el cas de Windows es fa la instal·lació remota del disc imatge a totes les estacions (l'eina System Preparation Tool *sysprep.exe* que ve amb Windows 2000 i XP Professional o eines similars en el cas de UNIX/Linux).

Si s'inclou el SAPgui en aquest disc imatge, ja estarà disponible des de totes les estacions.

Si es vol permetre la reinstal·lació o la instal·lació en estacions que no han format part de la instal·lació remota, SAP recomana fer un *Web-deployment*.

Amb el *web-deployment*, es crea un enllaç a una pàgina web de l'empresa que iniciï el procés d'instal·lació del SAPgui (incloent-hi el Java Run-time Environment, si fa falta). El navegador web de l'estació destí ha de permetre la instal·lació remota automàtica d'aplicacions de tercers.

El fitxer 'Platin-<plataforma>-<versió>.jar' que conté el SAPgui per JAVA conté un fitxer anomenat demo.htm amb una pàgina d'exemple usable, tant per executar el SAPgui com un applet JAVA, com per fer una instal·lació *web-deploy*.

Requisits tècnics de les estacions

Segons el departament de l'empresa unes estacions poden tenir més requisits que unes altres.

Per exemple, en departaments de disseny que formen part del PDM poden necessitar estacions de treball amb les eines específiques de CAD/CAM com Autodesk AutoCAD o Dassault Systemes CATIA que necessiten d'estacions de treball potents. En canvi, departaments més administratius com vendes, únicament poden necessitar el front-end de SAP, el MS Office o Staroffice/Openoffice i un navegador WEB.

S'homogeneïtzaran les estacions el màxim possible.

Es crea un PC model per a les estacions de treball per tal d'estandarditzar la infraestructura i facilitar les actualitzacions. Les estacions que s'adquireixin per renovar la infraestructura actual s'adaptaran a aquest PC model. Aquells departaments que tinguin necessitats específiques tindran el seu propi PC model.

Aquest PC model haurà de tenir el mateix model i la mateixa marca dels següents components:

- Processador: no cal que sigui el mateix model exacte però sí que funcioni sobre la mateixa placa base
- Placa base
- Memòria : No cal la mateixa marca però sí el mateix tipus (DDR,etc.)
- Tarja gràfica
- Interfície de xarxa
- Disc Dur
- Lector de DVD/CD-ROM i/o gravador de CDRW

Els requisits mínims definits per SAP per executar el SAPgui són:

Hardware:

IBM x86 compatible PC o Apple

CPU: Intel PentiumII o AMD K6/2 amb 400 MHz o equivalent

RAM: 128MB

Software:

Linux amb Kernel >= 2.2, glibc >=2.2.2, libstdc++-libc6.1-2.so.3 i IBM Java Runtime Environment 1.3.1 amb Java Plugin for Netscape Communicator.

Microsoft Windows 98, 2000 o XP.

MacOS 9 ó X.

Estratègia de manteniment i actualització dels front-ends

Els front-end han d'estar disponibles sempre que es vulgui que el sistema R/3 sigui productiu.

SAP va traient actualitzacions cada cert temps. SAP recomana tenir sempre instal·lada la última versió disponible.

Per garantir el correcte funcionament dels front-end es detallaran a la Guia de Procediments del sistema SAP els procediments de manteniment i actualització dels front-ends.

Planificació tècnica

La Guia de procediments del sistema R/3

L'equip tècnic té la funció d'assegurar la disponibilitat del sistema durant la fase d'implementació per tal d'evitar dificultats afegides, que incrementarien el cost del projecte i en podrien retardar la data de funcionament operatiu.

Per tal que el sistema funcioni de manera correcta, cal determinar els procediments de gestió del sistema a la guia de procediments de SAP R/3.

Aquesta guia és un manual de procediments d'operació que es podrà consultar en qualsevol moment des de l'inici d'implantació de qualsevol dels tres sistemes (DEV, QAS o PRD).

La guia ha de contenir:

Introducció

- Objectiu de la implementació i operació del sistema
- Rols i organització de l'equip tècnic.
- Descripció de l'arquitectura de sistemes i aplicacions
- Descripció de l'entorn de sistemes
- Descripció de les aplicacions de negoci

Procediments de la gestió d'usuaris

- Mesures de seguretat d'autoritzacions i perfils
- Gestió dels usuaris que abandonen la companyia

Procediments d'implementació funcional

- Gestió dels requeriments de modificació i millora
- Guia per a la implementació de nous mòduls
- Procediments de proves funcionals

Procediments d'implementació tècnica

- Regles per l'operació i l'administració del sistema
- Estratègia de còpies de seguretat
- Estratègia d'instal·lació i distribució del front-end.
- Estratègia d'impressió
- Procediments de gestió de la xarxa
- Procediments davant fallades del sistema
- Tasques d'operació diària
- Regles per l'implementació de nous projectes tècnics
- Procediments de proves tècniques

Procediments d'aplicacions de solucions horitzontals

- Regles del sistema de transport i de l'entorn de desenvolupament
- Utilització del SAPOffice i el Workflow

Estratègies de migració

- Procediments d'actualització del Hardware
- Procediments d'actualització del Software
- Actualització de l'aplicació SAP R/3

Gestió i organització del suport als usuaris

- Directrius de suport
- Organització del help desk
- Registre dels problemes i incidències
- Escalat dels problemes

Problemes de personal

- Procediments de formació
- Permisos de vacances i personal de recolzament

Procediments de contingència

- Procediments davant caigudes del sistema
- Directrius davant situacions d'emergència
- Procediments per a la recuperació davant desastres

Problemes de Seguretat

- Procediments de connexió remota
- Accés a SAPnet
- Accés a la sala d'ordinadors

Procediments de canvis a la guia

Aquesta guia s'anirà actualitzant durant tota la implementació.

El manual d'administració i operació

Si la guia de procediments és un document on es detalla el procediment davant qualsevol eventualitat, el manual d'administració i operació descriu detalladament el sistema i proporciona instruccions pas a pas per a l'execució de qualsevol tasca relacionada amb el sistema.

Aquest manual ha de contenir els aspectes més importants de les següents àrees:

- Informació del sistema:
- Situacions d'error
- Engegada i parada del sistema R/3
- Procediments de còpia de seguretat
- Monitorització del sistema
- Tasques de manteniment i administració generals
- Manteniment de la base de dades
- Administració del TMS
- SAPgui i SAPlogon
- Gestió d'usuaris
- Gestió de la seguretat
- Accés a SAPnet
- Gestió de modificacions al manual

Temporalització ASAP

A la fase de **preparació del projecte** es determinen quines són les necessitats tècniques que suposarà la implementació del sistema R/3.

Durant la determinació de l'estratègia d'implementació es defineix la infraestructura de sistemes i es determina amb detall l'estructura del sistema ALE si és que és necessari.

Es determina quina serà la base de dades del sistema de base de dades i quin serà el sistema operatiu sobre el qual funcionaran els servidors.

Es defineixen els requisits de hardware dels servidors i de xarxa de tot el sistema.

Es sol·licita l'alta d'accés al SAPnet de SAP.

També es determinen les necessitats tècniques per les estacions de treball i quin tipus de front-end SAP s'utilitzarà.

Es fa una sol·licitud d'ofertes als subministradors hardware i software i en base als criteris especificats s'escull la opció més apropiada.

Es determina quina serà l'estratègia d'actualització del sistema R/3 (importació de *patches* i *updates*)

Es crea la guia de procediments i al manual d'administració amb les dades corresponents al sistema de desenvolupament.

A la fase del **pla empresarial**, s'instal·la i parametritza el sistema de desenvolupament. Es configura el CCMS per aquest sistema, es verifiquen els procediments de la guia i s'hi estableixen les operacions de manteniment periòdiques. S'instal·la i es documenta al detall la xarxa. S'instal·la el SAProuter per permetre l'accés a SAPnet a l'equip d'implementació.

El sistema ALE ha de quedar perfectament documentat en aquesta fase. Es detallen les especificacions dels sistemes distribuïts i es configura el *Customer Distribution Model*.

Cal instal·lar els front-ends a les estacions de l'equip de projecte d'implementació. Determinar els procediments de gestió del sistema de control de qualitat, que s'instal·larà a la fase següent.

Determinar l'estratègia de còpies de seguretat per a tot el sistema R/3

A la fase de **realització** s'instal·la i parametritza el sistema de control de qualitat. S'instal·la i configura el CCMS pel sistema de control de qualitat. Es defineixen els procediments de gestió del sistema de producció.

Es determina l'estratègia d'arxivatge i es configura l'ArchiveLink si cal.

S'instal·len la xarxa i els front-ends a la resta d'estacions de treball.

Cal determinar la disposició de la base de dades al disc dur del sistema productiu i verificar els processos de còpia de seguretat i recuperació davant desastres pels sistemes de desenvolupament i control de qualitat.

El manual d'operativitat quedarà completat en aquesta fase.

A la fase de **preparació de la producció** es preparen les sales on es realitzarà la formació dels usuaris. Si aquesta formació es vol realitzar en un entorn de simulació del sistema real, caldrà transportar dades reals del sistema productiu al sistema de producció.

Cal instal·lar i configurar el CCMS pel sistema productiu.

S'executaran com a processos de fons tests de verificació de funcionament correcte del sistema. Es verificarà el procés de còpia de seguretat i restauració.

Abans de passar a la següent fase es verificarà el funcionament del sistema accedint a l'eina GoingLive de SAP. Aquesta eina permet als experts de SAP verificar que el

sistema R/3 està correctament configurat per entrar en productiu. Si no ho està, aconsellen canvis a realitzar a la configuració actual del sistema.

A la fase de **posada en marxa i suport**, s'optimitzarà el rendiment del sistema a partir de l'anàlisi dels monitors del CCMS durant els primers dies. En aquesta fase s'utilitza el servei EarlyWatch de SAP per tal que el tècnics experts de SAP identifiquin possibles colls d'ampolla i proposin solucions per evitar-los. També es defineixen les polítiques per als canvis de versió. Per tal de facilitar aquestes decisions SAP ofereix el Continuous Change Roadmap amb l'objectiu de determinar les tasques necessàries després de la implementació.

Interfícies i ampliació del sistema

Interfícies

L'estratègia mySAP està enfocada a la integració de tots els processos de negoci d'una empresa sota un sistema centralitzat. Però les aplicacions de SAP no sempre satisfan els requeriments de tots els processos existents. Per un procés determinat pot ser necessari l'ús d'una aplicació externa al sistema R/3.

Les interfícies en un sistema R/3 s'utilitzen per comunicar el sistema R/3 amb altres sistemes, aquests sistemes poden ser altres sistemes R/3, sistemes R/2 o bé sistemes no SAP.

En el pas d'un sistema no R/3 a un sistema R/3, com a mínim serà necessària una interfície. Aquesta servirà per passar les dades del sistema vell al nou. Un cop s'ha completat la transferència de dades, aquesta interfície ja no serà necessària.

Hi ha altres interfícies però, que han d'estar instal·lades durant més temps entre el sistema R/3 i un altre sistema. Aquestes interfícies s'utilitzen per integrar aquells processos empresarials no suportats pel sistema R/3 estàndard i que no puguin ser integrats mitjançant programes desenvolupats en ABAP i integrats al sistema R/3.

En un sistema R/3 no autònom, també cal instal·lar les interfícies necessàries per poder comunicar el sistema R/3 de l'empresa amb els sistemes de les empreses dels clients o subministradors.

Els consultors funcionals juntament amb els responsables de l'equip tècnic determinen quines interfícies seran necessàries i quins processos s'integraran mitjançant el desenvolupament de programes ABAP a mida.

Per exemple, en una implementació on hi intervé un PLM, seran necessàries les interfícies CAD/CAM del PDM i aquelles que en l'etapa d'implementació permetin passar la informació del sistema a actualitzar al sistema R/3.

Interfase Adviser

Per a determinar les interfícies que seran necessàries, SAP ofereix l'eina *Interface Adviser pel Sistema R/3*.

Amb aquesta eina es determinen:

- Escenaris.
 - Descripció del procés
 - Restriccions
 - Objectes d'aplicació
 - Estratègia d'implementació
- Objectes empresarials
 - Exports
 - Imports
 - Conversions de dades
- Tècnica de les interfícies: BAPI, RFC, batch input, IDOC o CPIC

Interface Repository

Dins de l'estratègia mySAP, s'ofereix als desenvolupadors un marc de treball amigable per poder crear interfícies de comunicació i intercanvi de dades entre sistemes.

Les definicions de totes les interfícies disponibles i certificades per SAP es troben en un dipòsit central accessible a tots els desenvolupadors.

Al Workbench ABAP d'un sistema R/3, es pot accedir al Business Object Repository (BOR) que mostra tota la informació relativa als Business Objects.

Si no es disposa d'accés a un sistema R/3, no es pot accedir al BOR. Permetre l'accés al BOR des de la Web, aquesta és la funció de l'Interface Repository (IFR).

Amb l'IFR es pot accedir als Bussiness Objects i a les seves respectives BAPIs, a les RFCs pròpies dels mòduls i als tipus de missatges IDoc.

Per accedir als elements de l'IFR, s'usen les URL canòniques.

Una URL canònica de SAP està formada per:

- **Host:** Servidor de l'IFR. Sempre és <http://ifr.sap.com/catalog/>
- **Script Path:** És on es guarda el programa d'accés remot a la base de dades del dipòsit. Sempre és query.asp seguit del caràcter ?
- **Namespace:** Especificació de l'espai de noms del dipòsit. Té una part constant i una part variable opcional que especifica el component (el mòdul R/3) del que forma part la interfície i la versió de R/3.

Part constant	Component	Versió
namespace=urn:sap-com:ifr	:<component>	:<versió>&

- **Interface:** L'interfície es determina mitjançant la combinació dels paràmetres següents

```

IF_SPEC = TYPE_SPEC"&" NAME_SPEC{["&"KEY_SPEC] | ["&"PAR_SPEC] | ["&"XML_SPEC]}
TYPE_SPEC = "type="{ "boj" | "bapi" | "rfc" | "imsg" | "idoc" | "iseg" | "area" | "docu"}
NAME_SPEC = "name="<name>["."<name> ["."<name>]]
KEY_SPEC = "key="<name>
PAR_SPEC = "param="<name>
XML_SPEC = XML_LANGU["&"XML_DIRECTION]
XML_LANGU = "xml="{ "schema" | "template"}1,1["."XML_VERSION]
XML_VERSION = "w3c-2001-03" | "w3c-2000-10" | "w3c-2000-04"
XML_DIRECTION = "xdir="{ "send" | "response"}.

```

Per exemple, són URL canòniques vàlides:

- Consultar la BAPI GetList de l'objecte SalesOrder del mòdul de logística de la versió 4.6C de R/3 en forma de *XML schema*:

```
http://ifr.sap.com/catalog/query.asp?namespace=urn:sap-com:ifr:LO:46C&type=bapi&name=SalesOrder.GetList&xml=schema
```

- Per llistar tots els components i la seva versió que contenen l'objecte AddressContPart:

```
http://ifr.sap.com/catalog/query.asp?namespace=urn:sap-com:ifr&type=boj&name=AddressContPart
```


L'ús d'URLs canòniques permet crear entorns de desenvolupament adaptats a la creació d'aplicacions per a mySAP.com, per exemple facilitant la recerca d'interfícies dins d'un IDE.

Bussiness Objects i BAPIs

Els Bussiness Objects (BO) de SAP defineixen tot un procés de negoci. Un BO també conté tots els documents tractats durant el procés de negoci.

Els BO són instàncies d'una classe en terminologia orientada a objectes. A les classes SAP les anomena *Object types*. Les classes proporcionen herència i polimorfisme.

La definició d'un *Object type* inclou:

- Descripció de l'*Object type*: com nom únic que el determina, la seva classificació i el model de dades
- Camps clau: Quins camps determinen una instància única de l'object type.
- Mètodes: Els BO, com a objectes que són, proporcionen mètodes per ser manipulats. Aquests mètodes són les Bussiness Application Programming Interfaces (BAPIs).
- Atributs: Un atribut conté dades sobre el BO.
- Events: Un event indica quan hi ha hagut un canvi d'estatus del BO.

BAPI

L'única forma que un sistema extern pot manipular un Bussiness Object és mitjançant la crida a una BAPI.

Les BAPI poden ser cridades mitjançant:

- Remote Function Calls: Els entorns no orientats a objectes fan crides a funcions RFC específiques de SAP per poder accedir a les BAPI.
- Controls ActiveX: A través d'OLE es poden fer crides des d'un control ActiveX a les BAPI
- COM/DCOM: Microsoft i SAP han desenvolupat el R/3 DCOM Component Connector que permet integrar objectes COM amb els SAP bussiness Objects

- CORBA: mitjançant el middleware ObjectBridge de VisualEdge es permet l'accés a les BAPI des d'un ORB CORBA.
- Llibreries de Classes: SAP ha creat llibreries de classes tant per C++ com per Java per fer una accés orientat a objectes a les classes.

L'ús de BAPI facilita l'accés als BO als desenvolupadors, ja que no cal que coneguin l'estructura interna d'un BO sinó que només necessiten conèixer les BAPIs (principi de l'encapsulació d'informació).

Per poder cridar una BAPI cal saber l'estructura de la BAPI:

- Nom de la BAPI
- Paràmetres IMPORT: Informació transferida des del sistema extern a la BAPI
- Paràmetres EXPORT: Informació que retorna la BAPI
- Taules Import/Export: Taules que manipula la BAPI.

SAP garanteix que l'estructura d'una BAPI romandrà estable durant un període llarg de temps (entre múltiples versions del sistema R/3).

Amb l'ús d'una BAPI se segueix garantint la consistència de la base de dades.

Qualsevol canvi a la BBDD es farà completament o no es farà en absolut.

Per garantir-ho, un cop s'ha cridat una BAPI, cal executar la comanda COMMIT WORK al sistema R/3 mitjançant la crida a la BAPI BapiService.TransactionCommit. Així doncs, una unitat lògica de treball, estarà formada per una crida a una BAPI i l'actualització de la base de dades amb la crida a COMMIT WORK.

Hi ha BAPIs estàndard que existeixen per quasi tots els BO:

- Accés a dades:
 - *GetList*: Per escollir una llista de valors de l'object type. Per exemple la llista d'instàncies d'una classe.
 - *GetDetail*: Si se li passa per paràmetre la clau d'una instànci en retorna els detalls.
 - *GetStatus*: Per descobrir l'status d'una instància
 - *ExistenceCheck*: Per descobrir si un objecte existeix o no
- Creació o Modificació de dades:

- *Create o CreateFromData*: Crea una instància d'un BO
- *Change*: Per modificar una instància
- *Delete o Undelete*: Per marcar una instància per esborrar o bé desmarcar-la.
- *Add<subobjecte> i Remove<subobjecte>*: Per afegir o eliminar un sub-objecte a una instància determinada.
- Creació o Modificació de dades per múltiples instàncies: Si s'afegeix el sufix *Multiple* a les ordres anteriors, es permet tractar múltiples instàncies a la vegada.
- Còpia de BO:
 - *Replicate i SaveReplica*: Permeten copiar una instància a un altre sistema.

A més, hi ha altres BAPIs que són comunes a molts BO:

- De Documentació:
 - *HelpValues.GetList*: Si se li passa per paràmetre un BO retorna les entrades vàlides per a un camp d'aquest BO (com si es premés F4 a la dynpro)
 - *BapiService.FieldHelpGetDocu*: Es comporta com l'anterior però amb la tecla F1
 - *BapiService.InterfaceGetDocu*: Llegeix tota la documentació continguda al BO
- Tractament de missatges d'error:
 - *BapiService.MessageGetDetail*: Mostra el text del missatge d'error
 - *BapiService.ApplicationLogGetDetail*: Mostra els detalls del log d'aplicacions.
- Tractament de les accions de commit i rollback:
 - *BapiService.TransactionCommit*: executa l'ordre COMMIT WORK per fer els canvis a la BBDD
 - *BapiService.TransactionRollback*: Normalment es crida si hi ha hagut algun error., descartarà les ordres d'actualització a la BBDD.
- De conversió entre formats. El sistema R/3 treballa amb un format intern de dades, per treballar-hi cal funcions específiques:

- *BapiService.DataConversionInt2Ext*: Converteix del format de dades guardat internament pel sistema R/3 al format de dades amb format de sortida.
- *BapiService.DataConversionExt2Int*: Converteix les dades amb format al tipus de dades intern.

Ús de les BAPI

Abans de la versió 4.0, el sistema R/3 integrava les ordres COMMIT WORK dins de la BAPI de manera que la crida a la BAPI ja suposava una unitat lògica de treball (LUW).

A partir de la versió 4 però, cal fer una crida expressa a l'ordre *TransactionCommit* després de la crida a una BAPI si es volen fer canvis a la BBDD. En aquest cas una LUW està formada per aquestes dues crides. SI es produeix un error en la crida a la BAPI, es crida a la funció *TransactionRollback* per retornar a l'estat inicial.

Per poder cridar una BAPI des d'un programa, cal seguir els següents passos:

1. Login al sistema: Cal establir una connexió amb el mandant del sistema R/3 específic i donar el nom d'usuari i el seu password.
2. Determinar el Business Object a tractar: Per determinar el BO cal saber quins són els camps clau (Key Fields) del BO. Per obtenir un BO del sistema R/3 s'utilitza l'ordre *GetSAPObject()* passant-li per paràmetre el nom del BO i els *Key Fields*. Si no es vol un únic BO sinó una llista, s'utilitza la BAPI *GetList* de l'*Object Type* que es vulgui.
3. Determinar els paràmetres que es passaran a la BAPI: Formats pel IMPORT, els EXPORT i les taules Import/Export
4. Fer la crida a la BAPI
5. Fer el *COMMIT WORK* o el *Rollback* de la BAPI
6. Logout del sistema

Cada llenguatge de programació té els seus propis mètodes per fer cada pas. Cal remetre's a la documentació específica de SAP per aquell entorn.

L'especificació de les dades necessàries per poder fer una crida a una BAPI determinada es troba a l'Interface Repository o al BOR.

Integració amb CAD

Les eines CAD s'integren al sistema SAP mitjançant la interfície CAD Interface.

Aquesta interfície CAD forma part de la solució mySAP PLM aportant les següents funcions:

- Dipòsit central de dades
- Comunicació interdepartamental
- Accés ràpid a les dades
- Control, anàlisi i monitoratge dels processos

La interfície proporciona accés a diverses funcions.

Funcions de tractament del Registre Mestre de Materials:

- Treballar sobre el registre mestre de materials. Assignar a una part d'un esquema un número de part i de material manualment o automàticament
- Reservar números de material. Si es crea un material i se li assigna un número a l'eina CAD, es pot indicar al sistema R/3 que aquest número ja està reservat. Quan el disseny està acabat, es crearà des de l'eina CAD el registre al registre mestre de materials
- Modificar els valors dels registres al Material Master Record des de l'eina CAD
- Buscar i mostrar materials sense classificar o bé via matchcodes

Funcions de tractament de documents:

- Crear un registre d'informació del document amb numeració automàtica o manual
- Modificar el registre d'informació del document
- Mostrar informació sobre un registre de document

Funcions de tractament del Bill Of Materials:

- Crear el BOM
- Modificar el BOM

- Mostrar el BOM

Funcions de control del canvi d'enginyeria:

- Crear un Registre Mestre de Canvi
- Modificar el Change Master Record
- Mostrar el Change Master Record

Funcions de manteniment de planta:

- Crear un registre mestre d'equipament
- Canviar el registre mestre d'equipament
- Mostrar el registre mestre d'equipament

Funcions genèriques:

- Entrar (logon) a un sistema R/3
- Sortir (logoff) d'un sistema R/3
- Finalitzar una funció per interrompre-la
- Sincronitzar els tipus de dades
- Mostrar la informació online relativa a un camp
- Mostrar possibles valors d'entrada per un camp

Mitjançant l'ús d'aquestes funcions es pot fer molt transparent l'ús del sistema R/3 per un usuari CAD.

La interfície suporta dos modes d'operació: Dialog Interface i Dialog RFC Interface

Dialog Interface

El funcionament del mode dialog és el següent:

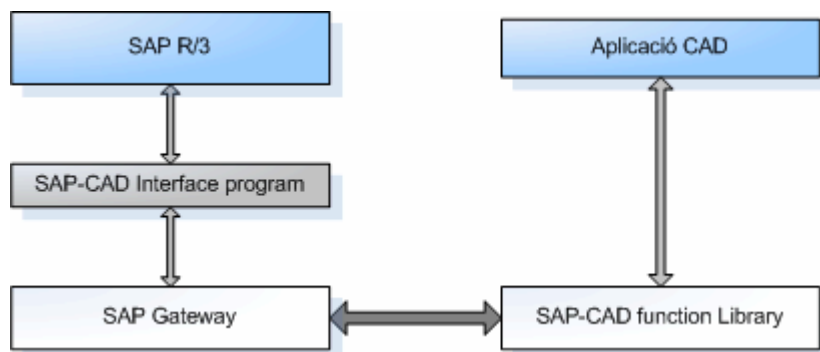


Figura 14. Dialog Interface

A l'aplicació CAD s'instal·len les llibreries de funcions per comunicar-se amb SAP R/3.

El *SAP Gateway* és un procés del servidor R/3 que comunica els servidors R/3 entre sí a través de TCP/IP implementant serveis del protocol CPIC. Com que les funcions RFC estan basades en CPIC, utilitzen el *SAP Gateway* per comunicar-se amb el sistema R/3.

El *SAP Gateway* s'executa per defecte en tots els servidors d'aplicació R/3.

Les llibreries es comuniquen al *SAP Gateway* sobre TCP/IP.

SAP es comunica amb el *SAP Gateway* utilitzant la interfície SAP-CAD.

Les dades transmeses des de l'aplicació CAD són igualment verificades talment com si fossin introduïdes dins el sistema R/3.

A part d'utilitzar les funcions estàndard contingudes a la SAP-CAD Function Library, es permet també que l'usuari en creï de noves. Aquestes funcions es programaran en C per després definir-les al sistema R/3. Un cop definides al sistema R/3 s'associen a un programa ABAP tipus REPORT o bé a una dynpro.

Aquest programa ABAP haurà de tenir l'include RCCADCOM que conté les definicions dels camps propis de la interfície CAD, com les taules per enviar i rebre dades al sistema R/3 CADOUT i CADIN respectivament.

Com usar la SAP-CAD Function Library en un programa C

Cal tenir instal·lades:

- Les llibreries estàndard RFC: librfc16.lib (16 bits) o bé librfc32.lib
- Les llibreries dialog RFC: cadrfc00.lib

Cal tenir instal·lat i afegir com a include l'arxiu de capçalera caddialg.h.

Un cop es tenen els includes al programa ja es poden cridar les funcions de la llibreria.

Exemple d'utilització de les CAD function library:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include "caddialg.h"

char sndstr[16500];

main (int argc, char *argv[]){

SAPHD hd;
char *rcvstr;
char *sapmes;
char *version;

hd=SapVersi(&version);

printf("SAP-CAD function library, interface version: %s\n",version);

/* Com que no indiquem explícitament molts dels paràmetres de conexió,
aquests es llegiran automàticament del fitxer caddialg.ini */

hd = SapConnc(argv,"","","","","","","",&sapmes);

/* Codi de retorn de la funció */
printf("CONNOC --- CPIC-RC=%ld\n",hd.cpicrc);

if (hd.cpicrc == 0) {
    /* No hi ha error */
    printf("Received Message: %s\n\n",sapmes);
} else {
    /* Hi ha error */
```



```

printf("Received CPIC-Error: %s\n\n",hd.cpicmes);
exit(1);
}

/* Mostrar la informació continguda al Material Master Record per un */
/* sol material amb codi 000047110101 */
/* Parametre sndstr: Materials dels quals es vol informació delimitats */
/* per un separador */
/* Parametre rcvstr: Destí dels resultats. L'estructura es defineix a */
/* les taules de customizing de SAP TCIM, TCIU i TCID */

strcpy(sndstr,"000047110101");
hd = SapMatrq("MR",sndstr,&rcvstr,&sapmes);

/* Codi de retorn */
printf("MATRQ --- CPIC-RC=%ld\n",hd.cpicrc);

if (hd.cpicrc == 0) {
    /* Si no hi ha errors */
    printf("Sended Data: %s\n",sndstr);
    rcvstr[hd.datalen] = 0x0;
    printf("Received Data: %s\n",rcvstr);
    sapmes[hd.meslen] = 0x0;
    printf("Received Message: %s\n\n",sapmes);
} else {
    /* Si hi ha algún error */
    printf("Received CPIC-Error: %s\n\n",hd.cpicmes);
    exit(1);
}

/* Desconnecta del servidor R/3 */

hd = SapDisco();

/* Codi de retorn */
printf("DISCO --- CPIC-RC=%ld\n",hd.cpicrc);
return(0);
}

```

Dialog RFC interface

El funcionament del mode dialog RFC interface és el següent:

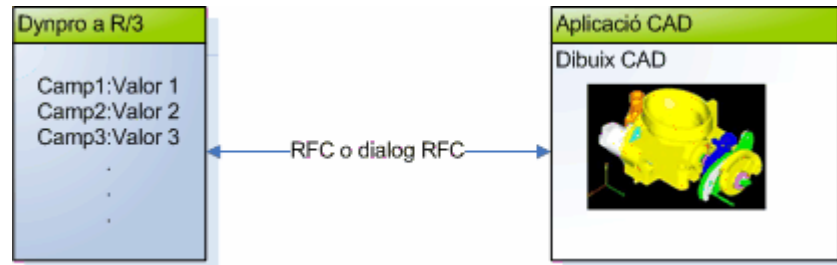


Figura 15. Dialog RFC interface

L'aplicació CAD es comunica directament amb la pantalla corresponent de la transacció adequada del sistema R/3.

Es poden iniciar tant connexions des del sistema R/3 cap a l'aplicació com des de l'aplicació cap al sistema R/3.

A més es poden utilitzar totes les API del mode Dialog Interface.

Exemple d'utilització d'una funció CAD RFC en un programa C

```
#include "cadrfc.h"

/* Les taules ITAB_H actualment no són utilitzades per SAP i es reserven per
a un ús futur */
ITAB_H *FldDataPtr;
ITAB_H *DmsCharacPtr;

RFC_RC CadRfcRc;

CadRfcExportField *RfcExport ;

CadRfcImportField *RfcImport;

/* Mostra el contingut d'una bústia de correu */
CadRfcRc = CadRfcMailInbox(RfcExport, RfcImport, &FldDataPtr,
&DmsCharacPtr);
```

Diferències entre tots dos mètodes:

	Dialog interface	RFC Dialog interface
Dialog	L'aplicació externa emula la dynpro	S'usen les pantalles de SAP
Sistema actiu	El sistema R/3 actua com un servidor de dades. L'aplicació CAD controla les dades.	Tant el sistema R/3 com l'aplicació CAD estan actives
Transferència de dades	Seqüències preestablertes de dades	A través d'estructures RFC
Millores d'interfície	APIs definides per l'usuari	Integració de qualsevol RFC o RFC de diàleg

Instal·lació

Per instal·lar les interfícies CAD cal realitzar diferents tasques:

- Instal·lar la part de dialog interface que pertoca a les estacions. Aquest software es troba al SAP CD Presentation with SAPGUI dintre de l'arxiu cad.car per a estacions UNIX i a través de la instal·lació gràfica en sistemes Windows
- Instal·lar les llibreries per fer crides a CPIC i RFC a les estacions de treball
- Assegurar-se de tenir en execució un procés de SAP gateway al sistema R/3
- Tenir al fitxer /etc/services o C:\WINDOWS\system32\drivers\etc\services les entrades:

sapgw00	3300/tcp
sapdp00	3200/tcp

- Configurar el fitxer cadrfc.ini amb els paràmetres de la interfície cad (nom d'usuari del servidor R/3, idioma, mandant, paràmetres tècnics, etc.) que seran usades per les funcions RFC.
- Configurar el fitxer saprfc.ini amb els paràmetres dels possibles servidors R/3 al qual es pot connectar l'eina CAD o dels quals pot rebre connexions.

- Configurar els paràmetres de les funcions de llibreria al sistema R/3 per adaptar-les a les necessitats de l'empresa:
 - Paràmetres de control: com ara el separador utilitzat a les seqüències preestablertes de dades
 - Parametrització de Dades Generals: com quines funcions es podran utilitzar, quins camps de les taules ompliran o quins camps d'una dynpro manipulen
 - Determinar les funcions creades per l'usuari: permet definir quines funcions no estàndard han estat creades, a quin programa (dynpro) o FORM es refereixen i si importen o exporten dades. Per exemple una definició de funció definida per l'usuari podria ser:

Nº de funció	Pas	Codi de procés	Subprocés	Direcció
001	01	USR01	SD	U

Programa	FORM
RCCADCHG	SHIFT_DATE_OF_CHANGE_NUMBER

Un cop instal·lades les interfícies cal indicar a les eines CAD que cal usar-les.

Comunicar Interfícies amb aplicacions propietàries

Els programes més usats en entorns de disseny i enginyeria són l'Autodesk AutoCAD, Mechanical Desktop, Dassault Systemes CATIA V5 i PTC Pro/Engineer.

Tant CATIA com AutoCAD (així com la majoria de productes similars) suporten la integració amb un PDM ja existent (Dassault Systemes, a més, proporciona el seu propi PLM i PTC Pro/Engineer és un PLM complet).

El procediment per comunicar aquestes eines amb SAP és similar. Com a exemple s'expliquen dos mètodes diferents, un pel CAD d'Autodesk i un pel CAE de Dassault Systemes.

Integració d'AutoCAD al PDM de SAP

El procés per integrar AutoCAD al PDM de SAP és:

1. Instal·lar AutoCAD/Mechanical Desktop
2. Instal·lar el mòdul d'Autodesk AutoCAD "External Database" (ASE)
3. Configurar al sistema SAP el "SAP-CAD interface" per tenir accés al Bill of Materials
4. Instal·lar "PDM integration for AutoCAD"
5. Inicialitzar la interfície AutoCAD-PPS. Configurar:
 - Driver de la base de dades
 - Cache.
 - Catalog: Camí a la taula de referència
 - Schema.
 - Table: Nom de la taula de referència

Les opcions Cache i Schema estan relacionades amb l'arxiu genpps.dfb que guarda totes les referències entre les parts d'un esquema d'AutoCAD amb les taules mestres del sistema SAP. La manera de configurar aquest arxiu es troba en l'arxiu d'ajuda genpps.hlp.

6. Configurar AutoCAD
7. Crear l'arxiu gsprese.cfg (generat automàticament) que regula la manera com s'integra AutoCAD al SAPgui

Integració de CATIA al PDM de SAP

Per integrar CATIA s'usa la solució de CENIT AG System^{xi} (certificada per SAP), per integrar CATIA V5 al CAD Desktop (CA-CAD). La figura 1 mostra un exemple d'ús del plugin de CENIT quan es navega pels components d'un disseny.

La metodologia per instal·lar aquesta solució serà la indicada per CENIT AG System però bàsicament té tres passos:

1. Tenir CAD Desktop instal·lat al sistema SAP R/3

^{xi} www.cenit.de

2. Instal·lar la interfície
3. Configurar CATIA per utilitzar la interfície

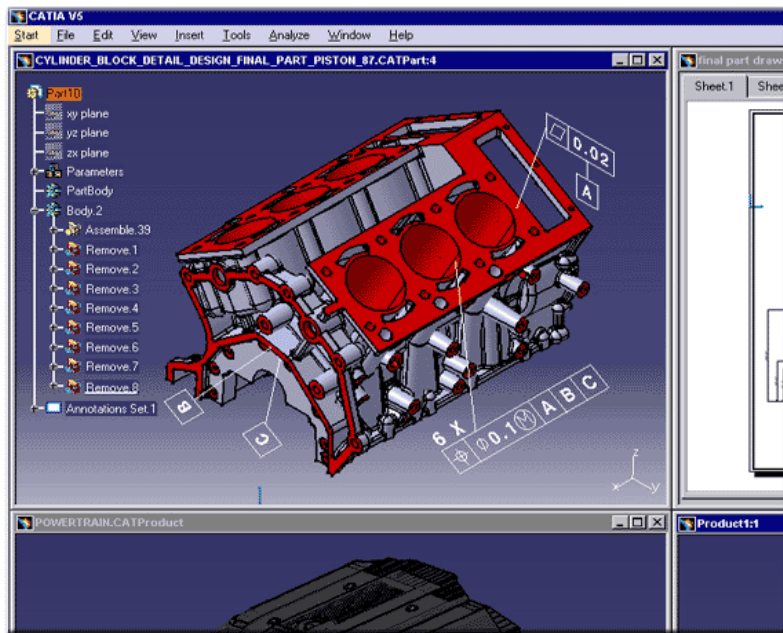


Figura 16. CATIA V5 utilitzant el plugin de CENIT

Una solució més senzilla però també més econòmica és el producte AutoVue de Cimmetry Systems, Inc.

AutoVue permet la visualització i el tractament dels arxius de CAD/CAM dintre del sistema SAP R/3. D'aquesta manera s'integraran els documents de CAD/CAM a la solució PLM de SAP R/3.

AutoVue suporta tant AutoCAD com CATIA.

AutoVue funciona com un applet Java dins del navegador o del SAPgui i funciona tant sobre sistemes Windows com UNIX/Linux.

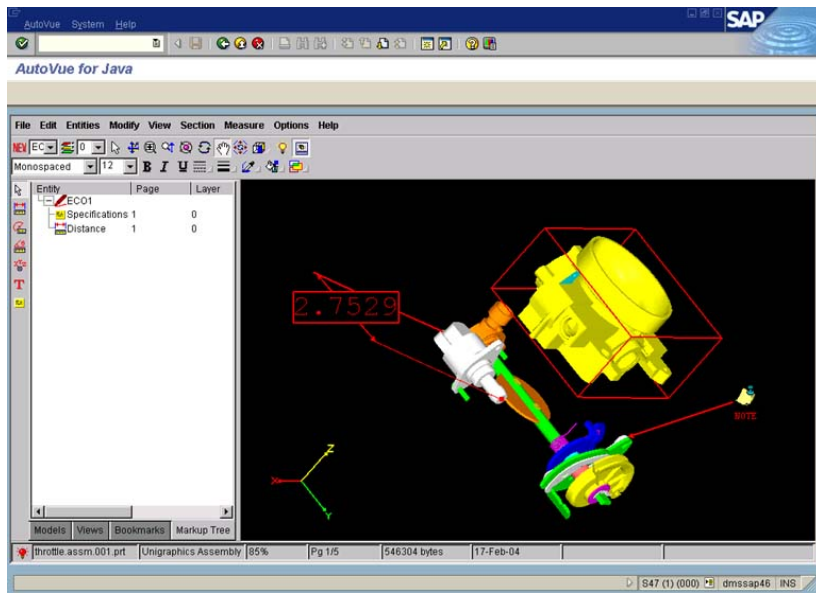


Figura 17. Cimmetry AutoVue dins SAP R/3

Transferència de dades

Un cop definides les interfícies cal planificar com es realitzarà la transferència de dades del sistema vell al nou.

Amb l'Interface Adviser hem determinat quins objectes de negoci s'importaran del sistema anterior.

La transposició es fa en varies fases:

1. Extract de les dades sistema vell a un fitxer amb format no SAP
2. Neteja 'Clean Up' del fitxer per mantenir-hi aquelles dades que poden ser-ne importades al sistema SAP i treure'n aquelles que no
3. Mapatge de l'estructura del fitxer actual a una estructura reconeixible per SAP
4. Importar les dades del fitxer al sistema R/3

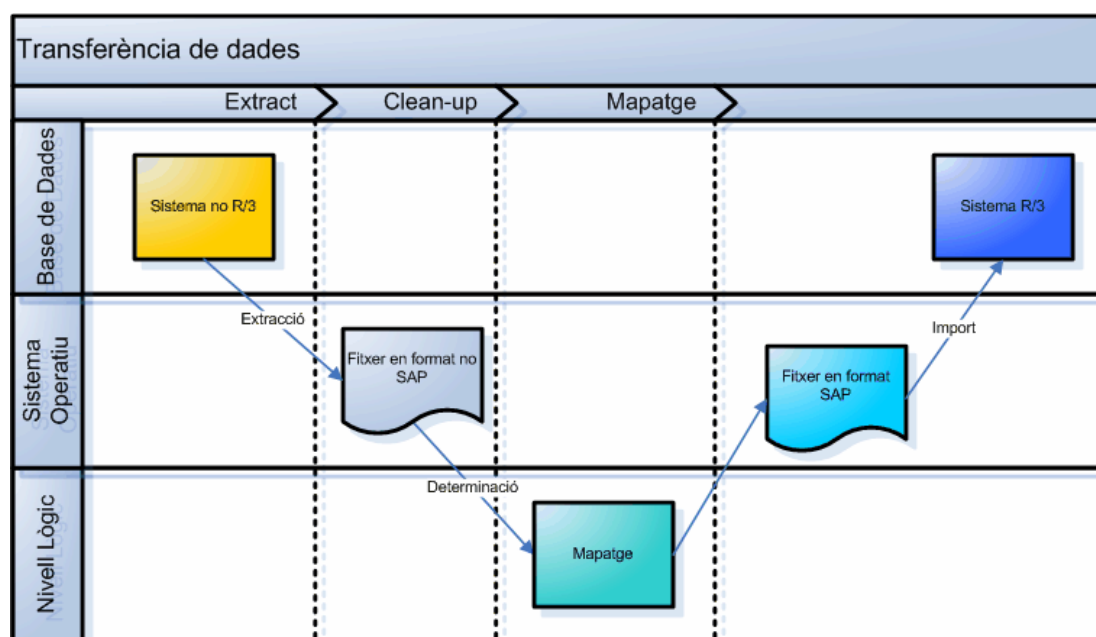


Figura 18. Transferència de dades del sistema vell a R/3

Fase 2

A la fase 2 cal identificar quines dades són transferibles i quines no per poder determinar quins camps són assignables a la fase següent.

Fase 3

Per a la fase 3 'Mapatge', SAP proporciona el conjunt d'eines Data Transfer Tools del Data Transfer Workbench.

Amb aquesta eina s'indica el mapatge entre l'estructura del fitxer actual i els camps de la taula destí de les dades dins el sistema SAP.

En aquesta fase es determina el mètode amb què seran inserides les dades al sistema SAP.

Hi ha tres maneres d'importar el fitxer generat a l'etapa export al sistema R/3:

- Batch input
- Call Transaction
- Direct Input

L'última s'utilitza només si el volum de dades és molt petit ja que les dades són insertades manualment.

El volum de dades a transportar sol ser molt gran. Cal transportar objectes com ara catàlegs de productes, especificacions de disseny, dades de subministradors i clients, dades de comptabilitat i facturació, etc.

La millor manera de fer el transport és que l'equip de desenvolupament creï programes batch input que importin les dades en el format del fitxer cap a les taules mestres del sistema R/3.

Per saber com s'omplen les taules en una transacció SAP es pot utilitzar la gravadora batch input (transacció SHDB) durant la inserció manual d'alguns registres de prova. La gravadora guarda les ordres donades al sistema. L'equip de desenvolupament crearà programes que automatitzin aquestes insercions (funcions BDC_OPEN_GROUP, BDC_INSERT i BDC_CLOSE_GROUP d'ABAP) i que adquireixin les dades del fitxer de transferència (funcions OPEN DATASET i READ DATASET).

A l'apèndix A hi ha un exemple genèric de programa batch input.

Es crearan varis programes batch input per tal que gradualment i segons l'ordre previst d'implantació dels mòduls SAP es vagin omplint les dades necessàries pel funcionament correcte d'aquests mòduls.

Per insertar els registres guardats al fitxer en format SAP, es programa la tasca com a tasca de fons (transacció SM35) perquè es faci durant les hores nocturnes o bé el cap de setmana, per tal que la transferència no retardi la implantació final del sistema.

Fase 4

Un cop es guarden aquestes assignacions d'estructura, es passa a la fase 4, l'únic que cal fer és indicar on es troba el fitxer (el directori on es troba) i acceptar. Les dades seran transferides automàticament del fitxer al sistema SAP.

Documentar les interfícies

Cal documentar amb detall quin ha estat el procediment utilitzat de passar les dades del sistema vell al nou, els errors trobats durant la fase així com els procediments utilitzats per solucionar-los.

També cal documentar al detall quines són les interfícies instal·lades, els processos de negoci on tenen lloc i els objectes empresarials que manipulen.

Exemple de documentació d'un procés amb interfície:

Procés	Interfície	Usuaris involucrats	Objectes empresarials
Revisió esquema	CAD Desktop	Grup A de R+D, Grup B de Producció	Esquema, BOM, Pressupost

Ampliació del sistema R/3

El sistema R/3 ofereix un entorn de desenvolupament complet per a la realització de programes propis que ampliïn la funcionalitat del sistema o l'adaptin a les necessitats de l'empresa.

El llenguatge de desenvolupament és l'ABAP (Advanced Business Application Programming). Aquest és un llenguatge de quarta generació que permet tant una programació estructurada com una programació orientada a objectes. És un llenguatge orientat a la manipulació de dades d'un dipòsit de dades central.

ABAP Workbench

L'entorn de desenvolupament és el l'ABAP Workbench.

Amb l'ABAP Workbench es poden crear diferents tipus de programes:

- *Report*: Són els programes que permeten l'accés a la informació continguda en el sistema. Permeten crear llistats per mostrar la informació. Aquests llistats es poden mostrar per pantalla o imprimir. Els reports poden ser plans (no es permet que l'usuari tracti la informació) o bé interactius.
- *Module Pool*: Són els programes que manipulen les dynpro. Permeten crear transaccions del mateix tipus que les que el sistema estàndard incorpora
- *Mòduls de funcions*: Són funcions que poden ser cridades des de qualsevol altre programa ABAP.
- *Interfície*: Programes d'interfície entre sistemes.

La programació en ABAP està basada en events. Quan l'usuari realitza una acció, s'executa la part del programa ABAP relacionada amb aquest event.

Reports

En la programació d'un report, els events que es poden donar són:

- **INITIALIZATION**: S'executa abans de mostrar-se la pantalla de selecció de dades. S'utilitza per inicialitzar les variables de pantalla i les opcions de la pantalla de selecció
- **START-OF-SELECTION**: S'executa quan un usuari ja ha introduït dades a la pantalla de selecció i prem continuar. Normalment aquí s'accedeix a les dades de la base de dades amb els paràmetres passats per l'usuari a la pantalla de selecció.
- **END-OF-SELECTION**: S'executa seguidament a la fi de l'event **START-OF-SELECTION**. En aquest event és on es mostra la informació per pantalla

- TOP-OF-PAGE: Es crida cada vegada que es mostra una pàgina nova. S'utilitza per dibuixar les capçaleres de l'informe. Escriu a l'inici de la pàgina.
- END-OF-PAGE: Es comporta de la mateixa manera que el TOP-OF-PAGE però pel final de cada pàgina.
- AT LINE-SELECTION: Si l'usuari selecciona una línia del llistat (amb el ratolí o amb el teclat), s'executen les instruccions d'aquest event
- AT USER-COMMAND: S'executa quan l'usuari executa alguna acció. Aquestes accions es poden cridar mitjançant les tecles de funció, combinacions de tecles, la selecció d'una opció al menú, la pulsació d'opcions a la barra de polsadors o la introducció de la comanda a la línia de comandes.
- AT PF n : Quan es prem una tecla de funció, on n és el número de tecla.
- AT SELECTION-SCREEN: S'executa després que l'usuari hagi introduït algun valor en algun camp de la pantalla de selecció.
- GET: Cada vegada que es llegeix un registre d'una base de dades lògica. Una base de dades lògica és un programa especial que permet accedir a les dades contingudes en varies taules d'una base de dades. Faciliten l'accés a les dades reduint el coneixement de les relacions entre taules necessari.

Un programa REPORT tindrà una estructura similar a la següent:

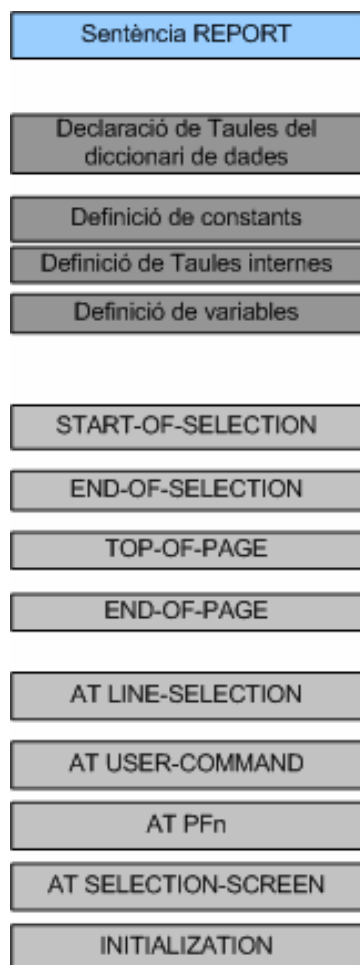


Figura 19. Estructura d'un programa Report

Module Pools

Per crear programes més complexos on es pugui accedir a totes les funcionalitats del sistema R/3, s'utilitzen els programes *Module Pool*.

Un programa *Module Pool* consta de:

- Un programa marc on es defineixen els objectes globals i les funcions. Normalment es fan INCLUDE d'aquestes dades.
- Les pantalles dynpro del programa. Una dynpro és una pantalla (els elements gràfics com polsadors, menús, camps d'introducció de dades, etc.) i la lògica associada a la pantalla (què passa quan es selecciona la opció d'un menú, s'introdueixen dades, etc.). Cada dynpro té associat un número de dynpro. Dins d'una dynpro es pot cridar a una altra dynpro mitjançant les ordres LEAVE TO SCREEN i CALL SCREEN

- Els STATUS associats a cada dynpro. Un STATUS determina quins polsadors, quines opcions de menú i quines tecles de funció estaran actives en una dynpro determinada.
- Les transaccions associades a una dynpro. Cada número de dynpro pot tenir associat un codi de transacció i així poder ser cridat des de la línia de comandes o des d'un programa mitjançant l'ordre CALL TRANSACTION.

Una dynpro incorpora quatre nous events:

- PROCESS BEFORE OUTPUT: Sentències que s'executaran abans de mostrar la pantalla. Serveixen per inicialitzar la pantalla.
- PROCESS AFTER INPUT: S'executarà després que un usuari executi una funció de la dynpro. S'utilitza per manipular les dades o la pantalla.
- PROCESS ON HELP-REQUEST: S'executen quan l'usuari prem F1 en un camp de la pantalla.
- PROCESS ON VALUE-REQUEST: S'executen quan l'usuari prem F4 en un camp de la pantalla.

La lògica d'un *Module Pool* es pot representar com:

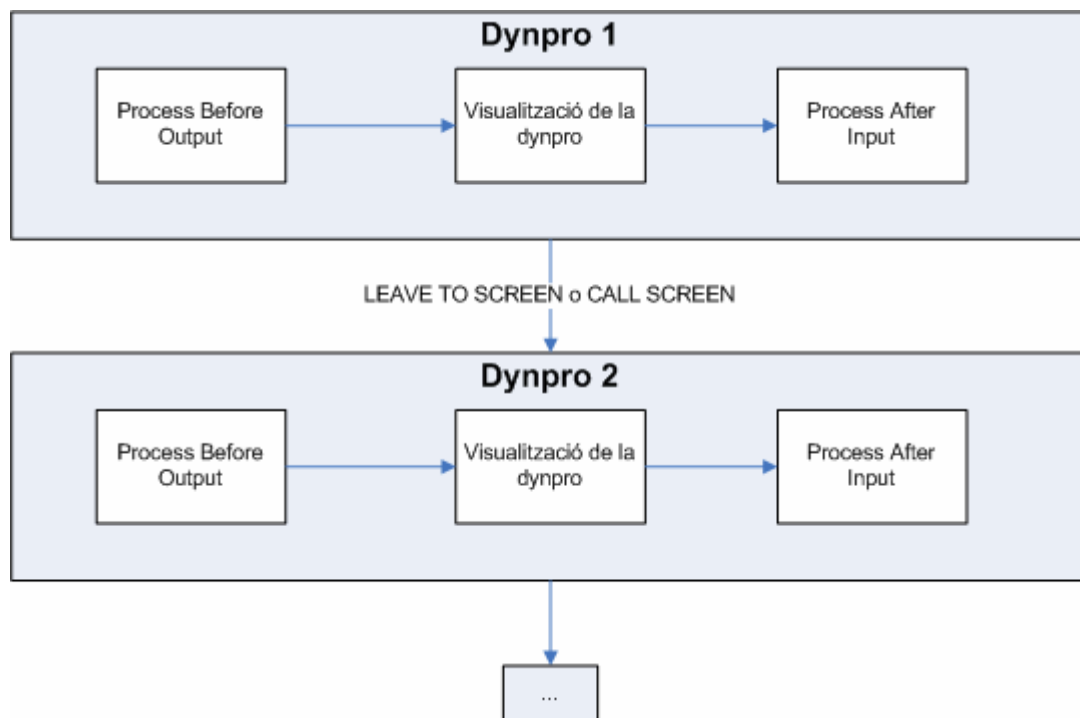


Figura 20. Lògica d'un module pool

User exits

Per poder fer ampliacions o modificacions d'un programa existent del sistema, SAP ha establert punts de sortida als programes estàndard dels mòduls que formen el sistema.

Aquests punts de sortida són els *User Exits*. Un *User Exit* s'identifica quan al codi font del programa estàndard hi ha una sentència CALL CUSTOMER-FUNCTION 'xxx' on xxx és un codi de tres xifres. Per descobrir quins *User Exits* té determinat programa, només cal llegir-lo mitjançant el Workbench ABAP i buscar les crides a funcions de client.

Quan el sistema R/3 troba aquesta sentència executa la funció EXIT_<nom>_xxx on <nom> és el nom del programa estàndard SAP.

Si un desenvolupador ABAP crea una funció amb aquest nom al mòdul de funcions definit com a mòdul de millora del programa, aquesta servirà com a funció de millora del sistema.

Per crear i activar els mòduls de funcions de millora, s'utilitza la transacció CMOD.

Les BAPI també tenen USER EXITS.

Nomenclatura dels programes

SAP recomana que tots els objectes creats pels usuaris comencin per la lletra Y o la Z.

El motiu és que SAP ha reservat l'espai de noms que comença per Y i Z als usuaris, mentre que la resta estan reservats a objectes creats per SAP. Així, quan hi ha qualsevol actualització o un canvi de versió els únics objectes que poden ser modificats són els de SAP. Els objectes dels usuaris no es veuran modificats per l'actualització.

S'ha de respectar aquesta nomenclatura quan es creen *Module Pools*, *Reports*, Interfícies, Objectes del diccionari o transaccions, entre altres.

SAPscript

Qualsevol empresa necessita poder imprimir documents amb un format uniforme per a tota l'organització.

Amb la instal·lació del sistema R/3 ja es proveeix a l'organització amb un seguit de documents estàndard personalitzats (factures, ordres de compra, llistes de materials, etc.).

A vegades però, cal crear documents propis. Per a aquesta necessitat, SAP proporciona el llenguatge de definició de documents SAPscript.

Els components d'un document SAPscript són:

- Distribució del document: Posició dels paràgrafs, imatges, etc.
- Text SAPscript: Text en sí del document que pot contenir variables i símbols especials.
- Símbols: Variables del document. Informació del document que canvia.
- Programa d'impressió ABAP: Controla el valor dels símbols

Un document està format per pàgines. Cada pàgina té una finestra principal (MAIN) i més finestres auxiliars. Cada finestra té associada una posició i un tamany al document. A dins de cada finestra s'hi creen elements d'impressió que determinen parts d'impressió dins de la finestra.

Dins de cada finestra s'hi escriu el text en SAPscript que determinarà què i com s'escriurà al document final.

El procés per crear un document SAPscript és:

1. Fer la composició del document
2. Per cada finestra crear el scripts SAPscript que li corresponen
3. Crear el programa d'impressió.

El programa d'impressió controla el valor dels símbols de cada una de les finestres del document. El programa d'impressió té la funció d'accedir a la base de dades i omplir els símbols del document amb els valors obtinguts.

El programa d'impressió també determina la impressora (o el dispositiu d'impressió que es vulgui) i els paràmetres d'impressió que es passaran a la impressora (número de còpies, urgència d'impressió, número de pàgines).

Si des d'un programa ABAP propi es vol imprimir un formulari, es crida al programa d'impressió corresponent a aquest formulari.

Funcions per cridar a un programa d'impressió

```
call function 'OPEN_FORM'
  exporting
    form          = space
    language      = 'E'
    device        = 'IMPRESSORA'
    options       = ITCPO "Taula de paràmetres
    dialog        = 'X'
    exceptions form = 5.
call function 'START_FORM'
  exporting
    form          = 'ZFORM'
    language      = 'E'
    startpage     = 'PRIMERA'.
call function 'WRITE_FORM'
  exporting
    window       = 'MAIN'
    type         = 'COS'
    element      = 'CAPÇALERA_TEXT'.
call function 'END_FORM'.
call function 'CLOSE_FORM'.
```

La funció OPEN_FORM prepara la impressió per una impressora determinada amb els paràmetres continguts a la taula interna ITCPO.

Abans d'imprimir qualsevol línia cal cridar la funció START_FORM.

La funció WRITE_FORM escriu, pel dispositiu d'impressió, l'element de la finestra que se li indiqui, o tota la finestra, si aquesta no té elements.

Smartforms

Per tal de facilitar la creació de formularis propis, SAP ha creat l'eina smartforms (transacció SMARTFORMS) que permet crear formularis propis sense necessitat de coneixements de cap llenguatge d'scripting.

Un cop creats, aquests es criden a impressió des d'un programa ABAP amb les funcions:

```
call function 'SSF_FUNCTION_MODULE_NAME'
  exporting
    formname          = 'ZSMARTFORM' "Nom de l'smartform
  * VARIANT           = ' '
  * DIRECT_CALL       = ' '
  IMPORTING
    FM_NAME           = FM_NAME
  EXCEPTIONS
    NO_FORM           = 1
    NO_FUNCTION_MODULE = 2
    OTHERS            = 3.
if sy-subrc <> 0.
  WRITE: / 'ERROR 1'.
  * MESSAGE ID SY-MSGID TYPE SY-MSGTY NUMBER SY-MSGNO
  *           WITH SY-MSGV1 SY-MSGV2 SY-MSGV3 SY-MSGV4.
endif.
call function FM_NAME
  * EXPORTING
  * ARCHIVE_INDEX      =
  * ARCHIVE_INDEX_TAB  =
  * ARCHIVE_PARAMETERS =
  * CONTROL_PARAMETERS =
  * MAIL_APPL_OBJ      =
  * MAIL_RECIPIENT     =
  * MAIL_SENDER        =
  * OUTPUT_OPTIONS     =
  * USER_SETTINGS      = 'X'
  * IMPORTING
  * DOCUMENT_OUTPUT_INFO =
  * JOB_OUTPUT_INFO     =
  * JOB_OUTPUT_OPTIONS  =
  TABLES
    GS_MKPF           = INT_MKPF "Taula interna de paràmetres
  EXCEPTIONS
    FORMATTING_ERROR  = 1
    INTERNAL_ERROR    = 2
    SEND_ERROR        = 3
    USER_CANCELED    = 4
    OTHERS            = 5.
```

```
if sy-subrc <> 0.  
    MESSAGE ID SY-MSGID TYPE SY-MSGTY NUMBER SY-MSGNO  
        WITH SY-MSGV1 SY-MSGV2 SY-MSGV3 SY-MSGV4.  
endif.
```

Temporalització ASAP

A la fase de **pla empresarial** es determinen les necessitats de desenvolupament: interfícies, transaccions i aplicacions pròpies.

Es prepara la transferència de dades entre sistemes.

A la fase de **realització** es desenvolupen i comproven els programes en ABAP fets a mida, els formularis i les interfícies desenvolupades. Si no hi ha errors s'indiquen com a vàlids per a transport al sistema de producció.

A la fase de **preparació de la producció**, es prepara la transposició i es lliuren les ordres de modificació del sistema de control de qualitat al sistema de producció.

A la fase de **posada en marxa i funcionament** es va actualitzant el sistema segons les actualitzacions de SAP recomanades amb processos de fons durant les hores nocturnes.

Es crea un pla d'actualització del sistema per determinar els requisits i els procediments per actualitzar el sistema a una nova versió.

Usuaris del sistema R/3

El sistema R/3 organitza els usuaris en grups d'activitat. Cada grup d'activitats relaciona aquells usuaris que necessiten tenir els mateixos permisos.

La manera d'assignar permisos als usuaris és mitjançant el generador de perfils d'autorització. Amb aquesta transacció es creen els perfils d'autorització indicant a quins menús té accés un tipus d'usuari determinat.

La taula mestre d'usuaris conté els usuaris i els perfils d'autorització que tenen assignats. Cada perfil d'autorització conté permisos normalment relacionats amb una mateixa funció o transacció.

En una empresa de grans dimensions s'ha d'utilitzar una estratègia restrictiva, els usuaris només han de poder accedir a aquelles operacions que li són pròpies. En organitzacions més petites on un usuari realitza varies funcions dins de l'empresa, es pot utilitzar una estratègia més flexible.

El responsable d'autoritzacions s'encarrega de la creació dels usuaris del sistema.

Es seguirà el procediment següent:

1. **Determinar els grups d'activitats que s'han de crear:** Els grups d'activitats són dependents del mandant. Caldrà crear el nombre mínim de grups d'activitat possible per facilitar les tasques d'administració. A la documentació realitzada pels consultors de negoci encarregats de fer l'anàlisi dels processos empresarials, hi han de constar els usuaris involucrats. Amb aquesta informació, s'agruparan els usuaris que tinguin funcions similars. També cal tenir en consideració el grau de seguretat necessari en cada procés. Així, hi haurà processos on la política de seguretat haurà de ser molt restrictiva.
2. **Crear la metodologia d'assignació de nom d'usuari al registre mestre:** Ha de ser una metodologia uniforme per a tots els usuaris. S'hauran d'indicar quins camps cal omplir i com de la transacció SU01 de creació d'alta d'usuari al manual d'administració.
3. **Crear una política de passwords:** S'haurà d'informar als usuaris de la importància dels passwords. Es limitarà el nombre d'intents d'accés possible i es determinarà el procés a seguir d'excedir-se aquest nombre. Es determinarà la longitud mínima del password (8 caràcters és el màxim i el recomanat).

Número de dies fins a renovació del password (cada 6 mesos, per exemple).
Llista de paraules que no poden ser usades com a password (nom d'usuari, país de l'empresa, etc.) .

Temporalització ASAP

Al final de la fase de **preparació del projecte** es detallen els conceptes d'autoritzaions per tot l'equip del projecte d'implementació necessaris al sistema de desenvolupament.

A la fase de **pla empresarial** es detallen els grups d'activitats del sistema de control de qualitat.

A la fase de **realització** es detallen els grups d'activitat pel sistema productiu i es transporten al sistema productiu des del de control de qualitat.

El sistema de modificacions i transport (TMS)

Domini de transport

Un domini de transport determina la ruta seguida pel procés de modificació del sistema R/3. Cada domini està format pel sistemes que tenen vincles de modificació.

En una infraestructura de tres sistemes i topologia centralitzada, el domini de transport estarà format pels sistemes DEV, QAS i PRD.

En un domini de transport hi haurà un sistema que actuï com a administrador del domini. Aquest es configura com a **controlador del domini de transport**. Per seguretat es pot determinar un controlador del domini de transport reserva que actuï com a principal en fallada d'aquest últim.

Control de modificacions

L'únic membre de l'equip d'implementació del sistema autoritzat per lliurar ordres de modificació és el director de projecte.

L'administrador del Sistema R/3 importa les ordres al sistema QAS informant al director dels possibles problemes.

La verificació la fan els consultors d'aplicacions i els desenvolupadors.

Si la verificació és positiva el director lliura l'ordre de modificació del sistema PRD.

Transport Management System

El sistema SAP té una metodologia de modificacions del sistema estàndard R/3 molt definida.

Relacionats amb el desenvolupament hi ha dos rols:

- *Desenvolupador R/3*: Encarregat de crear o modificar els objectes del Workbench ABAP
- *Administrador R/3*: Encarregat de transportar les modificacions fetes al sistema de desenvolupament a través del domini de transport fins al sistema productiu

Els desenvolupadors creen o modifiquen objectes des del workbench ABAP. Els objectes relacionats, o amb característiques similars, s'agrupen segons *Clases de Desenvolupament*. Quan un desenvolupador ABAP crea un objecte, l'assigna a una classe de desenvolupament determinada.

El cap de desenvolupament assigna *Tasques* a cada desenvolupador.

Quan un sistema R/3 ha de ser modificat, es crea una ordre de modificació al sistema de desenvolupament. Aquesta ordre conté els objectes que han estat creats o modificats agrupats segons la Tasca a la qual pertanyen. L'ordre conté la documentació relativa a la modificació com ara el propòsit.

Hi ha dues categories d'ordres de modificació:

- SYST: Per ordres que afecten a tot el sistema
- CUST: Per ordres que només afecten un *mandant*

Quan l'administrador del sistema R/3 rep la confirmació del cap de desenvolupament que les tasques d'una ordre han estat finalitzades, aquest *lliura* l'ordre. En aquest moment el TMS transporta els objectes de l'ordre al següent sistema seguint la ruta definida al domini de transport. Per tal que això sigui possible, el directori de transport *trans* ha de ser visible des de tots els sistemes del domini de transport a nivell del sistema operatiu.

El sistema de transport manté un historial amb totes les versions hagudes dels objectes del diccionari ABAP. Per evitar que ocupin molt d'espai d'emmagatzematge, es guarden només les modificacions delta respecte a la versió anterior.

Temporalització ASAP

A la fase de **pla empresarial**, s'instal·la el TMS al sistema de desenvolupament.

A l'inici de la **fase de realització**, s'integra el sistema de control de qualitat al domini de transport del sistema. Es transporten els desenvolupaments del sistema de desenvolupament al de control de qualitat per poder-los verificar. Al final de la fase de realització s'instal·la el TMS al sistema de producció passant el sistema de desenvolupament a controlador reserva.

A l'inici de la fase de **posada en marxa i suport** es lliuren les ordres de transport que transportaran al sistema productiu els programes verificats.

Impressió al sistema R/3

Classes d'impressora

En una organització complexa hi ha multitud de tipus d'impressores: impressores matricials, làser, plotters, etc. I destinades a diversos usos: ús intern, producció, alta capacitat, etc.

El sistema R/3 suporta múltiples formes de connexió de les impressores: connectades localment al servidor d'impressió, connectades a la xarxa, connectada local al front-end, etc.

Sempre és millor que el procés d'impressió sigui local al servidor d'impressió que no a un front-end, ja que des d'aquest últim, és una dynpro l'encarregada de gestionar el procés d'impressió, cosa que pot bloquejar el front-end durant una estona.

El procés d'impressió, si és local al servidor d'impressió, es delega al Sistema Operatiu. Això permet que un sistema d'impressió d'R/3 pugui imprimir en qualsevol impressora suportada pel SO, tant impressores locals com impressores connectades en xarxa tipus JetDirect d'HP.

SAP permet classificar en Classes d'impressora la infraestructura d'impressores actual de la organització.

El sistema R/3 determina les següents classes d'impressora:

- Impressora de gran capacitat: llistes llargues i documents extensos
- Impressora de producció: ordres urgents i especials
- Impressora desktop: Ordres d'impressió curtes (informes, cartes o llistes curtes)
- Impressora de proves

Una impressora pot pertànyer a qualsevol classe independentment del tipus de connexió.

És recomanable que les impressores sigui el màxim de compatibles amb el sistema R/3 i crear *pools* d'impressores per facilitar al màxim les tasques d'administració.

Processos SPOOL

Els servidors d'aplicació del sistema R/3 executen un nombre determinat de processos d'impressió (SPOOL). SAP recomana que cada procés SPOOL s'associï a una única classe d'impressores.

Un cop s'assignen totes les impressores de la infraestructura a la classe a la qual s'adapten millor, s'han de crear els anomenats servidors lògics.

Cada servidor lògic agrupa un cert nombre d'impressores d'una mateixa classe.

L'existència dels servidors lògics s'explica per proporcionar major flexibilitat tant a l'hora de transportar impressores entre sistemes R/3, com a l'hora d'assignar-les a un servidor SPOOL.

Si un servidor d'impressió està sobrecarregat es pot assignar un dels servidors lògics servits a un altre servidor d'SPOOL.

Es pot parametritzar el repartiment de processos SPOOL al sistema de control de qualitat i llavors transportar-lo amb el TMS al sistema de producció.

Temporalització ASAP

A la fase de **pla empresarial**, es documenta la xarxa d'impressió existent, tipus d'impressores, càrrega actual del sistema d'impressió mètode de connexió, etc.

L'equip tècnic fa un anàlisi de les necessitats d'impressió reals que té el sistema.

Si cal ampliar la xarxa d'impressió actual es fan sol·licituds d'ofertes als subministradors de hardware d'impressió.

Durant l'etapa de **realització**, es prepara el sistema d'impressió per al sistema de control de qualitat (classes d'impressora, servidors lògics, etc.) i s'instal·la el sistema d'impressió per al sistema de desenvolupament.

A l'etapa de realització es transporta el sistema d'impressió al sistema de control de qualitat i es realitzen proves de verificació dels procediments d'impressió.

A la fase de **preparació de la producció** es configuren els processos SPOOL al sistema productiu. Es realitza un test de verificació dels processos d'impressió per al sistema productiu.

Conclusions

Com es pot concloure d'aquest treball el grau de complexitat d'una implementació d'un sistema R/3 és immens. Els encarregats de la implementació necessiten tenir un grau de coneixement molt ampli de tots els processos implicats per tal de dirigir el projecte en la direcció més adequada. Aquest punt és d'especial rellevància per tal que la implementació respecti els terminis acordats inicialment i s'adapti als objectius de la organització.

Estudiar la implementació d'un sistema R/3 a través de la metodologia ASAP permet una aproximació organitzada a tota la tècnica del sistema R/3 així com a l'estreta relació del sistema amb els processos empresarials.

L'estudi de la part funcional més orientada al negoci del procés d'implementació descobreix l'ampli espectre de solucions destinades a la millora dels processos empresarials d'una organització. Amb aquest estudi es comprenen els avantatges que els ERP, CRM, SCM, PLM, etc. de SAP suposen a qualsevol empresa si són implementats de la manera adequada.

La tècnica involucrada amb qualsevol d'aquestes solucions és complexa ja que normalment requereix la instal·lació de grans sistemes distribuïts sobre infraestructures de hardware i software diverses. Tècniques com ALE, les BAPI, les crides a RFC, la programació amb ABAP, el CCMS o la tecnologia client/servidor multicapa del sistema R/3 entre altres han de ser conegudes pel tècnics de l'equip d'implementació.

La programació d'interfícies pròpies sovint és indispensable per poder integrar un sistema antic als processos de negoci del sistema R/3, SAP proporciona diversos mètodes per adaptar el sistema R/3 a les necessitats de cada implementació.

Amb ASAP els riscos de l'implementació es mitiguen gràcies a què proporciona les eines i la metodologia necessàries per integrar tota la tècnica i la part funcional al procés d'implementació mitjançant una tècnica provada per SAP en múltiples implementacions finalitzades exitosament.

Línies de treball futures

El pas posterior a l'implementació de l'ERP de SAP basat en el sistema R/3 seria la implementació dels components addicionals. Per exemple, el mateix mySAP PLM que necessitaria d'una impleemntació pròpia.

Aquest TFC proporciona una visió de la implementació des del punt de vista del sistema R/3. En una implementació però, tant important és el sistema com el *mapping* dels processos de negoci al sistema. Aquesta traducció dels processos per integrar-los al sistema necessita de metodologies pròpies. A l'equip d'implementació d'un sistema R/3 hi ha d'haver gent qualificada en l'ús d'aquestes tècniques. Aquest TFC es podria complementar amb l'estudi d'aquest procés de *mapping* i de les tècniques recomanades per SAP per a fer-lo.

L'estratègia mySAP.com és on SAP destina més esforços últimament. Dintre d'aquesta estratègia la plataforma **SAP Netweaver** proporciona al sistema R/3 la possibilitat d'adaptar-se ràpidament a qualsevol canvi que hagi d'adoptar l'empresa. En especial permet integrar el sistema amb els estàndards més usats a Internet així com amb els sistemes de desenvolupament que marcaran els pròxims anys Java i Microsoft .NET . El cor de SAP Netweaver serà el sistema SAP ECC (ERP Central Component) que progressivament anirà substituint al sistema R/3 com a sistema central.

Bibliografía

- Brand, H., *SAP R/3 Implementación técnica mediante ASAP*, Gestión 2000 (2000)
- Ghosh, J., *SAP Project Management*, McGraw-Hill (2000)
- Hernández Muñoz, J. A., *Manual de SAP R/3*, Osborne McGraw-Hill (2000)
- Herreros, J. L., *Programación en ABAP/4 para SAP R/3*. Mc-Graw-Hill (1999)
- Liane, W., *SAP R/3 Gestión del Sistema*, Gestión 2000 (2000)
- Malhotra, Y. *Business Process Redesign: An Overview*, IEEE Engineering Management Review, vol. 26, no. 3 (1998). (<http://www.brint.com/papers/bpr.htm>)
- “BRINT Institute Homepage” www.brint.com
- “The PDM information Center” URL:www.pdmic.com
- “SAP ABAP/4 Programming, Basis Administration, Configuration Hints and Tips” URL: www.sap-basis-abap.com
- “SAP AG Homepage” URL:www.sap.com
- “SAP Library” URL:help.sap.com
- “SAPGenie Portal” URL: www.sapgenie.com
- “Technology Evaluation” URL:www.technologyevaluation.com
- “W3 Schools” URL: www.w3schools.com

Glossari

ABAP: Advanced Business Application Programming. El llenguatge de programació desenvolupat per SAP per desenvolupar aplicacions orientades al negoci. Totes les aplicacions del sistema R/3 estan desenvolupades en ABAP.

ALE: Application Link Enabling. Una tecnologia per facilitar la distribució d'aplicacions. Permet integrar sistemes externs mitjançant comunicacions síncrones i asíncrones.

ANSI: American National Standards Institute. Institut dels EEUU encarregat de la definició d'estàndards acceptats per tota la indústria

ASAP: AcceleratedSAP. Metodologia creada per SAP per tal d'estandarditzar en fases el procés d'implementació d'un sistema SAP.

B2B: Business to Business. Relació que es dona quan una empresa crea solucions i serveis per altres empreses

B2C: Business to Consumer. Relació d'una empresa que dona solucions i serveis als usuaris finals.

BAPI: Business Application Program Interface. Interfície estàndard del sistema R/3 que permet integrar aplicacions externes al sistema. Permeten executar funcions dins el sistema a través de RFCs.

BBDD: Base de dades. Sistema centralitzat de dades organitzat en arxius.

BOM: Bill of Materials. Llista de materials relacionats.

BPR: Business Process Re-engineering. Procés de canvi de la manera com es realitzen els processos per tal de millorar-ne el rendiment o el control.

CAD: Computer Aided Design. Terme utilitzat per definir com les aplicacions que permeten usar els ordinadors per al disseny de productes.

CAM: Computer Aided Manufacturing. Terme que es refereix a l'aplicació de les eines informàtiques per al control dels processos de producció

CCMS: Computing Center Management System. Eina del sistema R/3 destinada als administradors del sistema que permet un control exhaustiu de tots els paràmetres de funcionament del sistema.

CN: Common Name. Nom pel qual un objecte és identificat dins d'una organització particular.

COM: Component Object Model. Arquitectura de software desenvolupada per Microsoft per permetre construir aplicacions a partir de components ja compilats.

CORBA: Common Object Broker Architecture. Arquitectura oberta que permet la comunicació entre components software que compleixin amb les especificacions CORBA.

CPIC: Common Programming Interface for Communications. Interfície de comunicació desenvolupada per IBM per permetre la comunicació entre sistemes independents. SAP utilitza CPIC per comunicar el sistema R/3 amb sistemes externs mitjançant el protocol TCP/IP.

CRM: Customer Relationship Management. Estratègia per tal de trobar, aconseguir i fidelitzar clients.

DCOM: Distributed COM. Protocol desenvolupat per Microsoft per permetre la comunicació entre components de software distribuïts d'una manera segura i eficaç.

DDR: Double Data Rate. Tecnologia de memòria RAM que permet accedir la lectura de la memòria tant en el flanc de pujada del rellotge del sistema com en el flanc de baixada augmentant així el rendiment.

DTD: Data Type Definition. Estructura escrita en llenguatge XML que permet definir com un altre document XML ha d'estar estructurat.

ECO: Engineering Change Order. Defineix totes les tasques necessàries per tal de fer un canvi en un procés d'enginyeria.

EDI: Electronic Data Interchange. Defineix l'intercanvi de documents entre companyies diferents utilitzant les xarxes de comunicació com internet.

ERP: Enterprise Resource Planning. Aplicació de gestió integral destinat a la millora del control i rendiment dels processos empresarials.

HTML: Hypertext Markup Language. Llenguatge basat en etiquetes per a la definició de documents. És el llenguatge estàndard per a les pàgines Web a internet.

IDoc: Intermediate Document. Contenedor de dades per a l'intercanvi d'informació entre sistemes SAP o entre un sistema SAP i un sistema extern

ISO: International Standards Organization. Organització Internacional encarregada d'establir estàndards a nivell mundial. Entre aquests estàndards n'hi ha molts relatius a la qualitat dels processos empresarials donats en una organització.

ITS: Internet Transaction System. Uneix un sistema R/3 amb un servidor Web per permetre al sistema R/3 comunicar-se amb internet.

LAN: Local Area Network. Xarxa entre nodes geogràficament pròxims (de l'ordre dels centenars de metres).

LUW: Logical Unit of Work. Unitat lògica de treball. Tots els passos continguts en una LUW s'han donar per tal que la LUW s'executi. Si un dels passos no es realitza, es torna a l'estat inicial.

NIC: Network Interface Card. Dispositiu connectat a un node per permetre la comunicació entre el node i la xarxa.

OLE: Object Linking and Embedding. Tècnica desenvolupada per Microsoft per permetre incorporar objectes d'aplicacions externes a una altra aplicació.

ORB: Object Request Broker. Component encarregat de comunicar un objecte extern amb l'objecte CORBA que sigui necessari per servir la demanda de l'objecte extern. Es pot entendre com un middleware que actúa entre el client i els objectes CORBA.

OSI: Open Systems Interconnection. Estàndard desenvolupat per la ISO que defineix un entorn de set capes per implementar protocols per a la comunicació entre sistemes.

OU: Organizational Unit. Nom pel qual una organització és identificada entre totes les altres organitzacions a nivell internacional.

PDA: Personal Data Assistant. Dispositiu mòbil de petites dimensions que permet transportar, visualitzar i manipular informació mitjançant un dispositiu intuïtiu d'entrada de dades.

PDM: Product Data Management. Software orientat a integrar els processos de CAD com una solució integral de control de processos

PLM: Product Lifecycle Management. Conjunt d'aplicacions per tal d'integrar els processos relacionats amb el producte als processos de negoci d'una organització.

PSE: Personal Secure Environment. Conjunt de sistemes SAP que utilitzen l'encriptació de la informació i mecanismes d'autenticació segura per a les comunicacions.

RAID: Redundant Array of Inexpensive Disks. Arquitectura de discs durs que permet redundància de dades i augment del rendiment.

RAM: Random Access Memory. Memòria que permet l'accés aleatori a les dades contingudes als seus bancs de dades.

RDBMS: Relational Database Management System. Sistema que permet l'accés i manipulació de les dades contingudes a una base de dades relacional.

RFC: Remote Function Call. Un mètode que permet la crida de funcions ABAP des d'una aplicació no ABAP.

SAP AG: Systems, Applications and Products in Data Processing Aktiengesellschaft. Companyia alemanya dedicada a la creació i suport de solucions integrades d'aplicacions de gestió empresarial..

SCM: Supply Chain Management. Sistema de control dels materials, informació i finances des que surten del distribuïdor cap a la manufactura i del venedor al client.

SNC: Secure Network Communications. Sistema de comunicacions segures entre sistemes R/3 basat en l'encriptació i autenticació amb mecanismes de clau pública usant el protocol SSL.

SO: Sistema Operatiu. Capa de software que permet a les aplicacions accedir al hardware i funcions del sistema.

SSL: Secure Sockets Layer. Mecanisme de comunicació segura entre connexions de dispositius basada en certificats de clau pública.

SRM: Supplier Relationship Management. Sistema per a la millora dels processos haguts entre les empreses i els seus subministradors.

TCO: Total Cost of Ownership. Mesura que permet conèixer els costos totals relacionats amb l'adquisició d'algun component relacionat amb les TI.

TCP/IP: Transport Control Protocol/Internet Protocol. Protocol que es basa en les especificacions OSI. Basat en capes permet la comunicació entre sistemes diversos i dispersos. És el protocol estàndard d'internet i de la majoria de comunicacions entre computadores.

TI: Tecnologies de la Informació. Conjunt de tecnologies relacionada amb el tractament de la informació.

TMS: Transport Management System. Sistema que permet el control i transport de les modificacions, millores i parametrització de sistemes R/3 organitzats en rutes de transport anomenades dominis de transport.

TQM: Total Quality Management. Una aproximació comuna per tal d'implementar un programa de millora de la qualitat en una organització durant un temps indefinit.

TTM: Time to Market. Temps que tarda tot el procés de disseny d'un producte des de la seva concepció fins que està disponible al mercat.

URL: Unified Resource Locator. Determina la localització d'un recurs a Internet. Utilitza el tipus de protocol , el domini i informació addicional.

UTMS: Universal Mobile Telecommunications System. Sistema de nova generació per a la comunicació entre dispositius mòbils que permet un ample de banda de fins a 2 Mbps. Permetrà l'accés a la web des dels dispositius mòbils de comunicació.

WAN: Wide Area Network. Nom donat a les xarxes de comunicació entre dispositius localitzats en zones geogràfiques extenses. Solen utilitzar la infraestructura de comunicacions comuna instal·lada per les operadores de comunicació.

WAP: Wireless Application Protocol. Protocol realitzat per a la transmissió de contingut internet optimitzat per a telèfons mòbils.

XML: Extensible Markup Language. Llenguatge basat en etiquetes com l'HTML però sense etiquetes predefinides. Permet als desenvolupadors crear les seves pròpies etiquetes permetent descriure les dades contingudes en un document.

XML Schema: Defineix els elements que poden formar part d'un document i els seus atributs. Permet crear plantilles amb les especificacions que ha de complir un document o un conjunt de dades.

APÈNDIX A: Exemple de programa batch input

```
*****
* PROGRAMA: ZBDC *
* DESCRIPCIÓ: Inserta dades llegides d'un fitxer . *
* AUTOR : David Coll Piferrer *
*-----*
REPORT ZBDC NO STANDARD PAGE HEADING.
*****
* Taules del diccionari de dades *
*****
TABLES: ZBDC "Taula on insertar
*****
* Definició de taules internes *
*****
* Taula interna per Emmagatzemar registres del fitxer
DATA: BEGIN OF I_ZBDC OCCURS 0.
      INCLUDE STRUCTURE ZBDC.
END OF I_ZBDC.

* Taula interna para emmagatzemar els registres del joc de dades
DATA: BEGIN OF I_BDCTAB OCCURS 0.
      INCLUDE STRUCTURE BDCDATA.
DATA: END OF I_BDCTAB.

*****
* Definició de variables globals *
*****
DATA :D_MERROR(100) TYPE C. " Missatge d'error
*****
* Pantalla de selecció *
*****

* Paràmetre nom de fitxer
SELECTION-SCREEN BEGIN OF BLOCK BLOQ2 WITH FRAME TITLE TEXT-002.
PARAMETERS:
* Nom del fitxer
P_NFITX(50) TYPE C OBLIGATORY DEFAULT '/usr/sap/tmp/ztransfitx.dat'
LOWER CASE,
* Nom del joc de dades
P_JDADES(12) TYPE C OBLIGATORY DEFAULT 'ZBDC'.
```

```

SELECTION-SCREEN END OF BLOCK BLOQ2.
*****
* Inici de selecció *
*****
START-OF-SELECTION.
* Obrim en mode text el fitxer.
OPEN DATASET P_NFICH FOR INPUT IN TEXT MODE MESSAGE D_MERROR.
* Comprovem que no hi hagi error
IF ( SY-SUBRC = 0 ).
* Inicialitzem la taula interna
REFRESH I_ZBDC.
CLEAR I_ZBDC.

* Llegim el primer registre del fitxer
READ DATASET P_NFITX INTO I_ZBDC.
* Mentre no hi hagi error de lectura
WHILE ( SY-SUBRC = 0 ).

* Afegim el fitxer a la taula interna
APPEND I_ZBDC.
* Inicialitzem la capçalera de la taula
CLEAR I_ZBDC.
* Llegim el següent registre
READ DATASET P_NFITX INTO I_ZBDC.
ENDWHILE.

* Creem el joc de dades amb el contingut de la taula interna
PERFORM CREAM_JOC_DADES.

* Mostrem el missatge 'Joc de dades creat'.
MESSAGE I000(38) WITH TEXT-003 P_JDADES.
* Si hi ha error indiquem de quin error es tracta
ELSE.
MESSAGE E000(38) WITH D_MERROR.
ENDIF.

*&-----*
*& Form CREAM_JOC_DADES
*&-----*
* Crea un joc de dades utilitzant la transacció ZT (Associada a la
* Dynpro d'inserció de dades relacionada amb la taula ZPROVA) insertant
* les dades de la taula interna I_ZBDC
*-----*
FORM CREAM_JOC_DADES.

```

```

* Comprovem que la taula interna té registres
CHECK NOT ( I_ZBDC[] IS INITIAL ).

* obrim el joc de dades
CALL FUNCTION 'BDC_OPEN_GROUP'
EXPORTING
*          CLIENT          = SY-MANDT
*          DEST            = FILLER8
GROUP      = P_JDADES
*          HOLDDATE       = FILLER8
KEEP       = ' '
USER       = SY-UNAME
*          RECORD         = FILLER1
*          IMPORTING
*          QID            =
EXCEPTIONS
CLIENT_INVALID      = 1
DESTINATION_INVALID = 2
GROUP_INVALID       = 3
GROUP_IS_LOCKED    = 4
HOLDDATE_INVALID   = 5
INTERNAL_ERROR      = 6
QUEUE_ERROR         = 7
RUNNING             = 8
SYSTEM_LOCK_ERROR  = 9
USER_INVALID        = 10
OTHERS              = 11.

* Continuem si no hi ha error
CHECK ( SY-SUBRC = 0 ).

* Completem la taula ZBDC
LOOP AT I_ZBDC.

*Completamos la pantalla inicial con los datos del cliente actual
* Es segueix el procediment guardat amb la gravadora batch input

PERFORM BDC_INSERT USING:
'X' 'SAPMZBDC'          '9000', "Programa d'inserció de dades i dynpro
' ' 'ZBDC-CAMP1'      I_ZBDC-CAMP1,
' ' 'BDC_OKCODE'      'ENTE', "S'ha premut un pulsador

(... es van insertant els camps a la pantalla segons el procediment guardat
a la gravadora)

```

```

* Una vegada completada la transacció l'afegim al joc de dades
CALL FUNCTION 'BDC_INSERT'
EXPORTING
TCODE          = 'ZBDC'
*             POST_LOCAL      = NOVBLOCAL
*             PRINTING        = NOPRINT
TABLES
DYNPROTAB      = I_BDCTAB
EXCEPTIONS
INTERNAL_ERROR = 1
NOT_OPEN       = 2
QUEUE_ERROR    = 3
TCODE_INVALID  = 4
PRINTING_INVALID = 5
POSTING_INVALID = 6
OTHERS         = 7.

* Si hi ha algún error, es mostra
IF ( SY-SUBRC <> 0 ).
MESSAGE E000(38) WITH SY-SUBRC.
ENDIF.

* Una vegada completat el Joc de dades, el tanquem
CALL FUNCTION 'BDC_CLOSE_GROUP'
EXCEPTIONS
NOT_OPEN       = 1
QUEUE_ERROR    = 2
OTHERS         = 3.
ENDFORM.                " CREAR_JOC_DADES

*&-----*
*&      Form  BDC_INSERT
*&-----*
*      Inserta a la taula interna global I_BDCTAB els camps rebuts      *
* Distingint si es tracta d'un registre de dynpro o d'un registre      *
* de camp.                                                                *
*-----*
*      -->PE_DYNBEGIN      Flag de pantalla/ camp                        *
*      -->PE_FNAM         Nom de programa / camp                       *
*      -->PE_FVAL         Valor pantalla / camp                         *
*-----*
FORM BDC_INSERT USING VALUE(PE_DYNBEGIN)
VALUE(PE_FNAM)

```

```
VALUE(PE_FVAL).

CLEAR I_BDCTAB.

* Informem el flag de pantalla
I_BDCTAB-DYNBEGIN = PE_DYNBEGIN.

* En funció de si és o no pantalla
IF ( PE_DYNBEGIN = 'X' ).
I_BDCTAB-PROGRAM = PE_FNAM.
I_BDCTAB-DYNPRO = PE_FVAL.
* Si es tracta d'un camp

ELSE.
I_BDCTAB-FNAM = PE_FNAM.
I_BDCTAB-FVAL = PE_FVAL.
ENDIF.
* Insertem el registre a la taula interna
APPEND I_BDCTAB.
ENDFORM.                " BDC_INSERT
```

APÈNDIX B: Instal·lació de SAP R/3 sobre Oracle 9i a Linux Red Hat Enterprise Advanced Server

S'instal·larà Red Hat Enterprise Linux AS seguint el manual proporcionat per Red Hat

En el moment de la instal·lació s'indicaran els següents paràmetres:

- S'instal·larà en el disc de menor capacitat del servidor (que ha de ser de com a a mínim 10GB)
- Es muntaran els directoris /, /boot, /usr i /etc en tantes particions diferents
- Partició swap (d'un mínim de tres cops la quantitat de RAM instal·lada i mai menys de 3 GB)
- Direcció IP i màscara de subxarxa de la màquina
- Activar servei NFS

Punt de muntatge	Disc	Descripció
/	Disc 1	Root
/usr	Disc 1	Fitxers d'usuari i sistema
/etc	Disc 1	Fitxers de configuració del sistema
/boot	Disc 1	Fitxers del kernel
swap	Disc 2	Arxiu d'intercanvi

Parametritzar el SO

Red Hat Enterprise Linux està certificat per SAP.

El kernel 2.4.21-9.0.1.EL per Intel x86 també està certificat per la qual cosa no fa falta recompilar-lo.

Es crearan els usuaris que tinguin accés a aquest servidor.

Es creen els següents directoris que apuntin a particions separades dels següents discs:

Punt de muntatge	Disc	Descripció	Espai
/oracle/DEV/origlogA	Disc A	Redo logs A	100MB
/oracle/DEV/origlogB	Disc B	Redo logs B	100MB
/oracle/DEV/mirrlogA	Disc B	Mirror redo logs A	100MB
/oracle/DEV/mirrlogB	Disc A	Mirror redo logs B	100MB
/oracle/DEV/sapdata1	Disc A	Directori fitxers de BD SAP	4GB
/oracle/DEV/sapdata2	Disc B	Directori fitxers de BD SAP	4GB
/oracle/DEV/sapdata3	Disc B	Directori fitxers de BD SAP	8GB
/oracle/DEV/sapdata4	Disc A	Directori fitxers de BD SAP	4GB
/oracle/DEV/sapdata5	Disc A	Directori fitxers de BD SAP	4GB
/oracle/DEV/sapdata6	Disc B	Directori fitxers de BD SAP	8Gb
/oracle/DEV/saparch	Disc C	Fitxers log arxivats	4GB
/oracle/DEV/sapreorg	Disc D	Directori de treball de la BBDD	2GB
/oracle/DEV/saptrace	Disc D	Avisos i monitors d'ORACLE	2GB
/usr/sap	Disc D	Directori d'instal·lació de SAP	5GB
/oracle	Disc D	Directori arrel de la base de dades	5GB

Els discs A i B són els més importants i cal que disposin de com a mínim 60 GB d'espai.

Preparar instal·lació de SAP R/3

Primer s'executarà l'aplicació *memlimits* que comprova que els paràmetres del SO són correctes

```
#cd
#mount /dev/cdrom /mnt/cdrom
#/mnt/cdrom/UNIX/LINUX_32/SAPCAR -xgvf /mnt/cdrom/UNIX/LINUX_32/SAPEXE.SAR
memlimits
#./memlimits
```

Si hi ha algun error és que l'espai de memòria és insuficient. Per resoldre-ho cal augmentar la memòria swap.

Cal crear el directori global per tots els servidors SAP del mateix sistema que és usat pel transport entre sistemes i per les actualitzacions.

Crear el directori `/usr/sap/trans` i compartir-lo mitjançant NFS a tots els altres servidors del sistema DEV (el d'aplicacions i el de presentació).

```
#mkdir /usr/sap/trans
#groupadd sapsys
#chgroup sapsys /usr/sap/trans
```

`/etc/exports`

```
/usr/sap/trans          apps.dev.acme.com(rw)
```

```
#!/sbin/service nfs restart
```

Crear un directori temporal d'instal·lació.

```
#mkdir /opt/install/sap
```

Crear els següents directoris

```
#mkdir /usr/sap
#ln -sf /usr/sap /sapmnt
#mkdir /usr/sap/DEV
#chgroup sapsys /usr/sap/DEV
#mkdir /oracle/DEV/saparch
#mkdir /oracle/DEV/sapdata1
#mkdir /oracle/DEV/sapdata2
#mkdir /oracle/DEV/sapdata3
#mkdir /oracle/DEV/sapdata4
#mkdir /oracle/DEV/sapdata5
#mkdir /oracle/DEV/sapdata6

#mkdir /oracle/DEV/stage_92040
#mkdir /oracle/stage_92040
```

Copiem el contingut dels CD d'instal·lació de SAP al disc dur local:

CD Kernel	/sapcd/kernel
Export 1	/sapcd/1
Export 2	/sapcd/2
Export 3	/sapcd/3
Export 4	/sapcd/4
CDs Oracle	/sapcd/db/<número>

Ajustar els següents paràmetres del kernel al fitxer /etc/sysctl.conf

```
#Memòria compartida màxima
kernel.shmmax=1879048192
#Limit d'IPCS
kernel.msgmni=128
#Nombre màxim de fitxers oberts
fs.file-max=8192
```

Activar-los amb l'ordre:

```
#!/sbin/sysctl -p
```

Afegir al fitxer /etc/profile

```
export
LD_LIBRARY_PATH=
/usr/sap/DEV/SYS/exe/run:/oracle/DEV/stage_92040/lib:/sapmnt/DEV/exe
```

Instal·lar SAP R/3

Al sistema DEV es fa una instal·lació central de SAP (servidor de BBDD i instància central al mateix servidor).

Executem:

```
#startx
#mount /dev/cdrom /mnt/cdrom
#cd /opt/install/sap
#chmod o+w /opt/install/sap
#/sapcd/kernel/UNIX/INSTTOOL.SH
```

Ara tenim copiats els CDs als directoris locals

Modifiquem el tamany dels *tablespaces* per doblar l'espai per defecte per a Oracle:

```
<mntar cd d'export 1>
#cp /sapcd/1/DB/ORA/DBSIZE.TPL /opt/install/sap
<editar el fitxer>
#/opt/install/sap/INSTGUI &
```

En un altre terminal executar:

```
#cd /opt/install/sap
#./R3SETUP -f CENTRAL.R3S
```

Per instal·lar una instància central sense la base de dades

Introduir els següents paràmetres a mesura que es demanin:

SAP System Name	DEV
Instance Number	00
Directory for SAP system	/sapmnt
Name of central instance host	dbdev “Nom del servidor”
Database System Name	DEV
Name of database instance host	dbdev “Nom del servidor”
Character set selection	WE8DEV
Version of Oracle Server Software	Oracle 9.2.0.4.0
Extraction	Yes
Location of Kernel CD	/sapcd/kernel
RAM for the SAP system	Deixar el calculat per defecte
Port Number	3600
ID of SAP Administration Group sapsys	GID de sapsys (del SO)
ID of Database Operator Group user	Prémer Next
ID of Database Operator Group dba	Prémer Next
ID of SAP database Administration user	Prémer Next
ID of SAP system Administrator DEVadm	Prémer Next
LDAP Support	No
Start Installation	Continue
Next Installation Service	Database Instance on file System

El programa d’instal·lació crea els arxius necessaris i continua amb la instal·lació de la instància de Base de Dades

Introduir els següents paràmetres:

Sap System Name	DEV
-----------------	-----

Instance Number	00
Directory for SAP System	/sapmnt
CIHOSTNAME	Per defecte nom de la màquina
Database System Name	DEV
Database instance hshot	Nom de la màquina
Extract of SAPsoftware archives	No
Character set selection	WE8DEC
Version of Oracle Server Software	Oracle 9.2.0.4.0
Extraction of Oracle client software	No
Location of kernel CD	/sapcd/kernel
Location of RDBMS cd, cd2, cd3	/sapcd/db/<número del cd>
Location of Export CD1, CD2, CD3,CD4	/sapcd/1, /sapcd/2, /sapcd/3, /sapcd/4
RAM for the SAP System	Deixar la calculada
Port Number	3600
ID of SAP Administration Group sapsys	GID de sapsys (del SO)
ID of Database Operator Group user	Prémer Next
ID of Database Operator Group dba	Prémer Next
ID of SAP database Administration user	Prémer Next
ID of SAP system Administrator DEVadm	Prémer Next
Number of parallel processes	Prémer Next
Start Installation	Continue
Exit to install DB software	yes

Instal·lar Base de Dades

Ara s'instal·la la base de dades d'oracle a partir dels CDs subministrats per ORACLE
Cal instal·lar l'actualització "Oracle9iR2 Patch Set 3 9.2.0.4.0" per poder instal·lar
Oracle i9 sobre Red Hat Enterprise Linux Advanced Server

```
>su - root
#rpm -ivh \
compat-db-4.0.14-5.i386.rpm \
compat-gcc-7.3-2.96.122.i386.rpm \
```

```

compat-gcc-c++-7.3-2.96.122.i386.rpm \
compat-libstdc++-7.3-2.96.122.i386.rpm \
compat-libstdc++-devel-7.3-2.96.122.i386.rpm \
openmotif21-2.1.30-8.i386.rpm \
setarch-1.3-1.i386.rpm \
tcl-8.3.5-92.i386.rpm

#mv /usr/bin/gcc /usr/bin/gcc323
#ln -s /usr/bin/gcc296 /usr/bin/gcc
#mv /usr/bin/g++ /usr/bin/g++323
#ln -s /usr/bin/g++296 /usr/bin/g++

```

Descarregar-se el patch p3006854_9204_LINUX.zip de <http://metalink.oracle.com/>

Aplicar el patch:

```

$su - root
# unzip p3006854_9204_LINUX.zip
Archive:  p3006854_9204_LINUX.zip
   creating: 3006854/
  inflating: 3006854/rhel3_pre_install.sh
  inflating: 3006854/README.txt

# cd 3006854
# sh rhel3_pre_install.sh
Applying patch...
Patch successfully applied
#

```

Crear usuaris d'oracle

```

$su - root
#groupadd dba      #grup d'usuaris del sistema de BBDD
#groupadd oinstall # grup propietari dels arxius d'oracle
#useradd -c "Oracle software owner" -g oinstall -G dba oracle
#passwd oracle

```

Crear directoris d'Oracle

```

$su - root
#chown -R oracle.oinstall /oracle
#mkdir /var/opt/oracle
#chown oracle.dba /var/opt/oracle
#chmod 755 /var/opt/oracle

```

Establir variables del sistema a /home/oracle/.bash_profile

```
export LD_ASSUME_KERNEL=2.4.1

export ORACLE_BASE=/oracle
export ORACLE_HOME=/oracle/DEV/stage_92040
export ORACLE_SID=DEV
export ORACLE_TERM=xterm

export NLS_LANG=AMERICAN;
export ORA_NLS33=$ORACLE_HOME/ocommon/nls/admin/data
LD_LIBRARY_PATH=$ORACLE_HOME/lib:/lib:/usr/lib
LD_LIBRARY_PATH=$LD_LIBRARY_PATH:/usr/local/lib
export LD_LIBRARY_PATH

export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin
```

Iniciar la instal·lació

```
$su - oracle
$echo $LD_ASSUME_KERNEL #ha de tenir el valor del kernel 2.4.1
$ /mnt/cdrom/runInstaller
```

Seguir les instruccions marcades pel programa instal·lador.

Per tal que Oracle 9i funcioni correctament sobre Red Hat Enterprise Linux Advanced Server cal aplicar els següents patch:

- p3095277_9204_LINUX.zip
- p3119415_9204_LINUX.zip
- p3238244_9204_LINUX.zip

Un cop aplicats, la instal·lació d'ORACLE ja estarà acabada.

Continuem amb la instal·lació del sistema R/3:

```
#cd /opt/install/sap
#./R3SETUP -f CENTRAL.R3S
```

En aquest moment s'instal·len els *tablespaces* a la base de dades d'ORACLE. El procés pot durar un cert temps.

Introduir posteriorment els següents paràmetres:

Setting Password for the Database User sapr3 et sapDEV	Paraula clau d'accés del sistema R/3 a la base de dades
Setting Password for sys User	Paraula clau de l'usuari sys
Please select one of the options by entering the preceding number or confirm default [2]:	Introduir 1 per no instal·lar llengües amb alfabet no llatí

En aquest moment s'executa per primera vegada la instància SAP.

Si tot és correcte s'indicarà per pantalla i es donarà per acabada la instal·lació del sistema.

Instal·lar SAProuter

Procediment:

1. Descarregar-se la última versió del SAProuter des de <http://service.sap.com/swcenter-main>
2. Crear el subdirectori saprouter a /usr/sap/ o al directori windows corresponent
3. Copiar els fitxers *saprouter* i *niping* al directori anteriorment creat
4. Configurar el fitxer de l'usuari DEVadm startsap_dbdev_00
5. Verificar funcionament del SAProuter
6. Configurar la Route Permission Table

Fitxer startsap_dbdev_00

```
#
# Start saprouter
#
SRDIR=/usr/sap/saprouter
if -f SRDIR/saprouter ; then
echo "\nStarting saprouter Daemon " | tee -a $LOGFILE
echo "-----" | tee -a $LOGFILE
$SRDIR/saprouter -r -W 30000 -R $SRDIR/saproustab \
| tee -a $LOGFILE &
fi
```


Procediment per verificar el funcionament de SAProuter a UNIX:

```
DEVadm$ saprouter -s
DEVadm$ niping -s
DEVadm$ niping -c -H /H/dbdev
      Connect to server o.k.
```

Fitxer saprouttab

```
#Es permet l'entrada al sistema DEV des de SAPnet si es dona el password
# 'password'
# Es denega qualsevol altra entrada al sistema
P sapserv3 dbdev * password
```

Instal·lació d'un SAPGui al servidor

Per poder configurar el sistema R/3 cal instal·lar un front-end al mateix servidor.

Procediment d'instal·lació

1. Instal·lar l'RPM del Java Runtime Environment >=1.3
2. Descarregar a un directori temporal local la última versió del SAPgui for JAVA des de <ftp://ftp.sap.com/pub/sapgui/java>
3. Executar el programa d'instal·lació del SAPgui for JAVA

Executar programa d'instal·lació

```
$startx
<obrir un terminal>
$java -jar PlatinGUI-Linux-<versió>.jar
```

Prémer Next.

Selecció del directori local /usr/local d'instal·lació

Prémer OK.

APÈNDIX C: Visió general de l'empresa model

Una empresa industrial que es planteja la implementació d'un sistema R/3 normalment té unes característiques comunes:

- Treballa amb múltiples subministradors
- Té diferents clients
- Funciona amb una estratègia *On Demand* segons els requeriments de disseny del client
- El departament d'enginyeria i el de marketing treballen íntimament relacionats
- Les eines de CAD/CAM són fonamentals
- Han d'estar contínuament innovant per ser competitius

Organigrama tipus d'una organització industrial:

