REENGINYERIA I ERP

Autor: Josep Font Casacuberta

Consultor: Humberto Andrés Sanz

Enginyeria en Informàtica
Projecte de Fi de Carrera
Universitat Oberta de catalunya

Data: 10-1-2005

A la Montse, pel seu recolzament

1 ÍNDEX

1.1 ÍNDEX DE CONTINGUTS

1 ÍNDEX 3

1.1 ÍNDEX DE CONTINGUTS 3
1.2 ÍNDEX DE FIGURES 5

2 INTRODUCCIÓ 6

2.1 RESUM 6
2.2 ENFOCAMENT I MÈTODE SEGUIT 6
2.3 JUSTIFICACIÓ I OBJECTIUS DEL PFC 8
2.4 PRODUCTES OBTINGUTS 8

3 LA REENGINYERIA DELS PROCESSOS DE L'EMPRESA 9

3.1 SITUACIÓ ACTUAL DE LES ORGANITZACIONS 9
3.2 EL NOU MÓN DELS NEGOCIS 10
3.3 LA REENGINYERIA: EL CAMÍ DEL CANVI 11
3.4 EL NOU MÓN DEL TREBALL 14
3.5 LA RECONSTRUCCIÓ DELS PROCESSOS 17
3.6 QUÈ NO ÉS LA REENGINYERIA 18
3.7 ERRORS MÉS COMUNS 20
3.8 ROLS DE LA REENGINYERIA 20
3.9 PRINCIPIS CLAUS EN LA REENGINYERIA 22

4 REENGINYERIA I TECNOLOGIA 23

4.1 INTRODUCCIÓ 23
4.2 OPINIONS D'ALGUNS AUTORS 23
4.3 LA INFOTECNOLOGIA COM A MOTOR DEL BPR 24
4.4 LA IMPORTÀNCIA DE LA TECNOLOGIA 25
4.5 TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ 26
4.5.1 Algunes eines disponibles 26
4.5.2 Sistemes de planificació de recursos empresarials (ERP) 27
4.5.2.1 Descripció 27
4.5.2.2 Productes i proveïdors 28
4.5.2.3 Futur 29
4.5.3 Sistemes de gestió de la relació amb el client (CRM) 29
4.5.4 Sistemes de gestió de la cadena de subministrament (SCM) 30
4.5.5 e-Business 30
4.5.6 Intel·ligència de negoci (Business Intelligence) 31

5 SAP R/3 I LA SEVA SOLUCIÓ PER ENSENYAMENT SUPERIOR 32

5.1 QUÈ ÉS SAP 32
5.2 ELS MÒDULS FUNCIONALS 33
5.3 ARQUITECTURA DE R/3 I EL SISTEMA BÀSIC 36
5.4 L'ENTORN DE DESENVOLUPAMENT *ABAP WORKBENCH* 37
5.5 LA SOLUCIÓ DE SAP PER ENSENYAMENT SUPERIOR I RECERCA 38

6 EXEMPLE PRÀCTIC 43

6.1 PREÀMBUL 43
6.2 MODEL DE REENGINYERIA EMPRAT 43
6.3 FASE 1 - DEFINICIÓ DEL PROJECTE 45
6.4 FASE 2 - ANÀLISI DE LA SITUACIÓ ACTUAL 46
6.4.1 Entorn i evolució històrica 46
6.4.2 Els sistemes d'informació 47
6.4.3 Reptes de futur, competència i tendències de la demanda universitària 48
6.4.4 Els processos actuals 49
6.4.4.1 Selecció dels processos on aplicar la reenginyeria 49

6.4.4.2 Mètode de documentació dels processos 50
6.4.4.3 Primer exemple de procés: El procés de matriculació 51
6.4.4.4 Segon exemple de procés: La selecció i entrada als sistemes del personal docent..... 54
6.4.4.5 Tercer exemple de procés: Entrada i consulta de les notes..... 57
6.5 FASE 3 - DIAGNÒSTIC 58
6.6 FASE 4 - DISSENY DE LA NOVA ORGANITZACIÓ (REDISSENY) 59
6.6.1 La selecció de la ERP i dels consultors..... 59
6.6.1.1 Programari fet a mida *versus* els paquets estàndard 59
6.6.1.2 Els criteris de la selecció de la ERP 60
6.6.1.3 La ERP del projecte de la Universitat 62
6.6.1.4 Els criteris de selecció dels consultors 62
6.6.1.5 Els consultors del projecte de la Universitat 62
6.6.2 La reenginyeria dels processos..... 63
6.6.2.1 Reenginyeria del primer procés: El procés de matriculació 63
6.6.2.2 Reenginyeria del segon procés: Selecció i entrada al sistema de nou professorat..... 70
6.6.2.3 Reenginyeria del tercer procés: Entrada i consulta de les notes 75
6.6.2.4 El nou model d'ensenyament..... 80
6.7 FASE 5 - IMPLANTACIÓ 81
6.7.1 Metodologia de la implantació 81
6.7.2 La parametrització (customització)..... 83
6.7.3 Els costos 83
6.7.4 El contracte amb l'ERP..... 85
6.7.5 Planificació..... 85

7 GLOSSARI 89

8 BIBLIOGRAFIA 90

1.2 ÍNDEX DE FIGURES

Figura 1- Factors que afecten les organitzacions 10
Figura 2 - Impacte sobre les organitzacions 12
Figura 3 - Descripció gràfica de procés 14
Figura 4 - Taula de diferències entre gestió per funcions i per processos 14
Figura 5 - Adaptació a l'usuari 17
Figura 6 - Diferències entre reenginyeria i millora continua 19
Figura 7 - Taula comparativa entre millora i innovació 20
Figura 8 - Les tecnologies de la informació en les empreses 26
Figura 9 - Valors tecnològic i de negoci a l'entorn de les ERP 27
Figura 10 - Proveïdors d'ERP 28
Figura 11 - Evolució de les versions cap al sistema estès 33
Figura 12 - SAP R/3 i els seus mòduls 34
Figura 13 - Arquitectura de SAP R/3 36
Figura 14 - Plataformes que suporta SAP R/3 37
Figura 15 - Entorn de desenvolupament 37
Figura 16 - Diferents sistemes per al desenvolupament 38
Figura 17 - Visió global de la solució *mySAP Higher Education & Research* 39
Figura 18 - Evolució de les versions del Campus Management 42
Figura 19 - Model de reenginyeria emprat 43
Figura 20 - Programari actual de la Universitat 48
Figura 21 - Símbols ANSI per elaborar diagrames de processos 51
Figura 22 - Diagrama del procés de matriculació actual 52
Figura 23 - Diagrama del procés de selecció de personal actual 55
Figura 24 - Diagrama del procés d'entrada i consulta de notes actual 57
Figura 25 - Diferències entre ERP i desenvolupament a mida 60
Figura 26 - Valoracions a fer al escollir una ERP 61
Figura 27 - Diagrama del nou procés de matriculació 66
Figura 28 - Cicle de vida de l'estudiant 68
Figura 29 - Pantalles amb les dades de l'estudiant 69
Figura 30 - Introducció i visualització de l'estructura acadèmica a la Universitat de Mississipi . 69
Figura 31 - Pantalla de matriculació de la Universidad de Montevideo 70
Figura 32 - Diagrama del nou procés de selecció de personal 71
Figura 33 - *mySAP E-Recruiting* 74
Figura 36 - Diagrama del nou procés de entrada i consulta de notes 77
Figura 37 - Pantalla d'entrada de notes de la Mississippi University 78
Figura 38 - Pantalla de consulta de notes de la Mississippi University 79
Figura 39 - Proposta de seguretat de SAP 80
Figura 40 - Exemple de pantalla del Model d'Implementació de SAP 82
Figura 41 - Taula de tipus de costos 83
Figura 42 - La implantació *Step by Step* 86
Figura 43 - La implantació *Big Bang* 86
Figura 44 - La implantació *Roll- out* 86
Figura 45 - Experiències de planificació d'altres Universitats 87
Figura 46 - Planificació del projecte 87

2 INTRODUCCIÓ

2.1 RESUM

Aquest projecte és un estudi previ a la reenginyeria de processos i implantació d'una ERP (*Enterprise Resource Planning*) en una Universitat fictícia.

La primera part del projecte es destina a definir els fonaments teòrics de la reenginyeria de processos, segons la visió dels pares del concepte, Hammer i Champy. Seguidament es descriu la relació que hi ha entre reenginyeria i tecnologia, i es veu que aquestes estan estretament vinculades, de manera que la implantació d'un nou sistema d'informació és precisament la millor manera de canviar radicalment els processos de negoci. També s'expliquen algunes de les eines tecnològiques actuals que ajuden a fer aquest canvi, incloses les ERP.

Posteriorment s'aprofundeix en el SAP R/3, la ERP que s'utilitza. S'analitzen entre altres la seva posició dins el mercat de les aplicacions de gestió empresarial, els seus trets característics, els seus mòduls o la seva arquitectura, donant un èmfasi especial a la solució sectorial que ofereix per ensenyament superior i recerca (*mySAP Higher Education & Research*).

La segona part del projecte es destina a l'estudi del cas pràctic d'una Universitat, de caràcter privat i no lucratiu situada a la Catalunya interior. L'anàlisi de la seva situació actual conclou que els sistemes d'informació han esdevingut obsolets, ineficaços per satisfer als alumnes i incapaços d'afrontar la competència i els nous reptes de futur.

La reenginyeria dels processos i la implantació de la solució SAP per ensenyament superior permet solucionar aquests problemes i afrontar els nous objectius: la integració dels diferents sistemes d'informació, la millora de l'atenció a l'alumne, i la virtualització dels serveis i estudis oferts. Per validar la tecnologia emprada es redissenyen tres dels processos existents, i es comprova que SAP els contempla.

Finalment es descriuen altres factors més específics de la implantació, com la seva metodologia, les característiques del contracte, els costos, o la planificació del projecte.

2.2 ENFOCAMENT I MÈTODE SEGUIT

El projecte es farà en diferents fases, algunes seran més teòriques per entendre els conceptes principals a tenir presents i les característiques de les ERPs i del SAP, i altres seran més pràctiques, utilitzant com a model el de la Universitat. Un projecte com el de la reenginyeria de tota una Universitat és molt ampli, i seria impossible encabir-lo en un únic PFC. És per això que el projecte no serà complet, sinó que serà un estudi on s'analitzaran alguns dels seus processos. Tampoc s'aprofundirà fins al detall en el que significa una implantació d'una ERP com SAP R/3. De totes maneres, la intenció és aconseguir una visió global, que si és el cas, permeti més tard fer un estudi més exhaustiu i rigorós en el cas que finalment el projecte s'hagi de dur a terme en tota la seva extensió.

Les diferents fases del projecte que es tractaran en capítols independents són les següents:

- **La reenginyeria i la seva repercussió en l'empresa**

Primer de tot, per entendre la dimensió del projecte, és imprescindible fer una part introductòria sobre que és, i què no és, la reenginyeria de processos i què suposa per a l'empresa. En aquest apartat és definirà què és la reenginyeria i com afecta a tots els àmbits de l'empresa. També es descriurà el concepte de procés i es veurà la necessitat de les empreses d'abandonar els principis de gestió establerts des de fa dècades, ja que aquests no són vigents.

Es descriuran les motivacions del canvi, i es veuran quines són les alternatives proposades, on les organitzacions hauran d'organitzar-se a l'entorn del procés i els clients seran els que passaran a tenir més importància, ells seran els que manaran.

Finalment també es veurà quin és el paper que han de tenir els directius i les persones de l'organització en tot el projecte, i quines han de ser les seves noves tasques a desenvolupar.

- **Reenginyeria i tecnologia**

En aquest punt es veurà quin és el paper que juga la tecnologia en la implantació de la reenginyeria dels processos. Es veurà que aquesta serà una eina de poder, un instrument que si està ben emprat, permetrà adquirir avantatge enfront a la resta de competidors, la resta d'universitats en el nostre cas. La tecnologia ajudarà a acabar amb les normes tradicionals de fer les coses, creant unes noves regles d'actuació. Perquè el procés tingui èxit, caldrà que els treballadors s'adaptin el més ràpid possible a aquestes noves formes de treball.

Es veurà que la tecnologia no ens ha d'ajudar a fer més ràpidament allò que ja estem fent, sinó que el que s'ha de fer és aprofitar la tecnologia per fer allò que ara mateix no podem fer o no estem fent. No s'ha de confondre la tecnologia amb l'automatització.

També es veuran què són i perquè serveixen algunes de les eines que ens ofereix la infotecnologia. S'explicarà essencialment el concepte d'ERP (*Enterprise Resource Planning*), però també es descriurà què és el CRM (*Customer Relationship Management*) , el SCM (*Supply Chain Management*) o l'*e-commerce* entre altres.

Finalment es descriuran algunes de les solucions tecnològiques centrades en aquestes eines que ens proposen diferents companyies informàtiques, i les seves principals característiques.

- **SAP R/3 i la seva solució per ensenyament superior**

Després de veure què ha de representar la tecnologia en la reenginyeria dels processos, s'explicarà l'ERP més estesa actualment, el SAP R/3. Es veurà quines són les seves característiques principals i per quin motiu ha estat escollit per ser el programari amb el qual s'aplicarà la reenginyeria.

S'analitzaran els diferents mòduls estàndards a implantar i s'analitzarà especialment la solució específica per a ensenyament superior i recerca anomenat *mySAP Higher Educaton & Reseach*, el qual serà el mòdul que s'adaptarà millor a les necessitats de la Universitat.

També es farà un apunt de les diferents fases i tècniques a seguir per la implantació del SAP, així com els recursos humans i materials que caldria destinar-hi

- **Cas pràctic**

En aquest punt s'aplicaran els conceptes vistos en els apartats anteriors en el cas pràctic de la Universitat, amb la finalitat de comprovar i analitzar quins són els processos principals a redefinir, i validar que l'ERP escollida i els seus mòduls s'adapten als requeriments de l'organització. Tal i com ja s'ha comentat, no serà un cas pràctic complet, però sí serà suficient per veure amb exemples les diferents fases.

El cas pràctic constarà de cinc fases:

- Definició del projecte
- Anàlisi de la situació actual
- Diagnòstic
- Disseny de la nova organització
- Implantació

2.3 JUSTIFICACIÓ I OBJECTIUS DEL PFC

Els projectes informàtics tradicionals solien anar dirigits a divisions o departaments de l'empresa com comptabilitat, compres, magatzems, etc. En aquests tipus de projectes, predominava l'activitat informàtica, i el desenvolupament i els canvis en les funcionalitats i el disseny eren habituals.

En canvi, els actuals projectes d'implantació d'una ERP van dirigits a l'empresa en el seu conjunt, fins i tot en els casos en els que només s'implantin alguns dels mòduls, ja que es plantegen els processos de negoci d'una manera horitzontal, on en la majoria de casos la reenginyeria dels processos passa a ser l'activitat principal.

La reenginyeria de processos de l'empresa és un concepte que no es tracta en profunditat a cap assignatura troncal o optativa de l'enginyeria en informàtica, ja que segurament es considera una qüestió més relacionada amb altres estudis com ara empresarials o administració i direcció d'empreses. De totes maneres, cada cop més, les accions de reenginyeria estan centrades en la tecnologia i la informàtica, les quals tenen un paper crucial. En realitat, un mal ús de la tecnologia pot bloquejar la reenginyeria, ja que podria arribar a reforçar els antics patrons de funcionament.

Així doncs, el perfil de la persona o persones que han de dur a terme la reenginyeria no està clarament definit. Tant poden ser persones que actualment treballen en els processos a redissenyar, com persones dels departaments d'enginyeria, dels sistemes d'informació o de màrqueting. Generalment han de ser persones amb coneixements profunds sobre el funcionament de les empreses i els seus processos, i que per tant tinguin credibilitat enfront a l'empresa. Tot i això, aquestes persones no han d'estar encasellades en les formes estandarditzades de fer les coses, sinó que han de ser capaços de veure els processos d'una forma nova i innovadora.

L'objectiu principal del PFC és adquirir aquests coneixements sobre els diferents àmbits i fases de la reenginyeria i de la implantació d'una ERP mitjançant la realització d'un estudi per una Universitat fictícia. Aquest cas pràctic ens permetrà analitzar les diferents fases, donant un pes específic important a la definició teòrica del concepte de reenginyeria de processos, però també explicant els conceptes d'ERP i concretament del SAP R/3 i la seva solució per ensenyament superior i investigació.

2.4 PRODUCTES OBTINGUTS

El producte obtingut serà un estudi sobre el projecte de reenginyeria de processos i d'implantació d'una ERP en una Universitat fictícia. Un projecte d'aquesta magnitud, representa canviar de forma radical el funcionament actual de la Universitat, i en conseqüència, el fracàs del mateix representa un gran risc que fins i tot podria fer perillar la seva continuïtat. Aquest estudi servirà per analitzar la viabilitat de tot el projecte, i veure quins han de ser els factors claus del seu èxit.

L'estudi tindrà una part teòrica de descripció dels conceptes més importats, i una part més pràctica, que inclourà la reenginyeria d'alguns dels processos principals de funcionament. També s'analitzaran les característiques del SAP R/3 i de la seva implantació a la Universitat, fent una especial atenció a la solució específica per ensenyament superior anomenada *mySAP Higher Education & Research*.

3 LA REENGINYERIA DELS PROCESSOS DE L'EMPRESA

3.1 SITUACIÓ ACTUAL DE LES ORGANITZACIONS

La majoria d'organitzacions que coneixem avui, varen ser creades en un món on els canvis eren lents, amb una alta utilització dels processos manuals i una baixa automatització degut a l'alt cost dels recursos tecnològics. No pertanyien a cap mena de xarxa d'informació d'abast mundial, i això reduïa el seu radi d'acció al mercat nacional o local.

Eren uns períodes on hi havia una forta i creixent demanda, i per tant el creixement era accelerat. Els clients no disposaven de gaire varietat en les ofertes de productes o serveis, i rarament exigien alta qualitat o un bon servei, ja que desconeixien l'existència d'alguna cosa millor o diferent. No hi havia massa competència, la qual cosa facilitava què unes poques organitzacions establissin les regles de les relacions amb els clients.

Es considerava què els clients o usuaris eren relativament iguals, per tant s'intentava crear un producte estandarditzat que en satisfés a la major part, subordinant a un segon pla les necessitats particulars de l'usuari. Es creia què els usuaris estaven assegurats i que no calia fer grans esforços per conservar-los o per guanyar-ne de nous.

L'organització i maneres de funcionar de la majoria de les organitzacions actuals deriven en gran mesura del prototipus de fàbrica d'agulles que va descriure Adam Smith en el seu llibre "*La riquesa de les nacions*", publicat el 1776. En aquest llibre, el filòsof i economista elogiava el principi de la divisió i especialització del treball. D'aquesta manera, explicava què en una fàbrica d'agulles, si enlloc què cada persona fes totes les tasques per fabricar una agulla, es descomponia aquesta feina en diferents tasques (estirar el filferro, posar-lo recte, tallar-lo, fer-li punta, etc.), i cada persona feia només una d'aquestes tasques especialitzades, llavors es podien fer moltes més agulles cada dia.

Segons Smith, aquest augment en la productivitat de la fàbrica d'agulles mitjançant la divisió del treball era degut a tres motius principals:

- A l'augment de l'habilitat de cadascun dels treballadors en la seva tasca
- A l'estalvi de temps que es pot perdre passant d'una tasca a l'altra
- A l'invent d'un gran nombre de màquines que faciliten i escurcen cada feina específica

La majoria de fàbriques d'avui, com les d'avions, les siderúrgiques, les companyies de processadors o les fàbriques de microxips s'han estructurat totes sobre la idea de divisió del treball amb la conseqüent fragmentació de les tasques. Com més gran sigui l'organització, més especialitzat serà el treballador i més fragmentada estarà l'obra. Aquesta fragmentació també es dóna en altres tipus d'empreses, com per exemple les companyies asseguradores, on per exemple es poden destinar diferents treballadors a tramitar cada grup d'articles d'un formulari estandarditzat, per després passar-lo a un altre oficinista què ha de fer una nova diligència. Aquests treballadors mai faran una obra completa, sinó tasques fragmentades.

Aquest model descansava sobre la premissa què els treballadors tenien poques habilitats i poc temps o capacitats per aprendre. En conseqüència les tasques o oficis que els eren atorgats havien de ser inevitablement senzills.

L'organització piramidal de la majoria de les empreses s'adaptava perfectament a aquesta forma de treballar, ja que s'ajustava molt bé a un ambient d'alt creixement, degut a què és escalable, i també perquè és ideal per al control i la planificació. Dividint la feina en parts, els supervisors podien fer un seguiment de la feina dels treballadors, i els supervisors dels supervisors podien fer el mateix. Algunes característiques de les organitzacions piramidals són les següents:

- Organització sobre la base d'unitats departamentals que agrupen funcions homogènies molt especialitzades

- Descansen essencialment sobre dues suposicions bàsiques, la jerarquia i el control, les quals permeten canalitzar i processar la informació que permeti a un superior prendre les decisions.

- El formalisme, la burocràcia i una certa inflexibilitat fan que les feines dels treballadors siguin força previsibles, limitant la seva creativitat i posant fites al seu esperit emprenedor.

- En conseqüència, ha permès el creixement controlat de les empreses dins d'uns entorns força previsibles.

3.2 EL NOU MÓN DELS NEGOCIS

La divisió del treball que va definir Adam Smith va ser eficaç per les empreses del passat. De totes maneres, es dóna la paradoxa què aquelles estructures de gestió, processos de treball i cultura empresarial que han permès arribar a la posició actual, es converteixen en una barrera per al creixement i manteniment dels resultats en el futur més proper.

Bàsicament hi ha dos factors que han contribuït a la construcció d'aquesta barrera:

- L'augment del nombre de tasques per produir i entregar un producte o servei es va complicar inevitablement, i administrar tot el procés es va fer més difícil. L'augment del personal en els nivells mitjans de l'organigrama corporatiu (i els seus costos), va ser un dels preus que es va haver de pagar per fragmentar les tasques en passos senzills i repetitius, i per organitzar-se de forma jeràrquica.

- Un altre factor, va ser l'augment de la distància entre l'administració i l'usuari dels seus propis serveis, degut a l'excessiu formalisme organitzatiu que hi havia entre ells. Els clients i la seva reacció a l'estratègia de la companyia varen esdevenir uns números abstractes difícils d'interpretar.

En l'entorn actual res no és constant ni previsible, ni el creixement de mercat, ni la demanda dels clients, ni el cicle de vida dels productes. Hi ha diversos factors que afecten a les organitzacions:

Figura 1- Factors que afecten les organitzacions
(gràfic adaptat de nutabe.udea.edu.co/~reing/reinge.htm#nuevo)

Segons Michael Hammer i James Champy, els precursors del terme Reenginyeria de Processos o BPR (*Business Process Reengineering*) i dels seus fonaments, hi ha tres forces que per separat i en combinació, estan impulsant a les companyies i els seus directius a entrar en un nou món que els era desconegut fins ara. Aquestes tres forces són el que ells anomenen

les tres ces: clients, competència i canvi. Els noms no són nous, però les seves característiques no tenen res a veure amb el que varen significar en el passat.

Anem a veure les principals forces amb més detall:

- **Clients**

Contraposadament al que passava en el passat, on hi havia un mercat de clients massiu, ara cada client compta, i si desapareix un client avui, demà no n'apareixerà un altre per reemplaçar-lo.

Els clients són els que passen a manar. Ja no té vigència el concepte genèric de client, sinó que a partir d'ara s'haurà de parlar de cada client en particular, ja que el mercat està dividit en segments, alguns tant petits que poden estar definits per un únic client. Els clients ja no es conformen amb allò que troben, sinó que ara tenen múltiples opcions per satisfer les seves necessitats.

Això és igualment aplicable en les relacions client-proveïdor entre empreses, on la filosofia és moltes vegades "si no ho fa vostè com jo ho vull, llavors ho faré jo mateix"

- **Competència**

Fins ara qualsevol companyia què aconseguia sortir al mercat amb un producte o servei mínimament acceptable i a un bon preu, realitzava una venda. Ara hi ha molta més competència, i aquesta és de tipologies diverses (preu, qualitat, servei...).

La globalització ha comportat la caiguda de les barreres comercials, i no hi ha cap companyia què pugui considerar-se protegida i fora de la competència estrangera. A més, moltes vegades les noves companyies no segueixen les regles conegudes, sinó que en fan de noves per tal de millorar els seus negocis.

- **Canvi**

El canvi es converteix en una constant, la naturalesa del qual també és diferent. La rapidesa del canvi tecnològic també promou la innovació. El cicle de vida dels productes ja no és d'anys, sinó que és de mesos, i en conseqüència ha disminuït el temps disponible per desenvolupar nous productes i introduir-los. Les empreses s'han de moure ràpidament o del contrari poden quèdar paralitzades.

Els empresaris creuen què les seves empreses estan equipades amb radars eficients per detectar els canvis, però en la majoria dels casos això no és realment així, i només estan preparades per detectar els canvis que elles mateixes esperen. Els canvis que poden fer fracassar una companyia són aquells que estan fora de les seves expectatives.

3.3 LA REENGINYERIA: EL CAMÍ DEL CANVI

Com ja s'ha vist, l'estructura, administració i funcionament de les empreses durant els segles XIX i XX, han estat determinats per un conjunt de principis de funcionament elaborats fa més de dos segles. Aquestes normes estaven pensades en una demanda sempre creixent de productes i serveis per un mercat massiu.

Malauradament, avui en dia això ja no és així, i les empreses que no es vulguin veure obligades a tancar les seves portes, caldrà que canviïn els seus procediments organitzacionals i operatius i que en creïn uns altres que siguin totalment nous.

La reenginyeria de processos és una de les noves eines de gestió que sorgeixen per fer front a les noves realitats empresarials. Aquesta pretén aportar solucions que permetin combatre aquest nou món dels clients, la competència i el canvi.

Per poder donar una definició vàlida de reenginyeria de processos, cal partir d'una situació prèvia en la que ens hem de fer la següent pregunta:

"*Si hagués de tornar a crear l'empresa des de zero, tinguent en compte el que ja sé, i la tecnologia disponible, com seria la meva nova empresa?*"

Tot i que existeix el consens generalitzat de què la BPR ha de passar necessàriament per un redisseny radical dels processos de l'empresa per aconseguir millores dràstiques en la gestió, existeixen moltes definicions sobre què és la reenginyeria dels processos, com per exemple:

- "*anàlisi i disseny dels fluxos de treball i processos dins i entre organitzacions*" (T.H.Davenport)

- "*reconsideració, reestructuració i racionalització de les estructures de negoci, processos, mètodes de treball, gestió de sistemes i relacions externes, a través dels quals creem i distribuïm valor...*" (R.Talwar)

- "*mètode pel que s'eliminen les limitacions físiques o mentals de l'empresa, introduïdes per les receptes del passat, per acomplir millor els objectius de l'organització*" (E.Obeng)

- "*el redisseny dels processos de negoci i la seva implantació per aconseguir els objectius estratègics*" (D.Morris i Brandon)

De totes maneres, segurament la definició més completa i la que s'analitzarà amb més profunditat, és la que varen fer els pares del concepte de reenginyeria de processos, Hammer i Champy:

- "*Reenginyeria és la revisió fonamental i el redisseny radical de processos per aconseguir millores espectaculars en mesures crítiques i contemporànies de rendiment, com ara costos, qualitat, servei i rapidesa*"

Segons aquestes definicions, es pot interpretar gràficament l'impacte sobre les organitzacions de la següent manera:

Figura 2 - Impacte sobre les organitzacions
(gràfic adaptat de nutabe.udea.edu.co/~reing/reinge.htm)

Hammer i Champy aprofundeixen encara més en la seva definició, i descriuen que aquesta conté quatre conceptes claus:

1. **Fonamental**

Un cop s'ha decidit que es procedirà a la reenginyeria en un negoci, cal fer-se les preguntes més bàsiques sobre l'empresa i el seu funcionament: Perquè s'estan fent les coses d'aquesta manera? No hi ha una altra forma millor de fer-les?. Aquestes preguntes obliguen a qüestionar-se els supòsits més bàsics sobre els quals se sustenta el negoci. S'haurà de dur a terme una revisió de totes les normes preestablertes, les quals fins ara eren inqüestionables.

La reenginyeria primerament determina què és el que ha de fer l'empresa, i posteriorment com ho ha de fer. Un error habitual es produeix quan els responsables d'implantar la BPR se centren exclusivament en com fer les coses, sense considerar en cap moment la possibilitat de deixar de fer-les i començar a fer unes altres activitats completament noves. Cal concentrar-se en allò que l'empresa hauria de ser, i no en allò que ara és.

2. Radical

El disseny ha de ser radical, en el sentit què cal que arribi a l'arrel de les coses. No es tracta de canvis superficials o de tractar d'arreglar allò que ja està instal·lat, sinó que es tracta d'abandonar tot allò que és vell. La BPR implica descartar totes les estructures i procediments existents per arribar a formes absolutament diferents de fer la feina. S'està enfront d'una reinvenció completa del negoci i no enfront un intent per millorar-lo o modificar-lo lleugerament.

3. Espectacular

La reenginyeria no és qüestió de millores marginals o incrementals, sinó que es tracta de donar salts de gegant en el rendiment. Si per exemple una empresa necessita arribar a un increment de qualitat del 10%, una reducció de costos del 15% o a un augment de quota de mercat del 5%, no té sentit que aquesta companyia es plantegi introduir BPR. En aquests tipus de situacions caldria aplicar altres mesures, com per exemple programes d'incentius per empleats o sistemes d'increment de millora de la qualitat.

Segons Hammer i Champy, existeixen tres tipus de companyies que emprenen la reenginyeria de processos:

- En primer lloc, hi ha les companyies que es troben en greus problemes de subsistència, en situacions desesperades on perilla la continuïtat de la seva activitat econòmica. Aquestes companyies hi recorren, perquè no tenen cap altre remei que fer-ho. Com que necessiten millores immenses per seguir en el mercat i no ser eliminades per la competència, s'opta per la BPR assumint que si aquesta no resulta, és possible que hagin de tancar les portes.

- El segon cas són aquelles empreses que encara no estan en dificultats, però que preveuen què es poden aproximar problemes, i per això prefereixen anticipar-se a la crisi. Tot i que els resultats actuals puguin ser satisfactoris, l'escenari en el que es desenvolupa l'activitat de la companyia és incert, i en qualsevol moment poden aparèixer noves amenaces en forma de competidors, canvis en les preferències dels clients, en la reglamentació, etc. Així doncs, la reenginyeria en aquests casos és de caràcter preventiu.

- Finalment, el tercer grup d'empreses són aquelles que es troben en òptimes condicions, i no presenten dificultats visibles ni ara ni en un futur proper. En aquests casos, la reenginyeria es veu com una manera de desenganxar-se encara més dels seus competidors, és a dir, es tracta d'aconseguir un avantatge competitiu. Realment, quan tot va perfectament, és dur pels directius d'una empresa reinventar aquesta manera de funcionament, però aquest és un tret distintiu d'aquelles empreses que tenen èxit de veritat.

Per resumir aquesta classificació, es podria fer un símil del funcionament d'una empresa amb la conducció d'un cotxe. Les empreses del primer grup, les que es troben en una situació desesperada, són aquelles que anaven en el cotxe i ja han xocat contra una paret i estan ferides al terra. Les del segon grup, continuen anant a una bona velocitat, però els fars del cotxe els permeten entreveure al davant alguna cosa què sembla una paret, però segurament encara són a temps d'esquivar-la. Finalment les de la tercera categoria, tot i que el dia és clar i serè, no tenen cap obstacle a la vista, i decideixen passar el dia aixecant una paret per evitar que els altres els hi segueixin les passes.

4. Processos

El quart i darrer concepte important de la definició de Hammer i Champy és el procés. Fins ara la major part de les empreses estaven centrades en tasques, oficis, càrrecs, responsables o estructures organitzatives, però mai cap als processos.

Un procés és a forma normal d'organització del treball. Entre diferents empreses els processos són similars, el que varia és la forma organitzativa adoptada per elles per realitzar-los. Per exemple el procés de selecció de personal persegueix sempre el mateix objectiu; una empresa el pot organitzar d'una forma essencialment unifuncional a l'entorn dels especialistes del seu departament de RRHH molt independentment, mentre que per una altra el mateix procés pot ser molt més interfuncional tinguent molta més participació l'àrea de destí de la persona a contractar.

El procés és un conjunt d'activitats que rep un o més inputs i que crea un producte de valor pel client. Dins de cada procés hi conflueixen una o més funcions, cadascuna d'elles és transcendent, però cap d'elles és important pel client si el procés no funciona. Les companyies hauran de mentalitzar-se de què la importància de les funcions, haurà d'estar condicionada per la visió de conjunt que representa el procés.

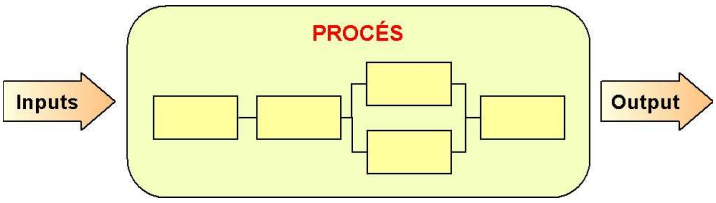


Figura 3 - Descripció gràfica de procés

En el següent quadre es poden observar les principals diferències entre els sistemes de gestió per funcions i per processos:

Gestió per funcions	Gestió per processos
Departaments especialitzats	Processos valor afegit
Departament forma organitzativa	Fora natural d'organitzar la feina
Caps funcionals	Responsables dels processos
Jerarquia - control	Autonomia - autocontrol
Burocràcia - formalisme	Flexibilitat - canvi - innovació
Presa de decisions centralitzada	És part de la feina de tothom
Informació jeràrquica	Informació compartida
Jerarquia per coordinar	Coordina l'equip
Es mana per control	Es mana per excepció. Recolzament
Eficiència: Productivitat	Eficàcia: Competitivitat
Com fer millor les tasques	Quines tasques fer i perquè
Millores abast limitat	Abast molt ampli - transfuncional

Figura 4 - Taula de diferències entre gestió per funcions i per processos
(Taula extreta del llibre *Gestión por procesos*, de J.A. Perez Fdez. de Velasco)

Algunes d'aquestes diferències ja s'han comentat anteriorment, la resta s'aprofundiran en els següents apartats.

3.4 EL NOU MÓN DEL TREBALL

Com ja s'ha vist, la reenginyeria s'encarrega del redisseny absolut dels processos de negoci, però això no acaba només aquí. La reenginyeria repercuteix en tota l'organització sobre la que s'implanta. En aquest apartat es veuran algunes de les altres conseqüències i peculiaritats que varen descriure Hammer i Champy sobre el que representa aquest nou món de treball:

- **Es canvien les unitats de treball: de departaments funcionals a equips de procés**

En introduir-se en el terreny de la BPR, les organitzacions es reestructuren en equips de procés, que són un grup de persones que treballen juntes per dur a terme un procés total. Aquests equips substitueixen l'antiga estructura departamental. Els equips poder ser de diverses menes depenent del treball a realitzar:

- Equips de casos. Formats per un grup de persones amb diferents habilitats que treballen juntes fent un treball recurrent, de rutina. Normalment solen estar agrupats de forma permanent.

- Equips adhoc. Aquests equips tenen un temps de vida més curt, ja que només estan reunits el temps de realització d'una tasca particular.

- Equips d'una única persona. En aquests equips, només una persona pot conduir la negociació des del principi fins al final.

- **Tots els oficis canvien: de tasques simples a treball multidimensional**

Els empleats que treballin en equips de procés veuran la seva manera de treballar de manera molt diferent a com ho estaven acostumats a fer. El treball en sèrie requeria entrenament en la realització d'una tasca específica, però al realitzar la feina en tasques especialitzades, a cada membre de la cadena no l'importava conèixer tot el procés, sinó la seva funció concreta dins la línia, oblidant-se de la resta.

Ara els treballadors d'un equip de procés són responsables col·lectivament dels resultats globals del procés. Ja no es limiten a una tasca concreta, sinó que han de tenir una visió de conjunt del procés, per tant es requereixen unes capacitats addicionals a les que ha de mostrar el treballador convencional de línia.

Aquesta reinvenció del treball, aquest canvi de perspectiva cap a oficis multidimensionals permet fer més eficaç la feina, i eliminar tot allò que no afegeix valor. Es crea una cultura del treball on tot està enfocat a entregar valor al client. Els oficis adquireixen una major component de desenvolupament personal i aprenentatge, de manera què l'ofici creix a mesura què ho fa la perícia i l'experiència del que el porta a terme. De totes maneres, que els oficis siguin més gratificants i satisfactoris té com a contrapartida el fet que són més complexes i exigents. Gran part del treball de rutina s'elimina, ja que en un treball redissenyat queden molts pocs oficis senzills.

- **El paper del treballador canvia: de controlat a facultat**

Tradicionalment les empreses contractaven personal esperant que aquest seguís les regles que se li imposessin des dels escalafons superiors. Amb la BPR això no serà així, sinó que les empreses voldran treballadors que creïn les seves pròpies regles. Tot i que amb aquest plantejament podria suggerir el caos i el desordre organitzacional, això no s'ha de veure així, ja que els que treballen en un procés redissenyat són necessàriament persones facultades.

A aquests tipus de treballadors s'els exigeix que pensin, es comuniquin i treballin segons el seu propi criteri. Els equips, ja siguin d'una o més persones, han de ser capaços de dirigir-se a sí mateixos, de marcar-se unes fites, uns terminis en definitiva uns objectius avaluables i controlables.

- **La preparació per la feina canvia: d'entrenament a educació**

Ara el treballador haurà de tenir una educació que li permeti ser capaç de discernir quines han de ser aquestes noves normes que ell mateix ha de dictar. No es tracta d'entrenar, és a dir, ensenyar a realitzar un determina ofici o resoldre una situació específica, sinó d'educar, és a dir, augmentar la perspicàcia i comprensió de la feina.

Pels oficis multidimensionals, les companyies necessiten gent que entengui en què consisteix l'ofici i sigui capaç de realitzar-lo. En definitiva, gent capaç de crear una feina què s'amolli a les seves aptituds, tinguent en compte que aquesta feina seguirà canviant, per tant també es necessitarà flexibilitat.

- **L'enfocament de mesures de compliment de la feina i compensació es desplaça: d'activitat a resultats**

Fins l'arribada de la BPR, la remuneració dels treballadors en les companyies tradicionals era senzilla, ja que es pagava a les persones segons el seu temps. En les noves companyies, el sou dels treballadors ha de ser proporcional a la seva contribució i rendiment. Aquest rendiment s'ha de mesurar mitjançant el valor creat, i la compensació s'ha de fixar segons aquest barem. Si un treballador en un any ha complert molt bé amb la seva feina, això no vol dir que en els següents anys passi el mateix.

- **Canvien els criteris d'ascens: de rendiment a habilitat**

En la reenginyeria, el que compta com a criteri determinant de l'ascens és l'habilitat de l'individu i no només el seu esforç al fer la seva feina. Aquest esforç es pot recompensar mitjançant una gratificació econòmica, però l'ascens en la jerarquia de l'organització ha de ser mitjançant la seva habilitat. L'ascens requereix una evolució en desenvolupament personal, mentre que el simple desenvolupament i acompliment dels objectius pot ser recompensat amb un augment de sou.

- **Els valors canvien: de proteccionistes a productius**

Ara cal que els treballadors es mentalitzin de què no han de treballar per als seus superiors, sinó per als clients. Canviar els valors és una part tant important de la reenginyeria com canviar els processos. L'empleat d'un ofici reinventat ha de ser conscient de la importància de la seva feina, de la responsabilitat que té, de què pertany a un equip, i de què l'aprenentatge constant forma part de la seva feina.

- **Els gerents canvien: de supervisors a entrenadors**

Quan una companyia es redissenya, els processos que eren complicats es tornen simples, però els oficis que eren senzills es tornen complicats. Els caps tradicionals dissenyaven la feina i la supervisaven, mentre que els gerents moderns han d'actuar com a facilitadors, com a capacitadors. Els nous gerents han de tenir habilitats interpersonals, i s'han de sentir orgullosos de les realitzacions dels altres. Han de realitzar el paper d'assessors, subministrar recursos, respondre a preguntes i procurar el desenvolupament professional dels treballadors.

- **Les estructures organitzacionals canvien: de jeràrquiques a planes**

Les decisions i qüestions intedepartamentals que abans requerien juntes de gerents, ara són resoltes pels equips en el curs de la seva feina normal. S'ha produït una transferència de les funcions tradicionals dels gerents cap als membres de l'equip de treball, ja que la reenginyeria acaba amb els processos fragmentats. Amb menys gerents hi ha menys nivells administratius, i la importància de l'estructura organitzativa és molt menor que en les organitzacions tradicionals. Aquesta estructura tendeix a ser més plana, ja que la feina la fan persones que són essencialment iguals a altres, que operen amb una gran autonomia i conten amb el recolzament d'uns pocs gerents.

- **Els executius canvien: d'anotadors de punts a líders**

Degut a l'aplanament de les organitzacions, els executius s'acosten més als clients i a les persones que realitzen les feines que agreguen valor. Els executius han de ser capaços d'influenciar i reforçar els valors i creences dels empleats amb les seves paraules i fets. La missió dels executius és que els processos es dissenyin de manera què els treballadors puguin realitzar la feina requerida i estiguin motivats pels sistemes de medició de rendiment i compensació de l'empresa. Els nous executius s'acosten més a la dimensió del treball real, i ja no hi són per anotar-se al seu favor els èxits de la producció, sinó per liderar els nous grups de treball, sentint-se el més prop possible a ells.

3.5 LA RECONSTRUCCIÓ DELS PROCESSOS

A aquestes alçades, ja s'ha tenir clar que un procés redissenyat és molt diferent que un procés tradicional, però, com és exactament aquest nou procés?. Aquesta pregunta no té una resposta única, perquè aquests prenen diverses formes, de totes maneres sí que es pot dir força sobre algunes de les característiques que els tipifiquen. A part de les premisses de reducció de costos, millores en la qualitat i en el servei al client, hi ha altres característiques comunes a aquests processos:

- **Diferents oficis es combinen en un**

En els processos redissenyats desapareix el treball en sèrie. Moltes tasques o oficis que abans eren diferents, s'integren i comprimeixen en un de sol. L'ideal seria què tot el procés tingués com a responsable una única persona, des del principi fins al final, però evidentment en alguns casos això no serà possible.

Els beneficis dels processos integrats eliminen les passades laterals, la qual cosa significa eliminar els errors, endarreriments i repeticions. També es reduiran els costos indirectes d'administració, degut a què les persones encarregades del procés assumeixen la responsabilitat de veure que els requisits del client se satisfan a temps i sense defectes. Un altre benefici és un millor control, ja que com que es necessiten menys persones, es facilita l'assignació de responsabilitats i el seguiment.

- **Els treballadors prenen decisions**

Són els propis treballadors els que prenen les decisions i assumeixen les responsabilitats relacionades amb la seva feina. D'alguna manera, cada empleat es converteix en el seu propi amo. Perquè tot això es pugui dur a terme, és necessari l'esforç, el recolzament, la disciplina, la confiança, la flexibilitat i la capacitat d'adaptació. Els beneficis derivats seran la reducció de terminis i costos, ja que es comprimiran les estructures tant verticalment com horitzontalment.

- **Els processos s'executen en l'ordre natural**

Els processos redissenyats estan lliures de les seqüències rectilínies, i es pot explotar la precedència natural de la feina enlloc de l'artificial imposada per la linealitat. Això comporta bàsicament dos tipus de millores, la primera és que es poden fer moltes tasques simultàniament, la segona què es redueix el temps transcorregut entre els primers canvis i els darrers, de manera què la finestra de canvis és més petita, i per tant es redueix el risc de què aquests canvis es tornin obsolets o incompatibles amb els anteriors o posteriors.

- **Els processos tenen múltiples versions**

S'intentarà posar fi a l'estandardització, i aconseguir una major adaptació de cada producte a les necessitats i gustos del client, és a dir, oferir un producte de valor per al client.

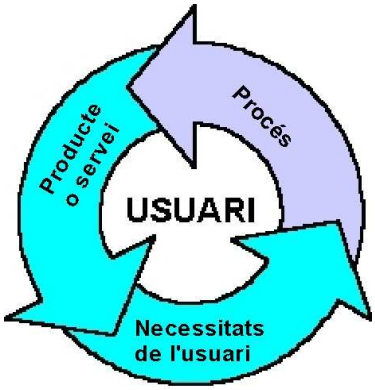


Figura 5 - Adaptació a l'usuari
(gràfic adaptat de nutabe.udea.edu.co/~reing/reinge2.htm#impa)

Actualment, els gustos, les necessitats i les característiques dels clients són diversos, especialment quan l'oferta va dirigida a un mercat global en el que les diferències culturals són factors essencials que s'han de tenir en compte. La personalització del producte a través del llançament al mercat de diferents versions del mateix, contribueix a diferenciar-se dels competidors, i per suposat, a cobrir més satisfactòriament les necessitats dels consumidors als que va destinada cadascuna de les versions d'aquest producte.

- **El treball es realitza en un lloc raonable**

En el sistema de funcionament tradicional, el treball es fa a l'entorn dels especialistes. Per exemple els comptables saben portar les comptes i els empleats de compres saben fer les comandes, de manera què quan el departament de comptabilitat necessita llapis, és el departament de compres qui els adquireix. Tot això és costós i involucra a molts departaments.

Els processos redissenyats desplacen les feines a través d'aquestes fronteres organitzacionals, estalviant-se així els costos derivats de la integració de les diferents unitats independents.

- **Es redueixen les verificacions i controls**

Els processos redissenyats fan ús dels controls només fins al punt en què aquests es justifiquen econòmicament. Els processos tradicionals estaven plens de passos de verificació i control que no afegien cap valor, però que hi eren per assegurar que ningú abusés del procés.

En els processos redissenyats, els controls són globals o diferits, de manera què es toleren abusos moderats, retardant el moment en el que aquests es detecten i examinant patrons col·lectius enlloc de casos individuals. Aquests nous sistemes de control compensen amb escreix qualsevol possible augment dels abusos amb una dramàtica disminució dels costos i d'altres traves relacionades amb els propis controls.

- **La conciliació es minimitza**

Es disminueixen els punts de contacte extern dels processos, i amb això es redueixen les possibilitats de rebre informació incompatible que requereixi una conciliació.

- **Un gerent de cas ofereix un únic punt de contacte**

Quan els passos del procés són tant dispersos que no els pugui assumir una única persona, llavors apareix la figura del gerent de cas, el qual s'encarregarà de fer d'intermediari amb el client per respondre a les seves preguntes i problemes. Actuarà com si ell fos el responsable de tot el procés, encara què en realitat no ho sigui. Cal que aquesta persona tingui accés als sistemes d'informació del procés, i que estigui e contacte permanent amb les persones que realment realitzen les feines.

- **Prevalença de les operacions híbrides centralitzades-descentralitzades**

Els nous processos tenen una naturalesa dual, ja que es poden considerar centralitzades i descentralitzades simultàniament. La intenció és intentar gaudir de les avantatges que ofereixen les dues opcions. Les diferents untats poden treballar amb un grau molt elevat d'autonomia sense perdre les avantatges que comporta la coordinació entre les mateixes (economies d'escala, per exemple). Tot això és possible gràcies la tecnologia, tal i com ja es veurà més endavant.

3.6 QUÈ NO ÉS LA REENGINYERIA

Per no caure en errors de concepte, tant important com definir i explicar què és la BPR, ho és veure allò que no és. Moltes vegades es confon la BPR amb altres mesures no tant radicals, de caràcter més conservador o de menys abast. Tot seguit es descriuen algunes d'aquestes mesures que poden provocar confusions:

- **No és el mateix que una automatització**

Tot i que en la BPR hi té un paper molt important el component tecnològic, no s'ha de confondre amb una automatització de la mateixa. Una automatització significaria fer de forma més eficient i ràpida allò que s'està fent malament. No es tracta de millorar allò que és deficient, sinó que es tracta de reinventar-lo de manera què comenci a ser eficient des de la seva concepció.

- **No és reenginyeria del software**

Una reenginyeria de software significa la reconstrucció de sistemes obsolets d'informació amb una tecnologia més moderna. El que s'obté és una reducció o reestructuració, de manera què s'intenta fer menys amb menys. En la BPR s'intenta reinventar, de manera què es pugui fer més amb menys.

- **No és una reorganització**

Una reorganització d'una empresa sol produir un aplanament de les seves estructures jeràrquiques, cosa què també sol produir la BPR. De totes maneres cal recordar de nou que la BPR no se centra en les estructura organitzativa, sinó en els processos. No serveix de res tenir menys nivells i més eficients en l'organització si es manté la ineficiència en el cicle productiu, sense l'eliminació dels tràmits burocràtics i la fragmentació dels processos.

- **No és *downsizing***

El *downsizing* intenta reduir les estructures i foner llocs de treball per acomodar-se a les noves situacions. Aquesta tecnologia implica per a les institucions obtenir pressupostos decreixents, a l'intentar aconseguir cada cop més fites amb menys recursos. La reenginyeria elimina feines, però no llocs de treball o persones.

- **No és una Gestió de la Qualitat Total (TQM)**

Els problemes de qualitat i de la BPR comparteixen força temes comuns. De totes maneres, els programes de qualitat se centren en la millora dels processos ja existents en la companyia, i busquen una millora incremental i continua (allò que els japonesos anomenen "*kaizen*").

Per contra, la reenginyeria busca unes millores decisives descartant del tot els processos actuals i canviar-los per uns de nous.

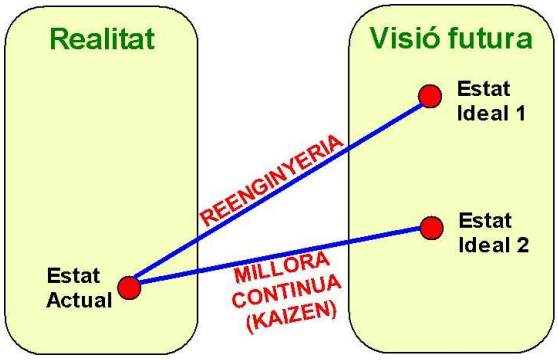


Figura 6 - Diferències entre reenginyeria i millora continua
(Gràfic adaptat de www.improven-consultores.com/paginas/documentos_gratuitos/gestion_reingenieria.php)

Davenport al 1993 va elaborar una taula comparativa entre la millora dels processos que proposa la TQM i la innovació dels processos que proposa la BPR. És la següent:

	Millora	Innovació
Nivell del canvi	Incremental	Radical
Punt de partida	Procés existent	Començar de nou
Freqüència del canvi	*One-time* / Continu	*One-time*
Temps necessari	Curt	Llarg
Participació	*bottom-up*	*top-down*
Àmbit	Reduït, dins de les funcions	Ampli, afecta a diverses funcions creuades
Risc	Moderat	Alt
Capacitador principal	Control estadístic	Tecnologies de la Informació
Tipus de canvi	Cultural	Cultural / Estructural

Figura 7 - Taula comparativa entre millora i innovació
(Font Davenport-1993)

3.7 ERRORS MÉS COMUNS

Lamentablement, moltes companyies inicien la reenginyeria i no aconsegueixen res. Els seus esforços acaben precisament allà on varen començar, sense haver aconseguit cap canvi significatiu ni haver arribat a cap millora important. Alguns dels errors més comuns que provoquen què les organitzacions arribin a aquest punt són els següents:

- Tractar de corregir un procés enlloc de canviar-lo
- No concentrar-se en els processos
- No oblidar-se de tot el que no sigui reenginyeria dels processos
- No fer cas dels valors i creences dels treballadors
- Conformar-se amb resultats de poca importància
- Abandonar l'esforç abans de temps
- Limitar a priori la definició del problema i l'abast de l'esforç de reenginyeria
- Deixar que les cultures i actituds corporatives existents impedeixin que comenci la reenginyeria
- Tractar que la reenginyeria es faci de baix cap a dalt
- Confiar-li el lideratge a una persona què no entén la reenginyeria
- Escatimar-hi els recursos destinats
- Enterrar la reenginyeria enmig de l'agenda corporativa
- Dissipar l'energia en un gran nombre de projectes
- Entregar el lideratge a una o varies persones a qui els falta poc temps per jubilar-se
- No distingir la reenginyeria d'altres programes de millora
- Concentrar-se exclusivament en el disseny i no posar-ho en pràctica
- Tractar de fer la reenginyeria sense amargar a ningú
- Fer marxa enrera quan es troba alguna resistència
- Allargar massa l'esforç

3.8 ROLS DE LA REENGINYERIA

Caldrà que les companyies seleccionin un grup humà que s'encarregui de dur a terme la reenginyeria. Una bona selecció d'aquestes persones és clau per a l'èxit del projecte. Els diferents rols necessaris seran els següents:

- **El líder**

És un alt executiu amb autoritat suficient per persuadir a la gent d'acceptar els canvis radicals que implica la reenginyeria. Normalment no és un paper que s'assigna, sinó que la mateixa persona l'agafa per iniciativa pròpia degut a la seva passió per reinventar la companyia. No és una qüestió només de posició, sinó també de caràcter. El líder no ha d'obligar als altres a fer allò que ell vol, sinó que ha d'aconseguir que els altres vulguin fer-ho.

La majoria dels fracassos en reenginyeria provenen d'errades en el lideratge. Sense un lideratge vigorós, emprenedor, convençut i coneixedor, no hi haurà ningú que persuadeixi als responsables funcionals de la companyia, que han de subordinar els interessos de les seves àrees funcionals als interessos dels processos que travessen els seus límits.

El líder és qui nomena els amos dels processos i els assigna la responsabilitat d'aconseguir grans millores en el rendiment.

- **L'amo del procés**

És la persona què té la responsabilitat de redissenyar un procés específic. Ha de ser un gerent d'alt nivell i que tingui prestigi, autoritat i poder dins la companyia. De la mateixa manera què el líder ha de fer que la reenginyeria tingui lloc a lo gran, l'amo del procés ha de fer que tingui lloc a lo petit, a nivell de procés individual.

Les companyies normalment no tenen amos dels processos, ja que no estan pensades en funció dels processos i aquests estan fraccionats per fronteres organitzacionals. Així doncs, primer caldrà identificar els processos i després fer els nomenaments.

L'amo del procés no ha de fer la reenginyeria, sinó possibilitar que aquesta es dugui a terme. Per fer-ho organitzarà un equip de reenginyeria i tot allò que sigui necessari perquè pugui treballar. També motivarà i assessorarà aquest equip quan sigui necessari.

- **L'equip de reenginyeria**

Estarà format per un grup de persones dedicades a redissenyar un procés específic, amb capacitat per diagnosticar el procés actual i supervisar la seva reenginyeria i execució. Serà l'encarregat de fer les tasques més pesades de produir les idees i els plans, i convertir-los en realitats.

Un equip ha de tenir entre 5 i 10 integrants, i només podrà treballar en un procés a la vegada, de manera què caldrà formar un equip per cada procés. El perfil dels membres ha de ser de dos tipus, d'una banda hi han d'haver membres que coneguin el procés a fons, però que no faci massa temps que hi treballin, perquè no s'hi hagin habituat. D'altra banda hi ha d'haver membres que siguin totalment aliens al procés, poguent ser gent de fora l'empresa, els quals aportaran a l'equip una major objectivitat i una perspectiva diferent.

- **El comitè directiu**

Pot estar o no present en el projecte, i està format per alts càrrecs i administradors. Habitualment inclou els amos dels processos, i el president ha de ser el líder. S'encarreguen de projectar l'estratègia global de la reenginyeria en l'organització. Per exemple s'encarreguen de definir les ordres de prioritat o de decidir de quina manera s'assignaran els recursos disponibles.

- **El "zar" de la reenginyeria**

El zar és la persona què s'encarrega de l'administració del dia a dia del procés de reenginyeria global. El líder té la perspectiva adequada, però no disposa de temps per l'administració de l'esforç.

El zar té dues funcions principals, la primera capacitar i recolzar a tots els amos del procés i equips de reenginyeria, la segona coordinar totes les activitats de reenginyeria què estiguin en marxa.

3.9 PRINCIPIS CLAUS EN LA REENGINYERIA

The Boston Consulting Group, gràcies als seus anys d'experiència en la consultoria relacionada amb reenginyeria, estima en 12 els principis claus en els que es basa l'èxit en un projecte de BPR:

1. Es necessita el recolzament de la gerència de primer nivell o nivell estratègic, que ha de liderar el programa

2. L'estratègia empresarial ha de ser la que guiï i condueixi els programes de la BPR

3. L'objectiu últim és crear valor pel client

4. Cal concentrar-se en els processos, no en les funcions, identificant aquells que necessiten canvis

5. Són necessaris equips de treball, responsables i capacitats, als que cal incentivar i recompensar amb llocs de treball en la nova organització.

6. L'observació de les necessitats dels clients i de la seva satisfacció és un sistema bàsic de retroalimentació que permet identificar fins a quin punt s'estan aconseguint els objectius

7. És necessària una certa flexibilitat al portar a terme el pla.

8. Cada programa de BPR s'ha d'adaptar a la situació de cada negoci, i no es pot utilitzar el mateix programa per diferents negocis.

9. Cal establir uns correctes sistemes de mesura del grau de compliment dels objectius. En molts casos el temps pot ser un bon indicador, de totes maneres no és l'únic possible, i en alguns casos tampoc és el més adequat.

10. Cal tenir en compte el factor humà a l'hora d'evitar o reduir la resistència al canvi, ja que pot provocar l'endarreriment o el fracàs del programa.

11. La BPR no s'ha de veure com un procés que s'ha de fer una única vegada, sinó que s'ha de contemplar com un procés continu, en el que es plantegen nous reptes.

12. La comunicació es constitueix com un aspecte essencial, no només a nivell de l'organització, sinó també més enllà (premsa, comunitat, sistema polític, etc.)

4 REENGINYERIA I TECNOLOGIA

4.1 INTRODUCCIÓ

Per dur a terme la millora radical dels processos es poden emprar diversos instruments o tècniques. Diferents autors proposen diverses opcions, les quals no són necessàriament excloents entre elles, i fins i tot es poden combinar per obtenir uns millors resultats. Algunes d'aquestes tècniques són les següents:

- **Visualització de processos.** Aquesta eina, definida per Barret, considera que la clau de l'èxit consisteix en la correcta visió del procés. Es tracta de fer un disseny exhaustiu de tots i cadascun dels components del procés en qüestió.

- **Investigació operativa (IO).** És una tècnica què proporciona les bases empíriques per la presa de decisions, a més d'ajudar a millorar l'entrega dels serveis. Utilitza tècniques sistemàtiques d'investigació en cinc passos bàsics: identificació del problema, selecció de l'estratègia de solució, prova i avaluació de l'estratègia, difusió dels resultats i finalment la utilització dels resultats.

- **Gestió del canvi.** Per dur a terme un programa de BPR és molt important tenir en compte el factor humà, i per tant la gestió del canvi organitzatiu. Un canvi tant dràstic, pot arribar a ser traumàtic pels treballadors de la companyia, ja que de cop i volta veuran com els directius els diuen que la manera com feien les coses fins ara ja no és vàlida, i que hauran d'aprendre uns mecanismes totalment nous. Caldrà fer la gestió del canvi mitjançant grups pilot, sistemes d'adaptació, etc. que ajudin a minimitzar la resistència que el factor humà pot representar.

- ***Benchmarking*.** Aquesta tècnica intenta superar als competidors agafant com a referència als líders del sector. S'analitzen els punts forts i febles dels productes líders del mercat, obtenint informació sobre els seus processos operatius. L'objectiu d'aquesta referenciació és la millora contínua per a poder competir amb centres similars. A la base de la referenciació hi ha, per tant, la voluntat de millora i la idea que cal mirar a l'exterior perquè sovint els canvis vénen de fora.

- **Infotecnologia o tecnologies de la informació (IT).** La tecnologia condicionarà la nova forma de treballar de les empreses redissenyades, i els empleats hauran d'adaptar-se a aquest nou entorn el més ràpidament possible per tal de no fracassar. L'aptitud en respecte a la tecnologia ha de ser diferent al que havia sigut fins ara, ja que si està ben emprada, permetrà a l'empresa agafar avantatge en respecte als seus competidors.

La darrera tècnica, la infotecnologia, és l'eina bàsica en la reenginyeria dels processos. La major part dels processos de reenginyeria s'han fonamentat en la tecnologia, deixant una mica en segon pla la resta de mecanismes comentats. La resta de capítol se centrarà en aquest instrument, del qual les ERP i el SAP en són un clar exponent.

4.2 OPINIONS D'ALGUNS AUTORS

Hammer i Champy varen definir les tecnologies de la informació (IT) com el capacitador de la reenginyeria, és a dir, com a l'eina què permet que aquesta es pugui dur a terme.

Afirmen què estratègicament s'acostuma a pensar de forma deductiva, és a dir, es defineixen correctament els problemes per posteriorment buscar solucions i avaluar el seu impacte. Per contra, per aplicar components tecnològics a la reenginyeria, es requereix canviar de la forma de pensament deductiva a la inductiva, que consisteix en la capacitat de reconèixer una eina tecnològica poderosa i veure que aquesta pot solucionar alguns dels problemes de l'empresa.

Aquesta és una manera de pensar revolucionària en els directius. Fins ara s'els demanava que fossin capaços de reaccionar enfront els imprevistos, i que tinguessin la suficient habilitat per

mantenir l'estratègia de la companyia. Ara se'ls demana que busquin nous camins, i sobretot que siguin capaços d'anticipar-se als problemes i oferir-ne solucions.

Davenport i Short, per la seva banda, refermaven que la tecnologia no s'havia de veure com una manera d'automatització o mecanització, sinó que era una eina per canviar de manera fonamental la forma en la que s'estaven fent els negocis.

Segons ells, les IT i la BPR tenen una relació recursiva, és a dir, les capacitats de les tecnologies de la informació cal que suportin els processos de negoci, mentre que els processos de negoci cal que siguin definits de manera que puguin ser assumits per les IT.

També destacaven el benefici i la reducció de costos que representaven les IT en la coordinació entre els diferents departaments de l'empresa.

4.3 LA INFOTECNOLOGIA COM A MOTOR DEL BPR

Una de les formes d'aprendre a pensar de forma inductiva pel que fa a la infotecnologia en la reenginyeria dels processos, consisteix en veure quines són les regles de funcionament o normes preestablertes que la tecnologia ha ajudat a trencar. Tot seguit es descriuen algunes d'aquestes tecnologies:

- **Bases de dades compartides**. Aquesta tecnologia permet que una mateixa informació pugui ser consultada per diferents persones de manera simultània i immediata. Així doncs, la informació no es troba només en un sol lloc, i fa què no sigui necessari esperar a què algú alliberi una informació per tal de poder-hi accedir.

- **Sistemes experts**. Els sistemes informàtics actuals poden realitzar tasques molt especialitzades que fins ara només podien fer persones expertes. Això "allibera" a les empreses de la dependència d'aquestes persones, ja que qualsevol treballador pot realitzar aquestes tasques amb un mínim de formació.

- **Xarxes de comunicacions**. Fins fa poc temps, les oficines o delegacions geogràficament separades que tenien algunes empreses havien de ser gestionades com si fossin organitzacions separades, de forma descentralitzada i autònoma. Les actuals xarxes de comunicacions permeten accedir a la informació remotament i de forma segura, de manera que qualsevol sucursal pot formar part de les oficines centrals a la inversa. Això permet que les empreses no es vegin condicionades per aquesta descentralització de les seves seus.

- **Instruments d'ajuda a la presa de decisions**. Les tecnologies de la informació permeten que els treballadors tinguin les eines adequades per poder aconseguir la informació que abans només era accessible als administradors. Això permet que no calgui un model jeràrquic de presa de decisions, evitant les consultes als escalafons superiors, que alenteixen molt el procés.

- **Radiocomunicació i ordinadors portàtils**. Les tecnologies de comunicació com el GSM o el GPRS, permeten què mitjançant per exemple ordinadors portàtils o PDAs, els treballadors puguin enviar i/o rebre informació sense la necessitat d'anar físicament a l'oficina.

- **Identificació automàtica de la posició.** Les tecnologies com el GPS o el futur sistema Galileu, permeten què ja no sigui necessari que les empreses hagin de fer esforços per localitzar els seus actius, ja que ara aquests són capaços d'enviar per sí sols informació de la seva posició. Els avantatges que això suposa per determinats tipus d'empreses, com per exemple els transportistes, són evidents. De totes maneres, cal no oblidar tot un seguit d'altres utilitzacions que ja s'estan començant a aplicar, com la seva combinació amb la telefonia mòbil per donar determinats serveis als clients depenent de la seva localització.

- **Ordinadors d'alt rendiment.** Els ordinadors poden treballar de forma ràpida i constant, la qual cosa permet que es puguin anar reajustant instantàniament els plans d'execució depenent dels resultats que aquests vagin produint. Un exemple molt clar són els càlculs dels pronòstics del temps.

4.4 LA IMPORTÀNCIA DE LA TECNOLOGIA

Una empresa de futur ja no pot ser entesa, i encara menys gestionada, sense tenir en compte els sistemes d'informació. La utilització intel·ligent de les tecnologies de la informació facilita l'increment de la productivitat i la millora de l'explotació del coneixement de l'empresa, fet que en millora la seva competitivitat. Tanmateix, la simple instal·lació de sistemes d'informació a l'empresa no en garanteix de manera automàtica l'augment de la productivitat ni l'intercanvi de coneixement entre els seus membres.

Moltes companyies cometen l'error de veure la tecnologia a través de la lent dels seus processos existents. Es pregunten: Com podem fer servir les noves tecnologies per accelerar o dinamitzar allò que ja estem fent?. Aquesta pregunta és errònia, la pregunta correcta hauria de ser: Com podem aprofitar la tecnologia per fer allò que no estem fent?. La tecnologia no és automatització, sinó innovació. En un procés de BPR cal reconèixer les noves capacitats no familiars de la tecnologia, enlloc de les ja sabudes.

Així doncs, l'economia actual és l'economia de la innovació. En les empreses de nova creació, la innovació rau en el desenvolupament de nous productes i l'èxit depèn de la difusió i acceptació d'aquests per part del mercat. En les indústries ja establertes, els productes ja han arribat al seu grau de comodització, és a dir, disposen d'un disseny estàndard que la majoria de competidors ja fan servir, i la innovació ha de venir fonamentalment per la reenginyeria dels processos. En ambdós casos, les tecnologies de la informació es demostren com una eina de molta utilitat.

Per exemple, tot i que és obvi que automatitzar les nòmines resulta més eficient (en termes de costos) que fer-les a mà, la informatització d'aquest procés no contribueix gaire a fer l'empresa més competitiva. En canvi, l'aplicació de les tecnologies de la informació per augmentar l'eficiència dels processos crítics, allà on es genera el valor principal per al client, pot tenir importants conseqüències.

Les tecnologies de la informació afecten a l'empresa de maneres diverses, però bàsicament en dos grans àmbits:

1. Impacte a la cadena de valor secundària: aquestes són les activitats que, tot i que són imprescindibles per al funcionament diari de l'empresa, no estan a l'arrel del procés de creació de valor per al client.

2. Impacte a la cadena de valor primària: afecten a tots aquells processos que es desenvolupen des de l'entrada de matèries primeres a l'empresa fins a la satisfacció final del client, passant pels processos de fabricació i distribució als punts de venda.

El següent gràfic és un resum a grans trets dels continguts d'aquests àmbits:

Figura 8 - Les tecnologies de la informació en les empreses
(gràfic extret de www.cidem.com/cidem/cat)

Les empreses han de conèixer quines són les tecnologies disponibles al mercat i fer-ne una lectura en clau del propi negoci. Cal entendre les possibilitats que ofereixen les tecnologies i, aleshores, pensar la manera com aquestes tecnologies poden transformar tant el model de negoci, com els processos necessaris per dur-lo a terme.

La tecnologia proveeix les infraestructures i les eines que fonamentalment canviaran les organitzacions, però una bona anàlisi dels processos de negoci permetrà convertir i utilitzar la tecnologia com un avantatge competitiu.

Les tecnologies de la informació no són una simple anècdota, sinó que són una estratègia empresarial. Aprendre a utilitzar-les forma part del coneixement diferencial que l'empresa ha d'anar construint.

Si abans que una determinada tecnologia estigui al mercat, una companyia és capaç d'estudiar-la, entendre el que significa, conceptualitzar-ne els seus possibles usos, veure aquests usos dins l'empresa, i planificar-ne el desplegament, aquesta companyia guanyarà inevitablement un lideratge significatiu enfront els seus competidors.

4.5 TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ

4.5.1 Algunes eines disponibles

La gran competitivitat que hi ha avui en dia està creant una necessitat d'integració de tots els departaments dels negocis, a més d'un fort vincle de comunicació amb els clients i els proveïdors. Segons el propi James Champy, les IT no només s'han de quedar en la reenginyeria dels processos de l'empresa, sinó que avui en dia s'ha de continuar utilitzant les tecnologies per integrar als clients, als proveïdors i als socis en el mateix procés de reenginyeria. Companyies de l'entitat de Cisco, Dell, Intel o Solectron ja han aplicat aquests criteris íntegrament amb èxit.

El sistema ERP constitueix el cor dels sistemes d'informació d'una empresa, atès que incorpora aspectes clau com ara la gestió de la producció, la facturació i la comptabilitat.

Al voltant del sistema ERP, s'hi incorporen altres mòduls que poden ser del mateix proveïdor o bé fets a mida. Aquests mòduls donen suport a la cadena de subministrament (SCM), a la gestió de clients (CRM), a projectes de negoci electrònic (e-business) i a eines per a la gestió d'informes, explotació de dades i quadres de comandament (Business Intelligence)

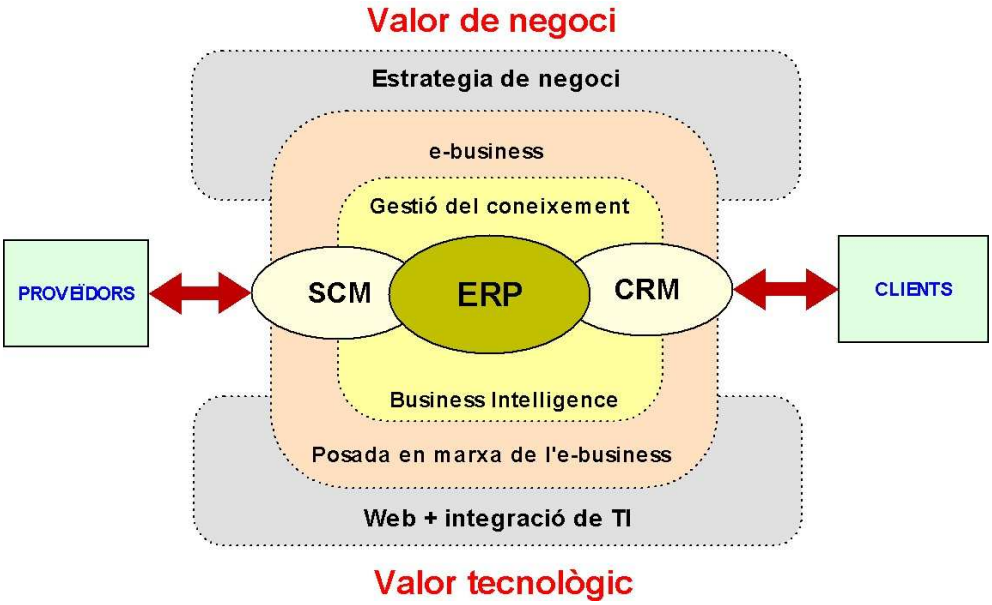


Figura 9 - Valors tecnològic i de negoci a l'entorn de les ERP
(gràfic adaptat de www.ing.udep.edu.pe)

4.5.2 Sistemes de planificació de recursos empresarials (ERP)

4.5.2.1 Descripció

La digitalització de les empreses s'ha anat produint de manera progressiva, a mesura que han anat apareixent les eines informàtiques que ho han permès. D'aquesta manera, els primers processos informatitzats varen ser els més rutinaris, els més susceptibles de ser automatitzats. El fet que la informatització no es fés tota en un mateix moment, sinó de forma progressiva, va provocar que es creessin illes d'informatització, és a dir, sistemes especialitzats en realitzar processos específics, desenvolupats en llenguatges diferents i no connectats entre ells.

Els ERP (*Enterprise Resource Planning*), sorgeixen per solventar aquest problema. Un ERP és un sistema de coordinació i de connexió entre els diferents processos d'un negoci (planificació, fabricació, vendes, finances, etc.), construït sobre la idea de l'intercanvi d'informació entre els diferents departaments de l'empresa. Aquesta unificació porta alguns beneficis significatius:

- Una optimització dels processos empresarials
- Un accés més confiable, precís i oportú a la informació
- Una reducció dels temps i costos dels processos
- Una eliminació de dades i operacions innecessàries
- La possibilitat de compartir informació entre tots els components de l'organització
- Una disminució dels errors

Un sistema ERP està format per un conjunt bàsic de mòduls. Com a mínim ha d'oferir solucions de gestió de la producció, financeres, de compres, vendes i logística, i satisfer totes les necessitats de l'empresa en aquests aspectes. A més d'aquests mòduls, en pot incloure d'altres, com poden ser els de recursos humans i gestió de projectes. De fet, en aquest moment les solucions que hi ha al mercat de sistemes ERP incorporen cada cop més funcions per l'automatització de la força de vendes, intel·ligència de negoci (*Business Intelligence*), gestió de la relació amb els clients (CRM) i optimització de la cadena de subministrament (SCM). Malgrat

que els sistemes CRM i SCM s'acostumen a considerar aplicacions a banda donada la seva potència i abast, necessiten un sistema ERP per poder conviure i com a font d'informació.

La implementació d'un sistema ERP requereix repensar els processos individuals, per tal d'optimitzar-los, i redefinir la lògica de la connexió entre ells. De vegades es pot donar el cas que fins i tot es deixin de fer alguns d'aquests processos.

L'objectiu final i principal d'aquests sistemes d'integració és la millora del servei al client, tot simplificant i optimitzant els processos intermedis que hi ha entre la comanda d'un client i la seva satisfacció. Quan se simplifiquen aquests processos, el temps invertit per satisfer el client també disminueix, de manera que es redueixen els costos i s'augmenta la productivitat.

Un altre dels objectius, és evitar al màxim l'entrada repetida de dades. D'aquesta manera, per exemple, l'entrada d'una comanda d'un client executa directament una ordre al magatzem (si el producte està disponible) o a la fàbrica (si s'ha de fabricar). Encara més, si l'ERP de l'empresa està connectat als sistemes d'informació dels seus proveïdors, la comanda del principi pot engegar una petició de materials als proveïdors, que els serviran amb rapidesa (*just in time*). Per acabar, el sistema ERP dóna una ordre de distribució de la comanda al departament de logística, fa emetre un albarà i elabora la factura al sistema de comptabilitat.

Els ERP també permeten als directius obtenir informació en temps real sobre l'estat dels diferents processos de l'empresa. Diferents sistemes els poden mostrar aquestes dades, sovint de manera gràfica, com per exemple sistemes de suport a la decisió (DDS), i sistemes d'informació executiva (EIS).

4.5.2.2 Productes i proveïdors

Tot seguit es mostren alguns dels productes ERP que hi ha en el mercat, així com algunes dades interessants sobre el seu nombre d'implantacions (dades del 2003 recopilades pel CIDEM), al món i a Catalunya:

Producte	Empresa	Nombre d'instal·lacions			Web
		Món	Cat.	PIME Cat.	
MySAP.com	SAP	60000	186	60	www.sap.com
E-Bussiness Suite	Oracle	12000	25	13	www.oracle.com
Ibaan ERP	Ibaan	6000	70	50	www.baan.com
J.D.Edwards 5-ERP 8	J.D.Edwards	9000	112	60	www.jdedwards.es
Peoplesoft Enterprise	Peoplesoft	11000	N/D	N/D	www.peoplesoft.com
Navision	Microsoft Business Solutions	40000	N/D	N/D	www.navision.es
CCS ERP	Centre de Càlcul de Sabadell	2100	1000	900	www.ccs.biz
Aqua e BS	Aqua eSolutions	2530	500	500	www.aquaesolutions.com
Movex	Intentia	3500	115	70	www.intentia.es

Figura 10 - Proveïdors d'ERP
(Taula adaptada de www.cidem.com/cidem/cat)

Cal tenir en compte que aquest panorama és constantment canviant, i per exemple a mitjans de desembre del 2004 es va anunciar l'absorció de Peoplesoft per part d'Oracle. Això ha permès a Oracle col·locar-se en la segona posició del mercat mundial de venda de llicències d'ERP, amb un 25% del mercat, mentre que SAP segueix sent líder amb un 39%. Oracle ha anunciat que s'actualitzaran les aplicacions Peoplesoft com a mínim durant 10 anys, temps durant el qual es treballarà en en desenvolupament d'una nova ERP successora, fruit de la tecnologia de l'empresa conjunta.

4.5.2.3 Futur

Aquests sistemes continuen evolucionant. Gartner, l'empresa que va inventar el terme ERP, ha introduït recentment un nou concepte, el d'ERP-II. Aquest nou concepte incorpora alguna de les tecnologies que s'han comentat, de manera què el sistema no es queda només en la gestió interna de l'empresa, sinó que incorpora i comparteix informació de la cadena de subministrament. Els ERP-II no se centren només en la producció i distribució, sinó que hi són presents també altres segments i sectors, com ara les empreses de serveis, administracions públiques, etc. En definitiva passen de ser sistemes monolítics i tancats a sistemes basats en el web i oberts, que es poden integrar i interoperar amb altres sistemes.

La possibilitat d'accedir al sistema ERP des de qualsevol lloc i amb qualsevol dispositiu, afavoreix la mobilitat dels treballadors. Per això els fabricants també estan enfocant els seus productes per tal que siguin el màxim d'accessibles des de qualsevol canal:

- **Internet**. Molts ERP tenen una sortida en format pàgina Web, on l'usuari corporatiu es pot connectar per accedir a aquella informació a la qual tingui accés segons el seu perfil de seguretat. El mateix passa pels clients que vulguin per exemple consultar l'estat d'una comanda.

- **Xarxa privada virtual (*VPN o Virtual Private Network*)**. Qualsevol persona pot accedir al sistema per exemple des d'un ordinador portàtil, fent servir Internet com a via d'accés. Aquest sistema permet un grau més alt de seguretat en les comunicacions.

- **Ordinadors de mà (PDA o *Personal Digital Assistant*)**. Els fabricants d'ERP cada cop més, incorporen l'accés als sistemes a través d'aquests dispositius

- **Mòbil**. Una altra tendència és la possibilitat de rebre determinat tipus d'informació directament al mòbil.

Pel que fa a les tendències en l'àmbit comercial, els fabricants cada cop més, estan orientant la seva oferta tant de requeriments funcionals com de preus, cap a les necessitats de les petites i mitjanes empreses (PIME), ja que és en aquest àmbit on hi ha més opcions de mercat de futur.

En aquest sentit, alguns fabricants ja estan oferint fórmules on el client només paga el cost de la llicència, amb cost d'implantació zero, sempre i quan les necessitats de configuració siguin mínimes.

4.5.3 Sistemes de gestió de la relació amb el client (CRM)

La digitalització de la relació entre l'empresa i els seus clients, a través de canals digitals, han tingut com a conseqüència la generació de quantitats ingents de dades d'aquests clients. Un sistema CRM (*Customer Relationship Management*) és un sistema informàtic que gestiona tot aquest tipus de dades, que són de gran utilitat als departaments de màrqueting de les empreses.

La implementació d'un sistema CRM no és només una qüestió tecnològica, malgrat que la tecnologia digital és imprescindible. També és molt important pensar, en quines són les formes en què s'obté la informació dels clients, i quines fonts d'informació són crítiques. Cal tenir clar quina és la informació que realment ajuda a determinar què cal fer per satisfer millor al client, com s'aconsegueix, on s'emmagatzema, i com es fa servir.

Un sistema CRM permet entendre millor el comportament dels clients, per tal d'oferir-los productes i serveis que responguin millor a les seves necessitats presents i futures. Això ha de proporcionar a l'empresa uns clients satisfets, fidels i rendibles.

Així doncs, els objectius del màrqueting relacional i de les solucions CRM són els següents:

- Incrementar les vendes

- Fer creuaments de productes (*cross-selling*) per tal que quan el client vagi a preguntar per un producte li'n poguem recomanar un altre que hi tingui relació i el pot interessar
- Maximitzar la informació del client
- Identificar les noves oportunitats de negoci
- Millorar el servei al client
- Creació de processos optimitzats i personalitzats
- Millora de les ofertes i reducció dels costos
- Identificar quins clients poden potencialment aportar millors beneficis a l'empresa
- Fidelitzar els clients
- Augmentar el marge que es genera amb cada client: aconseguir clients nous és més car que mantenir els que ja es tenen.
- Simplificar els processos de màrqueting i vendes: la proposta a cada client és personal, i potser no cal recórrer tant a grans campanyes publicitàries

4.5.4 Sistemes de gestió de la cadena de subministrament (SCM)

Els sistemes SCM (*Supply Chain Management*), persegueixen connectar els sistemes logístics de l'empresa amb els dels seus proveïdors i els dels seus clients. El que s'intenta és coordinar els processos per integrar-los a la cadena de valor que va des de l'entrada de matèries primeres fins al lliurament final del producte o servei al client.

Els SCM, per tant, s'han de connectar d'una banda amb l'ERP de l'empresa i de l'altra amb els sistemes ERP dels proveïdors. Si un proveïdor no té un sistema ERP integrat informàticament en els seus processos, l'SCM s'haurà de connectar amb els sistemes digitals puntuals dels que disposi. Òbviament, si l'empresa és, al seu torn, proveïdora d'altres empreses, el seu SCM es connectarà també amb els sistemes integrats d'operacions de les seves empreses client.

Els SCM intenten generar eficiència en els processos de producció, tot integrant diferents funcions:

- Planificació de la demanda
- Emissió de comandes de matèries primeres segons la planificació
- Seguiment del procés de les comandes
- Determinació de les disponibilitats d'inventari
- Forniment de matèries primeres a fàbrica
- Gestió de retorns
- Gestió dels transports de les matèries
- Emissió d'albarans, ordres de facturació i pagament, etc.

Un exemple d'aplicació en una empresa seria el cas d'un supermercat. Un SCM ben dissenyat permet que el fet de passar un determinat producte pel lector de codi de barres a la caixa, engegui directament un apunt a l'inventari que indiqui que hi ha una unitat menys d'aquest producte, seguidament que ordeni al magatzem que el producte sigui reabastat als prestatges i, si el magatzem no disposa d'existències, que s'enviï automàticament una comanda al proveïdor o distribuïdor adequat. Aquest plantejament fa què l'inventari del supermercat sigui el més petit possible. En aquest cas, la política empresarial del supermercat és arribar a l'inventari zero.

4.5.5 e-Business

No hi ha dubte que cada vegada més, Internet passa a tenir un paper important per davant d'altres sistemes de comunicació. Internet ha creat una nova forma de fer negocis, anomenada *e-business* o negocis electrònics. Aquest és un model disciplinat, una transformació completa de les relacions de negoci, una nova manera de gestionar l'eficiència, la velocitat, la innovació i la creació de valor.

Una organització basada en l'*e-business* connecta directament els sistemes crítics del negoci amb els seus components (clients, empleats, venedors, proveïdors, *partners*,...) a través d'intranets, extranets i la *World Wide Web*. Utilitza una nova forma de fer comerç per Internet, sense fronteres, amb un nou plantejament dels models empresarials, clients globals, nous sistemes de pagament i estratègies innovadores.

Encara que més lentament del que s'havia pronosticat fa uns anys, les empreses estan utilitzant cada cop més Internet per les seves operacions amb els clients (B2C o *business to customer*), o a simplificar i abaratir les seves relacions transaccionals amb altres empreses (B2B o *business to business*).

Una part de l'*e-business*, però no l'única, és l'*e-commerce* o comerç electrònic, que és el conjunt d'activitats que involucra la compra o venda de productes, mercaderies, informació i serveis mitjançant la xarxa. Una altra part és l'*e-procurement* o *e-purchasing,* el qual és un nou sistema de gestionar les compres en una organització, on aplicant les tecnologies de comerç electrònic a les relacions amb els proveïdors, s'intenta estalviar costos, millorar el control de les despeses o reduir el cicle del temps de compra.

4.5.6 Intel·ligència de negoci (*Business Intelligence*)

La intel·ligència de negoci consisteix en un conjunt d'aplicacions per recollir, guardar i analitzar les dades corporatives i proveir l'accés a aquestes dades, amb l'objectiu d'ajudar els directius a prendre millors decisions de negoci. Aquestes eines afavoreixen el control de l'estat actual de l'empresa a través d'indicadors mostrats com ho fa un quadre de comandament.

Generalment, es tracta d'aplicacions que gestionen bases de dades multidimensionals, permeten fer simulacions, confeccionar quadres de comandament per a la gestió, visualitzar les dades d'una manera molt més intuïtiva, etc. Aquest tipus d'aplicacions estan orientades a la presa de decisions i no requereixen un gran coneixement en tecnologies de la informació.

En molts casos, la motivació de l'empresa per implementar un sistema ERP és precisament disposar de la informació adequada per a la presa de decisions i, encara que les eines d'intel·ligència de negoci poden processar dades de sistemes diferents, la seva explotació i sobretot la complexitat de la seva implantació és molt més assequible quan treballen sobre un sistema ERP.

5 SAP R/3 I LA SEVA SOLUCIÓ PER ENSENYAMENT SUPERIOR

5.1 QUÈ ÉS SAP

SAP AG és una empresa alemanya fundada el 1972 per un grup de joves enginyers a Mannheim, Alemanya. Aquests eren aleshores treballadors d'IBM Alemanya, i compartien una mateixa visió de producció i de màrqueting del programari per solucions integrades per a empreses. Amb aquestes perspectives varen emprendre la creació d'una nova empresa. El 1976, l'empresa es va transformar en una corporació GmbH (l'equivalent a una societat anònima a Alemanya). Finalment, al 1988, la firma va ser constituïda formalment com a SAP AG i va dur a terme la seva primera oferta pública.

El nom prové de les sigles *Systems, Applications and Products in Data Processing* (sistemes, aplicacions i productes de processament de dades). Actualment les oficines centrals es troben a Wallldorf (Alemanya).

Avui en dia SAP AG és la major companyia de software d'Europa i la tercera del món. És líder en aplicacions de gestió empresarial, amb una quota de mercat mundial de prop del 40 % i amb més de 60.000 empreses distribuïdes en 107 països.

Algunes de les claus que han fet possible aquest lideratge són les següents:

- Disponibilitat d'un paquet estàndard que es pot configurar en múltiples àrees i que es pot parametritzar segons les necessitats específiques de cada companyia.

- Capacitat d'adaptació del programari a qualsevol mercat internacional, no només pel que fa a l'idioma, sinó també pel que fa a aspectes diferencials de cada país, com poden ser la moneda, els impostos, les diferències legals sobre recursos humans etc.

- Capacitat de treball en temps real (de fet la R de R/3 significa real). Això vol dir que quan es fa una nova entrada en el sistema, les interdependències lògiques del sistema, faran que tots els mòduls relacionats s'actualitzin a l'instant.

- La valoració en gran mesura de les suggerències dels clients intentant acomplir les seves peticions i millorar constantment els seus productes.

- Realització d'un gran esforç de màrqueting, que fa que SAP es trobi en totes les fires importants dedicades al comerç. Fins i tot també realitza el seu propi congrés, anomenat SAPPhire, on a part d'organitzar-se exhibicions, conferències o sessions de treball, també es fan els anuncis i presentacions de les novetats més importants.

- SAP inverteix aproximadament el 20% dels seus beneficis anuals en investigació i desenvolupament, on hi treballen més del 25% dels seus treballadors. Tot això fa que es mantingui capdavanter en innovació tecnològica.

Les darreres versions de SAP han anat evolucionant cap al reforçament del sistema de cara a l'usuari final. En aquest sentit, en la versió 4.6, es va crear enjoySAP, una iniciativa encaminada a la realimentació del client i de l'usuari. enjoySAP va suposar especialment un canvi dràstic pel que fa a la interfícies d'usuari, les quals varen passar a ser molt més atractives i acolorides, permetent per exemple el desenvolupament d'interfícies dependents dels rols, o en les quals els usuaris poguessin agregar les seves pròpies icones de les funcions més utilitzades a la barra d'eines de les aplicacions.

D'altra banda, SAP també va llançar mySAP.com, que va ser la solució proposada per als negocis per internet (*eBusiness*). Aquesta nova plataforma, que va ser pensada per a la realització de negocis electrònics, possibilita la col·laboració entre diferents empreses o entre empreses i la comunitat.

Algunes de les noves solucions que incorpora mySAP.com són:

- *mySAP E-commerce*: Solucions per comprar i vendre a través d'Internet.
- *mySAP CRM*: Solucions per la Gestió Eficaç de les relacions amb els clients.
- *mySAP Product Lifecycle Management*: La gestió efectiva del cicle de vida dels productes i serveis en la cadena de valor.
- *mySAP Supply Chain Management:* Una solució de gestió de la cadena de subministrament.
- *mySAP Business Intelligence:* Un conjunt de solucions estratègiques per la generació de valor a la companyia.

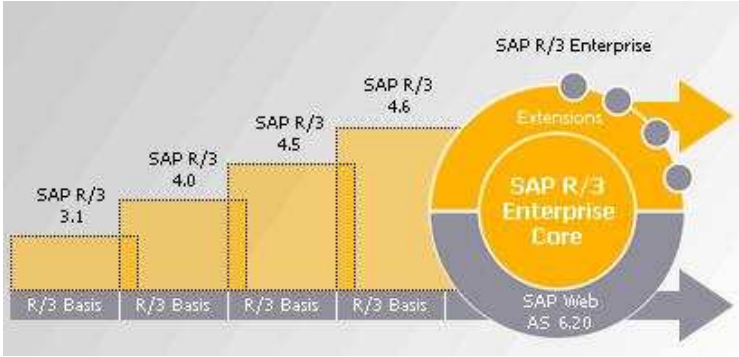


Figura 11 - Evolució de les versions cap al sistema estès
(gràfic extret de www.sap.com)

5.2 ELS MÒDULS FUNCIONALS

SAP està dividit en diferents aplicacions funcionals o mòduls, que a la seva vegada poden subdividir-se en altres. Aquests mòduls es poden agrupar en tres grans àrees: la financera, la logística i la de recursos humans. Els mòduls corresponents a la part financera són FI, CO, IM, EC i TR. Els de l'àrea logística són LO, MM, PM, PP, QM, SD i PS. Finalment els recursos humans estan inclosos en el mòdul HR. A part d'aquestes tres, hi ha una altra àrea anomenada CA (*Cross Aplication*), els components de la qual són vàlids per totes les aplicacions i se situen entre les àrees tècniques i funcionals del sistema.

SAP funciona d'una manera integrada, això vol dir que tots els mòduls estaran interconnectats entre ells. Tot i això, la majoria poden funcionar de manera independent. De fet, la majoria d'empreses comencen per implementar alguns dels mòduls financers, -com per exemple la comptabilitat general-, i després en continuen incorporant la resta d'una manera progressiva.

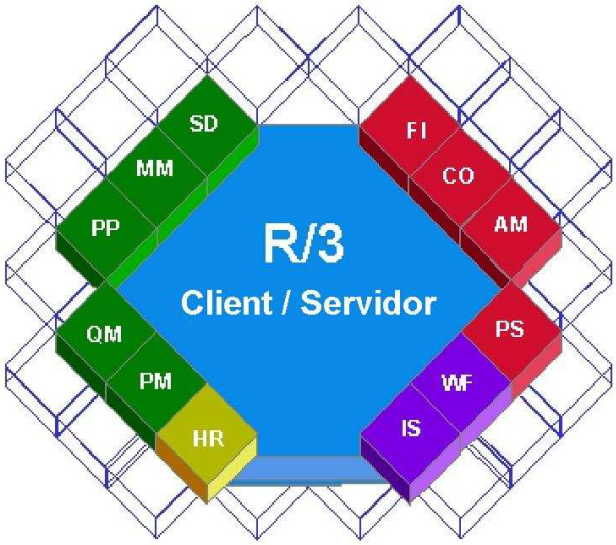


Figura 12 - SAP R/3 i els seus mòduls
(gràfic adaptat de www.sap.com)

Tot seguit es fa una descripció una mica més detallada de cadascun dels mòduls:

- ***FI-Financial Accounting* (Comptabilitat financera)**. Les aplicacions d'aquest mòdul proporcionen les funcions que controlen l'aspecte operatiu de la comptabilitat general i de la informació financera de l'empresa. Les aplicacions es connecten i integren amb altres mòduls financers de l'empresa com per exemple la tresoreria o la comptabilitat de costos, així com algunes parts de les aplicacions de recursos humans, com per exemple la nòmina o les despeses de viatges.

- ***CO-Controlling* (Control)**. Aquest mòdul s'utilitza per representar les estructures de costos de les empreses i els factors que hi tenen influència, que genèricament es coneix com la comptabilitat interna de les corporacions. El mòdul està pensat per respondre preguntes claus de gestió com per exemple: Què costa un producte o servei?. Per respondre utilitza diferents estratègies de valoració i estructures de quantificació, permetent planificació els costos d'allò que s'ha produït de la manera més exacte possible.

- ***IM-Capital Investment Managament* (Administració de l'inversió de capital)**. Aquest mòdul està preparat per planificar i gestionar els pressupostos i els projectes d'inversió de capital, de manera què permet la realització d'una planificació detallada què es pot monitoritzar contínuament per seguir-ne l'evolució de les inversions. També s'utilitza per monitoritzar les funcions de registre associades amb l'immobilitzat.

- ***EC-Enterprise Controlling* (Control de l'empresa)**. Aquest és un mòdul molt important de cara a la presa de decisions. Les seves dades sorgeixen de la integració de les dades proporcionades per la resta d'aplicacions, especialment les financeres. Així doncs, aquest mòdul s'encarrega de monitoritzar els factors crítics del funcionament d'una organització.

- ***TR-Treasury* (Tresoreria)**. Els components d'aquest mòdul fan tasques d'integració de les previsions i gestió de recursos de caixa amb les aplicacions financeres i logístiques. També proporcionen les eines necessàries per analitzar la pressupostació, el procés d'assentaments comptables electrònics, l'anàlisi del mercat de divises, etc.

- ***PS-Project System* (Sistema de projectes).** Aquesta és una solució global independent del sector, que permet realitzar el seguiment de totes les tasques d'un projecte. S'aplica a tot tipus de projectes: inversió, màrqueting, I+D, construcció d'instal·lacions, etc. El sistema de projectes dóna suport a la gestió d'un projecte al llarg de totes les fases del seu cicle de vida. A més, amb anterioritat a la definició i execució de projectes concrets, permet definir

estructures estàndard que serveixen com a punt de partida per a la creació d'estructures operatives.

- ***LO-Logistics General*** **(Logística General)**. Les aplicacions d'aquest mòdul contenen el motor de la intel·ligència de sistema logístic de SAP R/3, és a dir, proporcionen les eines i informes necessaris per analitzar i gestionar l'estat de la logística de la companyia i realitzar les previsions de la cadena de subministraments. Són aplicacions generals que es poden utilitzar com a suport per la resta d'aplicacions logístiques.

- ***PP-Production Planning*** **(Planificació i control de la producció)**. Els processos empresarials de control i planificació de la producció formen una part molt complexa i força extensa dins les aplicacions logístiques de SAP. Aquest mòdul ha estat dissenyat per ser utilitzat en qualsevol sector industrial, i proveeix de processos adaptables a tot tipus de manufactures. L'enfocament clàssic de la planificació dels requisits de material parteix de la planificació de les operacions que s'han de dur a terme, tant a l'àrea de vendes o comandes, com la de projectes. A partir d'aquesta fase inicial, el sistema ofereix mètodes acceptats de planificació i control dels materials fins a la mateixa entrega dels productes.

- ***MM-Material Managament*** **(Administració de materials)**. Aquest mòdul compren totes les activitats i funcions logístiques relacionades amb l'adquisició i l'aprovisionament (compres) i el control (inventari, magatzems) de la cadena de subministrament.

- ***PM-Plant Maintenance*** **(Manteniment de planta)**. Aquest mòdul s'encarrega del manteniment complex dels sistemes de control de plantes. Inclou suport per disposar de representacions gràfiques de les plantes i es pot connectar amb sistemes d'informació geogràfica (GIS), i contenir diagrames detallats. A més, inclou suport per la gestió de problemes operatius i de manteniment, dels equips, dels costos i les sol·licituds de comandes de compres. Aquest complet sistema d'informació permet identificar ràpidament els punts febles i planificar el manteniment preventiu.

- ***QM-Quality Managament*** **(Administració de la qualitat)**. El sistema R/3 és com un tot i les seves aplicacions de manera independent inclouen una interfície de control que la qualitat en les àrees de negoci de les quals n'és responsable dels processos, com per exemple de recursos humans, el control dels costos financers, etc. Les tasques principals d'aquest mòdul, fan referència al control de la qualitat dels processos de vendes i distribució, la gestió dels materials, i tots els temes de qualitat relacionats amb la producció. Com a part integral del conjunt d'aplicacions logístiques, els components d'aquest mòdul s'encarreguen de realitzar totes aquelles tasques que impliquen la planificació de la qualitat. El control, les inspeccions, i el compliment dels estàndards de qualitat normalitzats internacionalment.

- ***SD-Sales and Distribution*** **(Vendes i Distribució)**. Els diferents components d'aquest mòdul permeten gestionar tots els aspectes de les activitats comercials de vendes: comandes, promocions, competència, ofertes, seguiment de trucades, planificació, campanyes, etc. Una altra de les seves característiques és l'habilitat per obtenir de manera immediata la disponibilitat dels productes i poder realitzar ofertes amb rapidesa. Els clients se'n poden beneficiar amb un servei més ràpid i millor, tot rebent confirmació directa de les seves comandes per fax, correu, etc.

- ***HR-Human Resources*** **(Recursos Humans)**. Aquest mòdul inclou tots els processos de negoci necessaris per controlar i gestionar d'una manera eficaç les necessitats de recursos humans de les empreses: gestió de candidats a llocs de treball, elaboració de nòmines, models de torns, planificació del treball, gestions de despeses de viatges, desenvolupament de personal, control de temps, etc.

- ***CA-Cross Application*** **(Aplicacions creuades)**. Tal i com ja s'ha comentat, el mòdul CA inclou totes les eines i funcions que no estan lligades a una única part del sistema. Aquestes aplicacions poden utilitzar-se independentment o en connexió amb qualsevol dels altres mòduls funcionals.

- ***IS-Industry Solutions* (Solucions Sectorials)**. Per ser més competitius amb els exigents mercats actuals, a part de l'extens conjunt de funcions i models de processos de negoci que ja inclou R/3, també s'han desenvolupat aquest tipus de paquets IS, els quals són unes solucions sectorials dirigides a empreses de sectors especialitzats. Com sempre aquests paquets opcionals s'integren perfectament amb la resta d'aplicacions R/3. Alguns dels paquets desenvolupats són *IS-PS Public Sector* (Sector Públic), *IS-H Healthcare* (Hospitals), *IS-B Banking* (Banca), etc. Una d'aquestes solucions sectorials és el *mySAP Higher Education & Research*, el qual s'analitzarà amb més profunditat dins d'aquest mateix capítol.

5.3 ARQUITECTURA DE R/3 I EL SISTEMA BÀSIC

El software bàsic R/3 aglutina un conjunt de programes i eines que funcionen com una interfície *middleware* amb el sistema operatiu, la base de dades, el protocol de comunicació i el programari de presentació. Aquest software capacita a la resta d'aplicacions o mòduls funcionals a funcionar exactament de la mateixa manera independentment de la plataforma hardware on estigui instal·lat el sistema, o de la base de dades, o del sistema operatiu. El sistema bàsic també inclou l'entorn de programació, les eines d'administració i monitorització, o les eines per gestionar la seguretat.

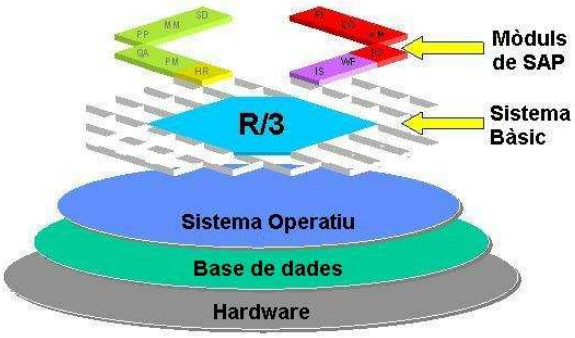


Figura 13 - Arquitectura de SAP R/3
(gràfic adaptat de www.sap.com)

Cal destacar que l'ús de la tecnologia client/servidor, que és escalable, permet oferir configuracions òptimes en hardware, gestió de base de dades i sistemes oberts. Aquest sistema d'arquitectura oberta facilita a les empreses poder escollir els equips informàtics i els sistemes operatius de manera què es puguin aprofitar al màxim els desenvolupaments tecnològics. A més, utilitza interfícies estàndard que permeten la integració amb altres aplicacions de software, sobretot amb aplicacions ofimàtiques (processadors de textos, fulls de càlcul,...). Amb aquesta utilització dels estàndards internacionals s'aconsegueix reduir la dependència què tenen les empreses de les tecnologies propietàries, promocionant el desenvolupament de noves aplicacions.

Les principals interfícies o middleware de R/3 són quatre:

- La interfície amb el sistema operatiu
- La interfície amb la base de dades
- La interfície de presentació
- La interfície de comunicació

La interfície amb la base de dades permet la utilització de diverses bases de dades relacionals de diferents fabricants. La seva funció principal consisteix en transformar les peticions SQL (*ABAP Open SQL*), des de l'entorn de desenvolupament de SAP a les peticions SQL pròpies del sistema de gestió de bases de dades específic. A part d'això, la interfície també comprova sintàcticament la sentència i automàticament intenta optimitzar-la o reutilitzar els *buffers* de SAP en el cas que s'hagi executat alguna sentència SQL similar recentment.

Totes aquestes interfícies permeten què sap sigui un sistema extremadament versàtil que permeti la utilització de múltiples plataformes, sistemes operatius, bases de dades o llenguatges de programació. Aquestes possibilitats queden descrites en el gràfic següent:

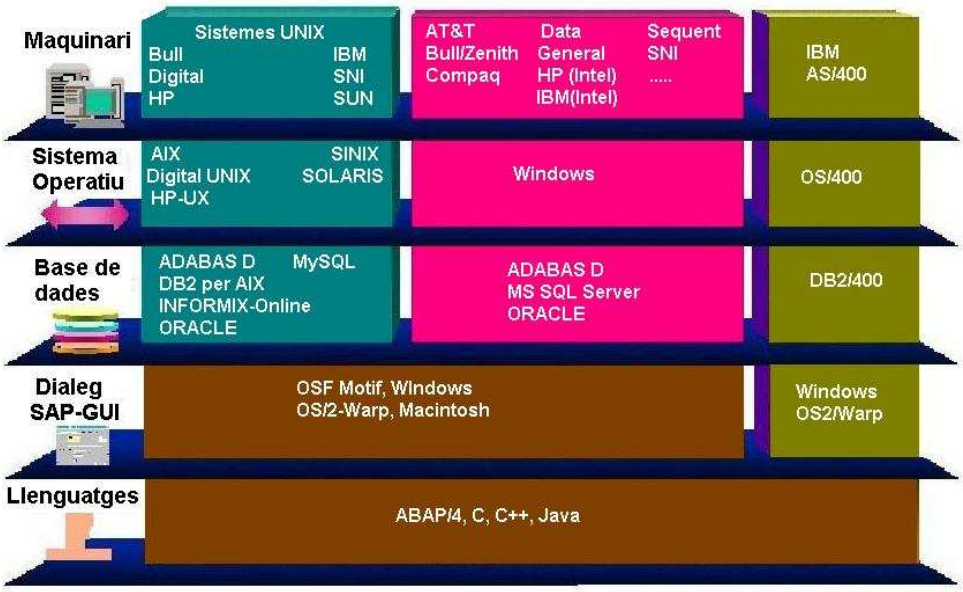


Figura 14 - Plataformes que suporta SAP R/3
(gràfic adaptat de www.sap.com)

5.4 L'ENTORN DE DESENVOLUPAMENT *ABAP WORKBENCH*

SAP proveeix d'un entorn de desenvolupament anomenat ABAP Workbench que agrupa un conjunt integrat d'eines de desenvolupament, funcions, llenguatge de programació i diccionari de dades. Encara què en les darreres versions s'està incorporant amb força la possibilitat de desenvolupament en el llenguatge Java, la veritat és que el llenguatge de programació tradicional de SAP ha estat l'ABAP (*Advanced Business Application Programming*), que a més és el llenguatge en el qual s'han desenvolupat totes les aplicacions i mòduls R/3, incloses les funcions d'administració del sistema.

ABAP és un llenguatge de quarta generació basat en la metodologia de la programació estructurada. És un llenguatge interpretat i no compilat, que entre altres qualitats permet la creació d'elements en varis idiomes sense la necessitat de modificar el codi font o l'accés transparent a diferents bases de dades mitjançant unes comandes SQL estàndard.

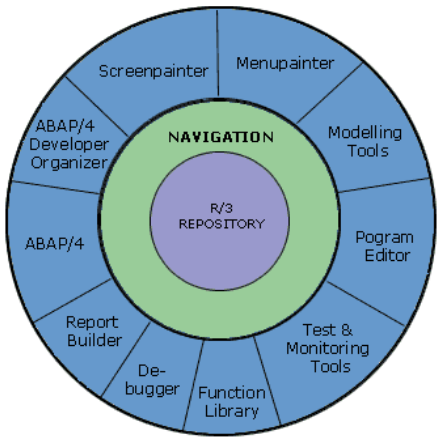


Figura 15 - Entorn de desenvolupament
(gràfic extret de www.sap.com)

Algunes de les eines de desenvolupament que ens ofereix SAP són:

- Diccionari ABAP: Serveix per mantenir i emmagatzemar el diccionari de dades. Conté tots els objectes del diccionari, com per exemple les taules, les relacions, documentació, definició dels camps...
- Editor ABAP: Serveix per crear i mantenir els programes ABAP, per editar mòduls de funció, bases de dades lògiques, i la lògica de programació de les pantalles (*dynpro's*)
- Llibreria de funcions: Serveix per definir i mantenir els mòduls de funció d'ABAP
- *Screen Painter*: Serveix per dissenyar i mantenir les pantalles i les interfícies gràfiques
- *Menu Painter*: Serveix per dissenyar i mantenir els menús de les interfícies gràfiques
- *Debugger*: Proveeix de diferents eines per seguir i rastrejar els accessos a les bases de dades o les execucions dels programes. També permet analitzar el rendiment de les crides al sistema.

Una altra part important de l'entorn de desenvolupament és el *Workbench organizer*. En un entorn distribuït de sistemes SAP, el *Workbench Organizer* utilitza un sistema de transport per copiar o traspassar els objectes de desenvolupament i els valors de configuració (*customizing*) entre els diferents sistemes SAP. Depenent del tamany de la implantació (nombre d'usuaris, mòduls a utilitzar...), s'instal·laran un o més sistemes SAP. Normalment, com a mínim s'instal·len varis sistemes, un per realitzar les tasques de customització i desenvolupament i un altre anomenat productiu, on un cop provades, es transportaran aquestes modificacions. El sistema productiu serà el real, i serà on els usuaris finals s'hi connectaran i realitzaran les seves tasques diàries.

De vegades també és necessari un altre sistema utilitzat per integrar els diferents desenvolupaments o per provar les diferents funcions o programes sense que aquests afectin ni al sistema de desenvolupament ni al de productiu. Aquest sistema és conegut com a sistema de proves o de control de la qualitat.

Figura 16 - Diferents sistemes per al desenvolupament
(gràfic adaptat de www.sap.com)

Una de les funcions més importants del *Workbench Organizer* és que permet als desenvolupadors, l'organització i coordinació dels projectes de desenvolupament individuals o realitzats en equip. Així doncs, existeixen diferents punts de vista o rols que permeten per exemple l'existència de desenvolupadors, que poden fer modificacions i alliberar les ordres de transport corresponents a aquests canvis. També poden existir administradors, els quals s'encarreguen de la definició i configuració dels sistemes de transport, de realitzar i planificar les importacions, comprovar els resultats, i comunicar-ho als desenvolupadors i consultors.

5.5 LA SOLUCIÓ DE SAP PER ENSENYAMENT SUPERIOR I RECERCA

SAP disposa d'una solució sectorial anomenada *mySAP Higher Education & Research*, que està adaptada per a centres d'ensenyament, escoles, universitats i centres de recerca, tant de l'àmbit públic com del privat. Aquesta és una eina fàcil d'usar, flexible i potent, que permet col·laborar amb els proveïdors, millorar el servei als estudiants i treballadors, i desplegar portals

basats en la Web que cobreixin les necessitats de tots els membres de la comunitat universitària.

Aquesta solució proporciona multitud de beneficis de negoci, inclosos els següents:

- **Processos de gestió homogenis**. Integra els fluxes de processos per aconseguir processos de gestió ràpids, organitzats i productius, incloent la gestió de fons, gestió de personal, comptabilitat financera i la comptabilitat dels alumnes.

- **Sistemes de negoci progressius**. Aprofita les avantatges del càlcul de costos basats en les activitats i les tecnologies *Workflow*. Inclou el seguiment de projectes, la gestió de l'aprovisionament i dels materials i els projectes patrocinats.

- **Accés a la informació des de tot els campus**. Permet als departaments, serveis, facultats, investigadors i alumnes de la Universitat accedir a la informació i els recursos que necessiten, fins i tot des de dispositius mòbils. La funcionalitat de gestió del campus cobreix tots els processos essencials tant dels serveis acadèmics com els dirigits als alumnes.

- **Funcionalitat e-business**. Es beneficia de la potència i sofisticació d'algunes de les eines per a e-bussines del *mySAP Business Suite*, com per exemple *el mySAP Customer Relationship Management* o el *mySAP E-Procurement*.

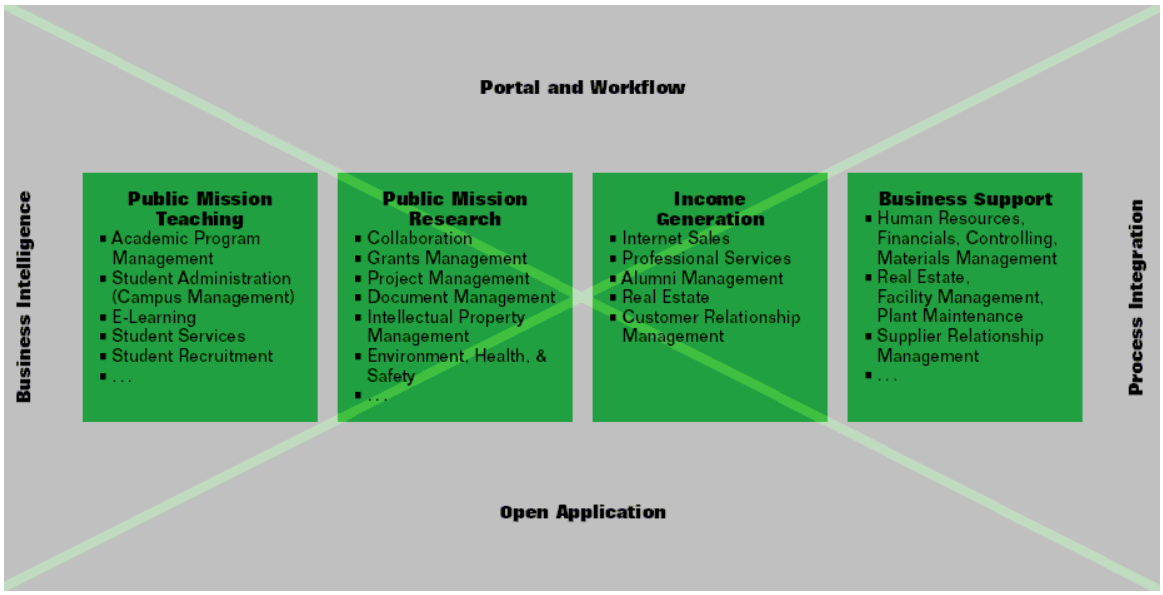


Figura 17 - Visió global de la solució *mySAP Higher Education & Research*
(gràfic extret de www.sap.com)

El nucli de la solució són les funcionalitats de gestió del campus (*Campus Management*) i de e-learning, les quals permeten arribar als estudiants de qualsevol lloc, i gestionar els seus requeriments acadèmics i funcionals en qualsevol moment.

El *Campus Management* pot ser considerat com el nucli acadèmic d'aquesta solució. Està dissenyat per gestionar tots els ensenyaments i estudis, així com el progrés dins la Universitat de cada estudiant individual. És una aplicació flexible, capaç d'adaptar-se als diferents models educacionals d'arreu del món. També és adaptable als canvis tant institucionals com tecnològics. Entre algunes de les seves funcionalitats, hi ha les següents:

- Les universitats obtenen el suport per gestionar el cicle complert de l'alumne, des de la seva admissió fins a la comunicació de que passa a ser ex-alumne

- Les universitats obtenen suport per a l'àrea acadèmica, des de la definició de l'estructura acadèmica i els diferents plans d'estudis fins a la seva graduació, passant entre altres per la definició de les normes i reglaments acadèmics, els exàmens i les qualificacions.

- Les universitats obtenen suport per a les transaccions financeres dels alumnes, des de la gestió dels pagaments de les matrícules, títols o certificats fins al seu finançament, passant per l'atorgament de beques i ajuts de tota mena. També permet administrar la facturació i la comptabilitat de l'alumne.

L'altra funcionalitat important és la d'*e-learning*, la qual ofereix una solució basada en l'entorn Web, que permet cobrir tots els aspectes i necessitats per a la docència, ja sigui en la forma tradicional d'ensenyament en classes, o en la forma virtual assistida per ordinador. Disposa de quatre components bàsics:

- El *Learning Portal* permet que els estudiants accedeixen al portal de la Universitat via un navegador Web, el qual conté informació clara i personalitzada dels ensenyaments que s'ofereixen. A partir d'aquí, l'estudiant es pot inscriure a aquests ensenyaments, i si la universitat ho creu oportú, aquesta inscripció pot ser enviada a la persona encarregada d'acceptar o refusar aquesta inscripció.

- El *Learning Management System* (LMS) controla el procés individual d'aprenentatge, i utilitza estratègies didàctiques per guiar a l'estudiant durant el curs, adaptant-se al seu perfil de coneixement i de progrés. També enregistra els objectius docents i resultats aconseguits.

- A través de l'entorn de creació de continguts, els autors o instructors dels ensenyaments disposen d'un assistent que els ajuda a crear i actualitzar els continguts de forma ràpida i eficient, mitjançant l'ajuda de plantilles, adaptades a cada grup específic d'estudiants.

- El *Content Management System* (CMS) s'encarrega d'enregistrar i gestionar els continguts dels ensenyaments. També disposa d'una eina que permet gestionar les diferents versions i els seus autors.

A part de les dues funcionalitats descrites, *mySAP Higher Education & Research* també recopila i adapta tota una sèrie de solucions de la plataforma *e-business de mySAP.com*, que permeten obtenir un conjunt de processos integrats de forma homogènia per a la gestió dels fons, els recursos humans, la comptabilitat financera i el control de les operacions. Entre aquestes solucions horitzontals es troben les següents:

- ***mySAP Customer Relationship Management*** **(mySAP CRM)**. Ajuda a que les institucions gestionin, de forma eficaç i individual, les seves relacions amb els alumnes i ex-alumnes, des de la captació fins a les admissions, graduació i relacions amb els antics alumnes. *mySAP CRM* ofereix una visió permanent de cada estudiant i permet que el personal de la institució pugui crear informació i serveis personalitzats per a cada grup determinat d'alumnes. La solució mesura el rendiment de l'alumne, permetent una avaluació freqüent de les seves necessitats, i permet que la institució pugui modificar els serveis segons les necessitats. També dóna suport a la formació a distància, proporcionant a la Universitat noves oportunitats de negoci.

- ***mySAP Enterprise Portals*** **(mySAP EP)**. Ofereix una àmplia varietat de funcions que permeten l'accés online a la informació personalitzada. Pot ser considerada l'eina fonamental a l'hora de desenvolupar la presencia de la Universitat a Internet. Simplifica la configuració de portals i gestiona determinades funcions bàsiques com l'enregistrament, la seguretat, la personalització i la incorporació de continguts i serveis. També ofereix suport per al processament de la informació basada en rols, per exemple, el personal d'administració pot fer un seguiment de les sol·licituds, del procés d'admissió i de les activitats d'enregistrament, els alumnes poden planificar un curs, o els responsables de màrqueting poden gestionar les seves campanyes. Els usuaris poden accedir als portals mitjançant un PC, i gràcies a la solució *mySAP Mobile Business*, també ho poden fer a

través d'altres dispositius de mà, ampliant d'aquesta manera les possibilitats d'accedir al campus de forma inalàmbrica.

- ***mySAP Supplier Relationship Management*** **(mySAP SRM)**. Racionalitza i accelera l'aprovisionament i administració de béns consumibles i de materials indirectes, com ara llibres, material d'oficina, i altres subministraments que normalment utilitzen les universitats. Incorpora les funcions de compra, gestió d'estocs i verificació de factures, la qual cosa permet millorar l'eficàcia de tots aquests processos, reduint les compres independents. Tots els processos d'aprovisionament i d'inventari estan vinculats directament, per tal de garantir un fluxe homogeni de les dades relacionades a través de l'organització.

- ***mySAP Business Intelligence*** **(mySAP BI)**. Integra, de forma homogènia, les dades procedents de diferents fonts amb la finalitat d'ajudar a les institucions a entendre millor les interrelacions de les activitats tàctiques i dels objectius estratègics. Els administradors poden vincular els objectes estratègics amb els factors operacionals, executar simulacions pressupostàries, i monitoritzar els canvis demogràfics a la comunitat acadèmica.

- ***mySAP Human Resources*** **(mySAP HR)**. Ajuda a gestionar l'alt cost que suposa el personal. A més d'oferir les funcions administratives, de gestió i de comptabilitat fonamentals, també inclou la planificació i el control dels recursos del personal, els costos, i les funcionalitats. Permet aplicar les propostes estratègiques i les eines de suport a la presa de decisions, que permeten racionalitzar la gestió del capital humà i monitoritzar els seus costos. Permet vincular els pressupostos de personal a àrees de treball i a treballadors, finançant i planificant àrees de treball en funció de les assignacions i polítiques pressupostàries. Gestiona la captació, contractació i supervisió dels treballadors. Permet monitoritzar els temps i els permisos dels empleats, i facilita la comptabilització de les nòmines, incloent acords col·lectius de grups de treballadors, els drets a les pensions i altres beneficis addicionals, sempre tenint en compte les disposicions legals de cada país.

- ***mySAP Financials***. Facilita el control de la preparació i l'execució dels pressupostos, així com de la planificació financera per a les institucions d'ensenyament superior, tant de l'àmbit públic com de l'àmbit privat. Les funcions globals de comptabilitat financera controlen la generació dels comptes anuals, monitoritzen les comptes a cobrar i a pagar i permeten els pagaments i cobraments automatitzadament. Les funcions de comptabilitat gerencial faciliten dades fonamentals per la comprensió dels costos per a processos, productes i serveis, així com l'anàlisi del retorn de la inversió. També controla la concessió, planificació de beques, així com els informes associats. Les funcions globals de tresoreria permeten realitzar controls efectius sobre liquiditat, carteres d'inversió i gestió dels riscos.

- ***mySAP Mobile Business***. Permet als alumnes, ex-alumnes i personal de la Universitat accedir als portals mitjançant dispositius de mà, com ordinadors portàtils, PDAs o mòbils.

- ***mySAP Product Lifecycle Management*** **(mySAP PLM)**. Ajuda a gestionar i administrar els diversos actius físics, incloent els béns immobles i les instal·lacions, oferint suport al seu manteniment i la seva qualitat, i mostrant una visió centralitzada de les instal·lacions i dels equipaments. Ofereix una solució global als aspectes mediambientals, sanitaris, i de seguretat, ajudant a les institucions a seguir les regulacions governamentals i les polítiques de gestió de riscos.

La solució sectorial per ensenyament superior de SAP és de les darreres que s'ha desenvolupat. Les primeres versions daten de l'estiu del 1999, però no va ser fins a mitjans de l'any 2002 que les Universitats pioneres com la de Montevideo, la de Basilea o la de Mississipi varen completar del tot la seva instal·lació. Des del seu inici, el *Campus Management* va evolucionar ràpidament, i es varen treure al mercat noves versions que ampliaven les seves funcionalitats i que també l'adaptaven progressivament als diferents models i cultures d'ensenyament que hi ha arreu del món (model americà, model britànic, model centreeuropeu, etc.).

La versió actual és la 4.72, i el gràfic següent mostra l'evolució en el temps fins arribar a aquest punt:

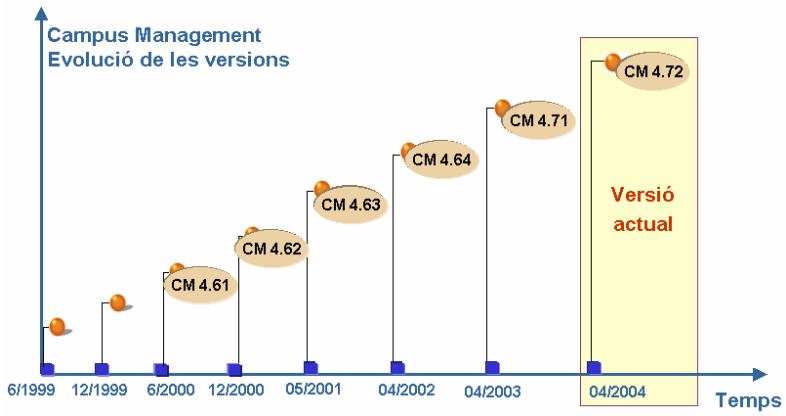


Figura 18 - Evolució de les versions del Campus Management
(gràfic adaptat de www.sap.com)

Actualment ja hi ha més de 300 institucions a tot el món que l'utilitzen, entre les quals hi ha un gran nombre d'universitats. D'aquestes n'hi ha moltes que tenen instal·lades gairebé totes les funcionalitats, inclosa la de *Campus Management*. Algunes de les pioneres són:

- *Central Michigan University*, *University of Mississipi* "Ole Miss" o *Pennsylvania State System of Higher Education als Estats Units*
- *Universidad de Montevideo* (Uruguay) a l'Amèrica Llatina
- *University of Basel* (Suïssa), *Katholieke Universiteit Leuven* (Bèlgica) o *University of Newcastel* (Gran Bretanya) a Europa
- *University of Cape Town* (Sud-Àfrica) o *The Academic College of Tel-Aviv jafa* (Israel) al Orient Mitjà i Àfrica

6 EXEMPLE PRÀCTIC

6.1 PREÀMBUL

Tal i com ja s'ha descrit, el cas pràctic del projecte serà una Universitat. Tot i que algunes de les seves estructures o processos puguin tenir alguna semblança amb el funcionament actual o del passat recent de la Universitat on treballo, voldria deixar clar que la majoria de la informació descrita en el PFC ha estat modificada per tal que el contingut sigui didàcticament més entenedor.

Fet aquest aclariment, tot seguit passo a detallar l'estudi sobre de la Universitat model del projecte
.

6.2 MODEL DE REENGINYERIA EMPRAT

Existeixen diversos models a seguir per dur a terme la reenginyeria. Per aquest cas s'aplicarà una condensació de les diferents metodologies existents, proposat per la Universidad de Antioquia (http://nutabe.udea.edu.co/~reing/reinge2.htm#mode), de Colombia. La seva proposta, adaptada al cas d'una Universitat, és la següent:

Figura 19 - Model de reenginyeria emprat
(gràfic adaptat de nutabe.udea.edu.co/~reing/reinge2.htm#mode)

Aquest estudi no seguirà de forma estricte l'esquema anterior, ja que no s'arribarà a aprofundir suficientment com per arribar a realitzar totes les accions necessàries de cada fase. Tot i això, de cara a la implantació real del projecte, és interessant descriure-les per conèixer quines són i l'abast de cadascuna. Tot seguit es s'analitzen amb més detall:

- **Fase 1 - Definició del projecte**. En aquesta fase es pretén establir fins on ha d'arribar el projecte, i quins són els seus objectius, així com l'àmbit al que farà referència. També s'haurà d'estudiar i decidir quina ha de ser la diferenciació dels productes o serveis oferts envers els de la competència.

- **Fase 2 - Anàlisi de la situació actual**. Es tractarà de fer un diagnòstic de la situació on es troba actualment la Universitat. Per fer-ho caldrà avaluar:

  - L'organització. Entre altres caldrà conèixer la seva història, tecnologia, estudis oferts o dimensió. També caldrà analitzar el futur esperat en el sector universitari.

  - L'entorn. Tendències en la demanda universitària, característiques dels alumnes, dels competidors (altres universitats i centres docents). En especial i molt important, veure quines són les necessitats dels alumnes.

  - El fluxe de processos. Documentar informació sobre l'actual funcionament dels processos per observar com s'estan fent les coses. En aquesta fase s'han de fer preguntes del tipus. Per què fem el que fem? i per què ho estem fent d'aquesta manera?

  - Paradigmes empresarials. Examinar totes aquelles tasques que de forma conscient o inconscient es donen per suposades, i qüestionar aquelles que no siguin vàlides.

- **Fase 3 - Diagnòstic**. Després de l'anàlisi de la situació actual, es realitza un diagnòstic de les necessitats més urgents de la institució, de les limitacions i debilitats que té per dur a terme una gestió eficient. En aquesta etapa també es definiran els nous objectius de la Universitat i les necessitats d'informació i control.

- **Fase 4 - Disseny de la nova organització (redisseny)**. En aquesta etapa es recollirà tota la informació de les etapes anteriors i es crearà una nova organització que resolgui les necessitats i limitacions de l'organització actual. Caldrà centrar-se en:

  - Els fluxos de processos. Els processos que s'hagin reconegut es revisaran, reestructurant aquells que es considerin vàlids però que tinguin fallades o que no funcionin adequadament, i eliminant els que siguin obsolets o no aportin res. Es crearan els nous processos que no s'estiguin duent a terme actualment i que siguin bàsics pel correcte funcionament de la Universitat.

  - Els fluxos d'informació. Consisteix en definir les classes de documents, els aspectes de la documentació, els tipus d'arxius i els seus nous fluxos.

  - L'organització. Es definiran les noves característiques de l'estructura organitzativa, amb la definició dels nous càrrecs i els seus perfils, així com les seves funcions.

  - Estratègies i polítiques. Es tracta de veure com es duran a terme els processos de la nova empresa, per respondre adequadament al nou entorn.

  - Paradigmes empresarials. Noves creences i formes de fer les coses.

  - Plataforma tecnològica. Determinar les característiques i configuracions del programari i maquinari que permetin agilitar els processos.

  - Productes o serveis. Definir les característiques del producte o serveis fonamentals per satisfer les necessitats dels clients.

- **Fase 5 - Implantació**. Consisteix en la posada en funcionament la nova organització. Aquest és un punt complicat ja que suposa un canvi en les feines i la manera de treballar de les persones i del seu paper en l'empresa, i en alguns casos pot suposar una reducció de personal. En aquest punt també s'inclou la creació dels nous càrrecs i la compra dels equipaments necessaris. Degut la seva complexitat, seria convenient que aquesta fase fos el més ràpida possible.

6.3 FASE 1 - DEFINICIÓ DEL PROJECTE

Fins no fa massa anys, la quantitat d'alumnes que demanava l'accés a estudis de grau superior era molt gran degut a que les Universitats es nodrien dels alumnes nascuts durant el boom demogràfic dels anys 60 i 70. Tenir més o menys alumnes depenia bàsicament d'oferir les carreres que estaven de moda en cada moment. Per captar nous estudiants no calia fer un esforç especial per satisfer-los. Així doncs, la Universitat va néixer i créixer amb unes estructures de funcionament verticals, pensades sense tenir en compte als alumnes i les seves necessitats. Això va comportar que en l'actualitat les diferents operacions estiguin fragmentades i es realitzin en departaments especialitzats.

Actualment hi ha molta més oferta de places universitàries que aleshores, i els ensenyaments cada cop són més específics. Els alumnes poden triar on volen anar a estudiar, i per fer-ho es basen en diferents criteris, però està clar que la qualitat en l'ensenyament, el tracte personalitzat i el bon servei a l'estudiant són factors que influeixen en aquesta tria. En aquest sentit, la nostra Universitat té un handicap força important en contra, el fet de ser privada. Això fa què tots aquests factors que influeixen en la tria de l'alumne, encara s'hagin de potenciar més fins al punt que haurien d'esdevenir un tret diferencial a favor d'aquesta Universitat.

L'objectiu principal del projecte és fer una reenginyeria dels processos vigents de la Universitat i abandonar els criteris de funcionament actuals, que han esdevingut obsolets. Ara cal centrar el funcionament de la Universitat segons els seus processos i pensant sempre en la satisfacció dels clients, especialment els externs, és a dir, és a dir els alumnes, però sense deixar de banda els clients interns, com ara el professorat o el personal administratiu i de serveis.

Un sistema en què els alumnes no estiguin al centre, pot acabar no resultant útil a l'organització. Per tant, cal readaptar tots els processos per tal d'oferir-los allò que demanen. Cal facilitar-los la seva matriculació, els pagaments de les matrícules, la petició de certificats o de títols, etc. Cal que els alumnes no considerin una tasca feixuga qualsevol gestió o contacte que hagin de tenir amb la Universitat. Per realitzar un tràmit no cal que hagin d'anar a diferents taulells ni fer un munt de paperassa, de fet, l'ideal seria poder-ho fer tot sense necessitat de desplaçar-se. Cal que la Universitat s'amolli als seus clients segons els seus perfils i les seves necessitats particulars.

Evidentment tot això suposa un canvi radical, un replantejament de les estructures actuals de funcionament, un canvi en els procediments establerts des de fa temps. Aquesta revisió ha de ser radical, i cal pensar els nous processos enfocats especialment en els alumnes, que són l'única font d'ingressos. En aquest estudi no s'ha d'oblidar aplicar la reenginyeria a altres processos interns, actualment fragmentats. D'aquesta millora segur que se'n veurà beneficiat el funcionament global de la Universitat.

Tot això hauria de suposar un salt de qualitat en els ensenyaments, el funcionament, la imatge i el servei que ofereix actualment la Universitat, i que ha de permetre assolir els següents objectius:

- Millora de la qualitat docent i d'atenció a l'alumnat
- Millora de l'estructura organitzativa i de gestió
- Introduir sistemes d'innovació docent
- Singularitzar els ensenyaments
- Ampliació de l'àmbit territorial de captació dels estudiants
- Diversificació de la tipologia dels estudiants, desenvolupant un projecte formatiu adaptat a diferents edats, nivells econòmics o sectors socials
- Promoure la cultura de la qualitat
- Difondre el projecte universitari
- Aconseguir l'equilibri pressupostari
- Reducció dels costos
- Promoure la formació al llarg de tota la vida (programes de formació continuada i extensió universitària, escola d'idiomes, Universitat d'Estiu)
- Optimització i agilitació del funcionament intern, evitant les fragmentacions i els intercanvis massius d'informació

- Preparació de la Universitat per adaptar-se als canvis en la docència i els ensenyaments que suposarà l'entrada en funcionament del nou Espai Europeu d'Educació Superior (EEES).
- La fidelització dels alumnes
- Descentralització de la Universitat

Els quals s'intentaran aconseguir amb l'aplicació de les següents mesures:

- Instauració dels estudis semipresencials
- Creació del Campus Virtual
- Millora dinamització i ampliació dels serveis de la Web de la Universitat
- Creació de l'oficina d'atenció a l'alumne virtual.
- Possibilitat d'automatrícula dels estudiants
- Augment de la implicació dels treballadors en la seva feina i en el projecte d'Universitat
- Integració i unificació dels diferents sistemes informàtics i programaris utilitzats
- Eliminació de tasques repetitives
- Introducció única de la informació, eliminant la redundància de dades
- Permetre l'accés remot de forma segura a la informació
- Ampliació i millora dels equipaments informàtics
- Programa de beques i ajuts als alumnes amb entitats públiques i privades
- Facilitats per al finançament de la matrícula

L'estratègia a seguir per prendre les mesures que ens permetin aconseguir els objectius serà realitzar una reenginyeria dels actuals processos i implantar un ERP, en aquest cas el SAP R/3 i la seva solució per ensenyament superior.

6.4 FASE 2 - ANÀLISI DE LA SITUACIÓ ACTUAL

6.4.1 Entorn i evolució històrica

Per entendre millor el projecte, se situarà la Universitat en el seu entorn, tot fent una breu introducció sobre el model d'Universitat del que es tracta i descrivint l'evolució històrica dels estudis que ha anat ofertant.

Els inicis de l'actual Universitat varen ser ara fa uns 25 anys, i en un principi no tenia entitat pròpia, sinó que es tractava d'uns estudis universitaris adscrits a la Universitat de Barcelona (UB). Els ensenyaments que es donaven es reduïen a unes poques diplomatures i especialitats en Magisteri i Infermeria, i el nombre d'estudiants era reduït. Amb el pas dels anys, la Universitat va anar creixent, i també varen aparèixer noves titulacions tècniques, ofertades després de la signatura d'un conveni amb la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) per fer-ne estudis adscrits.

El centre es va anar consolidant i varen anar augmentant el nombre de titulacions que s'impartien. Finalment, ara fa uns 5 anys, el Parlament de Catalunya va reconèixer la tasca duta a terme pel centre i amb el vot a favor de tots els grups polítics, li va atorgar el caràcter d'Universitat com a entitat pròpia. Aquesta va ser una data clau que va fer canviar de forma radical el rol de la Universitat.

En aquell moment, el nombre d'estudis que s'ofertaven va augmentar significativament, amb l'avantatge que es podien escollir amb més propietat quins havien de ser aquests. Es començaren a ofertar estudis de titulació superior, doctorats, màsters i postgraus, i també es varen fer les primeres edicions de cursos de la Universitat d'Estiu. A més, ara era la Universitat qui tenia centres adscrits o vinculats a ella, els quals estaven repartits per tot el territori espanyol.

El centre ha estat sempre de caràcter privat i no lucratiu, i està situat en la Catalunya interior, la qual cosa fa què molts dels seus estudiants pertanyin a les comarques de l'entorn. Tot i ser un centre privat, matricular-se a aquesta Universitat es pot considerar una alternativa econòmicament viable a l'opció d'anar a estudiar a un centre públic de la capital, on pels

estudiants de comarques hi ha tota una sèrie de costos addicionals com ara el transport, l'allotjament o l'alimentació, que fa que el cost anual d'un estudiant tipus sigui equiparable.

6.4.2 Els sistemes d'informació

En un principi, el sistema de funcionament intern de la Universitat no estava informatitzat. Hi havia un sol departament administratiu on un nombre limitat de persones s'encarregaven de tots els tràmits, tant acadèmics com econòmics. Les puntes de feina eren bàsicament en els períodes de matriculació i en el moment de trametre les dades necessàries als centres on s'estava adscrit, els quals s'encarregaven de gran part de les gestions, com ara beques, títols, certificats, etc.

A mesura que es va anar creixent, es varen començar a especialitzar les tasques, de manera què es va crear una Secretaria Acadèmica, que s'encarregava de les tasques més acadèmiques dels alumnes, i una Administració, que entre altres responsabilitats, també s'ocupava tant de la gestió dels cobraments dels alumnes, com de les diferents gestions econòmiques que havien de realitzar els diferents departaments i serveis. El servei d'Administració més tard es va subdividir, ja que es va crear un nou servei de Recursos Humans, que tractava els temes de nòmines, contractacions, etc.

La informatització dels antics estudis universitaris va arribar al cap de pocs anys de l'inici dels mateixos, i va ser deguda d'una banda a la necessitat d'agilitzar el procés de matrícula, i de l'altra a què les Universitats a les quals s'estava adscrit (UB i UPC) varen començar a demanar més dades acadèmiques i econòmiques dels alumnes i de les seves matrícules, informació que havia de ser tramesa en format digital.

El que podríem anomenar el primer departament d'informàtica estava aleshores format per una única persona què es va encarregar de desenvolupar un programari a mida de matriculació en llenguatge Microsoft Fox Pro i utilitzant com a base de dades el DBase III.

Poc després, a aquest programari inicial de matrícula se li va afegir un programari de control dels pagaments dels alumnes i del corresponent cànon que s'havia de pagar als centres als quals s'estava adscrit. El nou programari també va estar desenvolupat en Microsoft Fox Pro, i es va fer necessària la incorporació d'un nou membre al Servei d'Informàtica per ajudar tant a les tasques de programació, com en la resta de tasques de manteniment del creixent parc informàtic del que encara en aquell moment eren estudis universitaris.

Més tard, l'àrea de Recursos Humans va tenir la necessitat d'utilitzar un programari propi per desenvolupar les seves tasques específiques. Per diferents motius, des de la direcció es va creure convenient comprar un programari extern desenvolupat per una empresa de la comarca, desenvolupat en el llenguatge Clipper. Per la seva banda, fins aquest moment, el servei d'Administració encara estava portant la comptabilitat mitjançant la utilització de fulls de càlcul adaptats a aquests efectes. Evidentment, això provocava que tot el procés comptable fos molt lent, i enormement difícil de gestionar i controlar.

És en aquest punt (any 1999), on els antics estudis universitaris passen a ser Universitat de ple dret i en conseqüència es deixen de banda les adscripcions a altres universitats. Això va comportar assumir moltes de les tasques que abans es delegaven a aquestes altres universitats. Aquests nous requeriments es varen continuar assumint mitjançant modificacions i ampliacions a l'antic programari en Fox Pro que hi havia des de l'inici.

Un dels prerequisits que es varen marcar des de l'administració per tal d'atorgar el dret a ser una Universitat independent, va ser la obligatorietat de portar una comptabilitat analítica i d'elaborar uns pressupostos anuals, que havien de servir per controlar les despeses. Evidentment amb el sistema de funcionament que hi havia en aquell moment al servei d'administració, això era impossible. Va ser per aquest motiu que la direcció de la Universitat va optar per implantar els mòduls financers de SAP R/3 (versió 4.0b) al servei d'administració.

Per això es va tornar a ampliar la plantilla del servei d'informàtica, incorporant una nova persona què s'encarregaria del desenvolupament de diferents interfícies que havia de tenir el

SAP, tant amb l'aplicació de matriculació, per permetre la comptabilització on-line de les matrícules dels alumnes, com amb el programari de nòmines, per permetre la comptabilització automàtica d'aquestes. Aquesta persona també seria l'encarregada de programar en el llenguatge propi del SAP (ABAP4), alguns dels llistats o processos que no varen poder parametritzar els consultors externs encarregats de la implantació dels mòduls financers de SAP.

Així doncs, i resumint, l'estat actual de la Universitat és el següent:

Àrea RRHH

- **Programa:** Gestió de nòmines
- **Llenguatge programació:** Clipper
- **Desenvolupador:** empresa externa de la comarca
- **Característiques:** programari estàndard

Àrea Secretaria Acadèmica

- **Programa:** Gestió acadèmica
- **Llenguatge programació:** FoxPro + DBaseIII
- **Desenvolupador:** Sevei d'Informàtica de la Universitat
- **Característiques:** fet a mida, evolució del primer programari emprat

Àrea Administració

- **Programa:** SAP R/3 v.4.0b - Mòduls Financers
- **Llenguatge programació:** ABAP 4 - Java
- **Desenvolupador:** Implantat per consultors de la comarca, mantingut i ampliat per SI de la Universitat
- **Característiques:** Customitzat per adaptar-lo a la Universitat, amb interfícies amb la resta de programari

Figura 20 - Programari actual de la Universitat

6.4.3 Reptes de futur, competència i tendències de la demanda universitària

La Universitat hauria de fer un estudi profund que permetés extreure conclusions fonamentades sobre els diferents temes d'aquest apartat. De totes maneres es passen a descriure alguns dels punts claus en referència a les tendències de la demanda universitària, als reptes de futur i la competència de la Universitat:

- **Reptes de futur**

Un dels principals reptes de futur amb els que es trobaran totes les universitats serà la important transformació que la docència i els ensenyaments universitaris hauran d'experimentar quan entri en funcionament el nou Espai Europeu d'Educació Superior (EEES), ja que entre altres mesures, suposarà la creació d'un catàleg comú d'ensenyaments, una nova metodologia en la docència, i la creació d'una xarxa d'universitats a nivell europeu, que haurà de potenciar la mobilitat dels professors i dels estudiants dins la Unió Europea.

La impartició de la docència que fins ara havia estat bàsicament presencial (classe magistral, seminari, visualització de material àudio-visual, conferències,...) es veurà reduïda. El nou crèdit europeu diversificarà l'activitat docent ampliant-se cap a l'activitat semipresencial o de treball autònom per part de l'alumne (mòduls de continguts teòrics i pràctics, organització de debats presencials, fòrums, xats i altres recursos de teleaprenentatge, hores de treball dirigit, tutorització presencial i no presencial). Els anteriors elements generaran una necessitat d'espais i fonamentalment d'equipaments i infraestructures, com ara per exemple el campus virtual, que permetin la necessària interacció alumne-professor.

L'EEES també comportarà tota una sèrie de canvis que afectaran de forma important la gestió econòmica i acadèmica de les universitats. Es produiran canvis en els càlculs de les dedicacions dels professors i en els preus dels crèdits, així com també en la gestió acadèmica de les convalidacions o de la diversitat curricular, per posar només alguns exemples. Caldrà un entorn academico-administratiu dinàmic i capaç d'adaptar-se a aquest nou entorn.

- **Competència**

La competència bàsica tradicional ha estat formada per totes les universitats públiques i privades que composen el sistema universitari català. De totes maneres, segons els estudis realitzats per la Universitat, la seva zona d'influència, és a dir la seva comarca i les comarques veïnes, no genera un volum suficient d'alumnes que en permetin mantenir la seva viabilitat. Això ha comportat que s'haguessin d'anar a captar estudiants fora d'aquest àmbit, en un radi més extens.

La competència canviarà encara més amb l'augment de la mobilitat dels estudiants entre diferents països que provocarà la EEES i la implantació dels estudis semipresencials. Caldrà ampliar aquest àmbit a altres universitats estatals o fins i tot internacionals. Serà necessari potenciar la internacionalització de la Web, el Campus Virtual, la documentació de les diferents carreres i el nivell d'idiomes del professorat i personal administratiu i de serveis (PAS) pel tal de poder fer front amb qualitat a aquests alumnes potencials.

- **Tendències de la demanda universitària**

Darrerament s'està aturant la davallada demogràfica què des de ja feia anys havia fet que el nombre d'estudiants en edat de realitzar universitaris disminuís. Tot i això, a la zona d'influència geogràfica de la universitat, aquest petit augment demogràfic actual és degut en gran mesura a la immigració, especialment llatinoamericana i magrebina. Caldrà estar amatent a l'evolució socioeconòmica d'aquests col·lectius i facilitar en la mesura del possible el seu accés a la Universitat.

Si s'estudia la distribució dels alumnes universitaris per àmbits d'estudi en el conjunt d'universitats catalanes en els darrers anys, es veu que la demanda ha augmentat en les ciències socials i les carreres tècniques. En general, els àmbits que han crestut són els que han vist néixer noves titulacions fruit d'una creixent especialització i demanda laboral, principalment els primers cicles de l'àmbit de les ciències i les noves titulacions de les ciències socials vinculades en els subàmbits de la comunicació i el dret.

Caldrà que la Universitat enfoqui la seva nova oferta de titulacions de manera què es puguin captar el nombre major d'estudiants que busquen formar-se en aquests estudis, i preveure en la mesura del possible les demandes futures per tal d'avançar-se als competidors.

6.4.4 Els processos actuals

6.4.4.1 Selecció dels processos on aplicar la reenginyeria

Es pot definir una Universitat com un conjunt de processos claus o principals, els quals són un conjunt d'activitats que flueixen al llarg de tota l'organització i que uneixen vàries divisions, departaments o funcions amb la finalitat de recolzar el macroprocés de negoci. Aquests processos clau són una part vital de l'estratègia de negoci i generen la capacitat de proporcionar productes o serveis als alumnes, i per tant, impacten directament en els resultats del negoci.

En canvi, els subprocessos o processos de recolzament estan subordinats a un procés clau. Aquests no són estratègics i es poden donar dins d'una mateixa unitat de negoci o departament, i en alguns casos, poden creuar les fronteres funcionals d'una àrea determinada. Per norma general, aquests processos no transcendeixen al mercat.

La identificació dels processos ha d'estar dirigit per una persona que conegui i entengui els objectius estratègics de la universitat, i que estigui familiaritzada amb els factors que proporcionen avantatge competitiu.

El potencial de millora de la major part dels processos de gestió pot ser enorme. L'experiència d'altres empreses demostra que es detectaran un nombre molt gran de processos, i segurament caldrà aplicar algun criteri per prioritzar els esforços. Els criteris a seguir per escollir els processos seran:

- El fort impacte en la satisfacció de l'alumne, per incloure activitats que corresponen als principals atributs de qualitat i servei
- Guarda alguna relació amb els plans estratègics de la Universitat, degut a què repercuteix de forma important en la realització de la seva estratègia, objectius i resultats.
- Proporciona algun avantatge competitiu a la Universitat
- Representa un alt consum dels recursos interns (als costos, excessiva atenció directiva o alt nivell de control) o escàs valor afegit per l'alumne.
- Processos que originin la major quantitat de suggerències o reclamacions dels alumnes, els clients o el personal propi.
- Processos que són molt llargs que inclouen nombroses passades laterals.
- Aquells pels quals existeixin noves tecnologies que es puguin aplicar en la seva millora.
- Processos que impliquin un canvi assumible pel personal.
- Aquells processos pels quals existeix un procés ideal conegut

A part d'aquests criteris, també pot ser d'ajuda fer un sondeig entre el personal de la Universitat. Aquesta pràctica té l'avantatge que facilita l'acceptació, la participació i el compromís de les persones implicades.

Per fer aquest estudi s'han escollit tres processos "tipus" de la Universitat, els quals seran estudiats més detalladament:

- El primer i tercer dels processos triats faran referència a la cadena de valor primària de la Universitat, és a dir, a aquells que estan directament relacionats amb els alumnes i la seva satisfacció. En aquest cas es tractarà d'una banda del procés de matriculació, el qual sens dubte és un dels processos claus en quant al servei que s'ofereix a l'alumne. També es tractarà el procés d'entrada (professor) i consulta de les notes (alumnes), tot i que aquest potser no afecta a moltes àrees de la Universitat, sí que és cert que es repeteix moltes vegades durant el curs i que preocupa i té a l'espectativa als alumnes.
- Tot i que de ben segur que hi ha altres processos més importants i que en la posada en pràctica del projecte s'hauran d'analitzar primer, per tal d'estudiar processos de diferents característiques, el segon que s'analitza fa referència a la cadena de valor secundària. Aquests processos són aquells que no estan a l'arrel de la creació de valor per a l'alumne, però que sí són necessaris per al treball diari. En concret s'estudiarà el procés de captació i l'alta als recursos de la Universitat, d'un nou professor. Com ja es veurà, aquest és un procés que és excessivament llarg, i afecta a molts departaments. A més, les noves tecnologies podran aportar millores importats, tant a la seva velocitat d'execució, com a la millora dels seus costos.

6.4.4.2 Mètode de documentació dels processos

Un cop identificats els processos, es pot procedir a la seva documentació. Una possible manera de fer-ho és utilitzant una representació gràfica del fluxe de les seves activitats i de les seves connexions, la qual passarà a formar part del manual de processos.

Existeixen tota una sèrie de símbols normalitzats (normes ANSI), que s'utilitzen per a la representació formal dels diagrames. Els més freqüentment utilitzats són els següents:

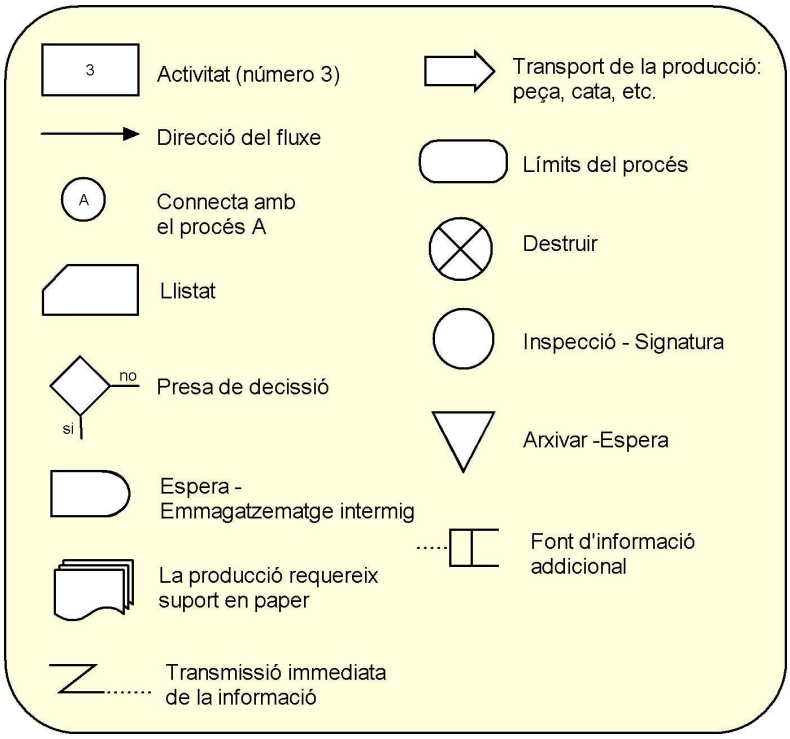


Figura 21 - Símbols ANSI per elaborar diagrames de processos

Els diagrames que s'utilitzaran seran els de fluxe funcional, els quals mostren la cadena d'activitats d'un procés a través de les diferents àrees o departaments implicats. En aquests diagrames és molt útil incloure dues columnes amb la següent informació:

- El temps de procés de cada activitat o el temps invertit, que és el temps net requerit per desenvolupar les activitats de procés si no hi haguessin esperes.
- El temps de cicle de cada activitat o el temps real transcorregut des de que comença una activitat fins que comença l'altra.

Algunes de les avantatges de l'ús de diagrames són les següents:

- Fan tangible i visible el procés.
- Proporcionen disciplina personal per fer l'anàlisi.
- Donen una certa sensació de domini del procés.
- Donen un punt de partida per elaborar el procediment.
- Proporcionen un llenguatge comú.
- Ajuden a definir el sistema d'informació.
- Proporcionen idees per simplificar i racionalitzar l'organització.
- Serveixen per quantificar les dues dimensions de la variable de temps.

6.4.4.3 Primer exemple de procés: El procés de matriculació

Aquest procés s'inicia quan un alumne ja ha estat acceptat a la Universitat i compleix els requisits d'accés. Així doncs, en aquest procés no hi entren conceptes com la sol·licitud d'accés o la preinscripció universitària, els quals ja s'han d'haver superat prèviament.

Segurament aquest és el principal procés que afecta a les relacions de la Universitat amb els seus alumnes. És un procés que tots els estudiants han de fer com a mínim un cop cada curs, i és important que els alumnes no ho vegin com una tasca feixuga, complicada o massificada, on hagin de fer unes cues inacabables. És un procés clau pensant en la satisfacció dels alumnes i a la bona imatge de la Universitat, i és per això que cal esmerçar-hi tots els esforços necessaris.

El diagrama de fluxe actual és el següent:

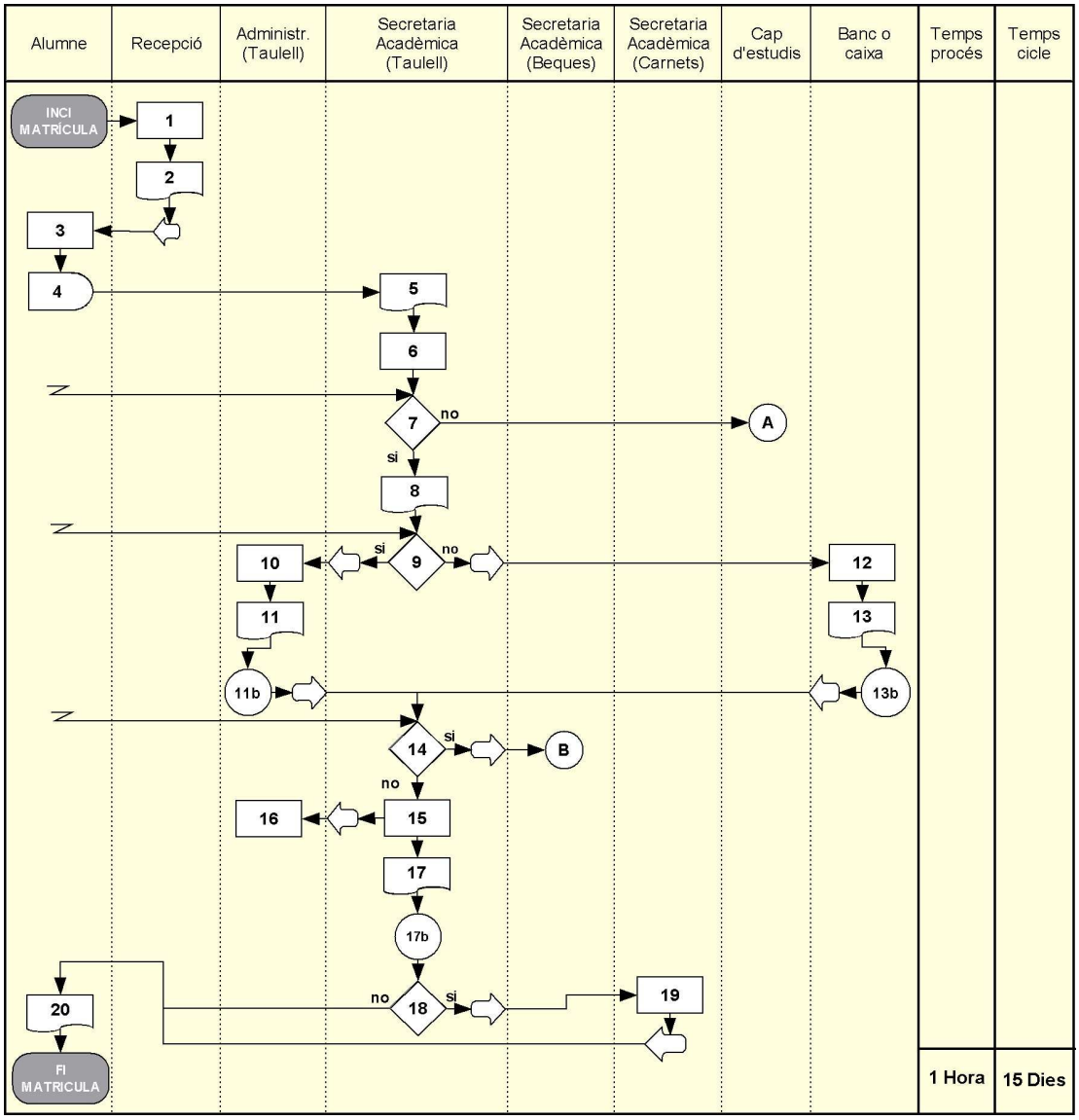


Figura 22 - Diagrama del procés de matriculació actual

Tot seguit, es descriurà amb detall el gràfic. Aprofitant la descripció de cada element del procés, també es descriuran altres informacions relatives a les matriculacions, que de ben segur ajudaran a entendre cadascun dels passos i la seva motivació.

1. Assignació de data i hora de la matrícula. Quan un alumne es vol matricular, el primer que ha de fer és anar a la recepció de la Universitat per tal que li sigui assignada una data i hora de matriculació. La Universitat actualment té dies assignats per les matriculacions dels diferents estudis, amb la finalitat que les persones que aquells dies estiguin al taulell de matriculació estiguin especialment formades per resoldre les possibles qüestions que els alumnes facin sobre aquella carrera o estudi en concret. També s'assigna una hora aproximada de matriculació per tal que els alumnes es matriculin de forma esglaonada i sense aglomeracions.

2. Entrega de la documentació i del full de prematrícula. Des de la mateixa recepció, després d'assignar la data i hora, es dóna a l'estudiant tota la documentació necessària per la matrícula i els temes relacionats (beques, tipus de pagaments, carnets d'estudiant...). També un full de prematrícula i les instruccions per omplir-lo. En aquest full, l'estudiant haurà d'escriure les seves dades personals en el cas que sigui un estudiant de nou accés o

que hi hagi alguna modificació en respecte a les dades de la darrera matrícula. També hi haurà de posar els codis (segons documentació adjunta) de les assignatures a les quals es vol matricular per aquell semestre, així com altres informacions de la matrícula (tipus de pagament, compte corrent banc, demana beca,...).

Val a dir que actualment aquests dos primers punts es poden resoldre a través d'Internet, ja que la informació necessària per la matrícula està dins la pàgina Web de la Universitat, i també hi ha una petita aplicació per a l'assignació dels dies i hores de matrícula.

3. L'alumne omple la prematrícula i els altres documents necessaris.

4. Espera a què arribi el dia assignat per la matrícula

5. Presentació de la documentació. Un cop arribat el dia i hora fixat, l'alumne es presenta al taulell de la Secretaria Acadèmica i presenta la documentació que prèviament ha omplert.

6. Introducció de la matricula al sistema d'informació de secretaria. Un dels treballadors o becaris que atenen el taulell, entra la matrícula al sistema partint dels documents que ha omplert el treballador. Si és un alumne nou també introdueix tots les seves dades personals (les dades dels alumnes vells ja estan al sistema)

7. Validació de la matrícula. El sistema valida automàticament la matrícula un cop aquesta ha estat introduïda. Si la matrícula entra correctament, llavors el procés continua cap al punt 8. Si per contra hi ha alguna de les normatives acadèmiques d'aquell estudi que es vulnera, llavors es consulta a l'alumne per demanar-li què vol fer. La primera opció és canviar (si és possible) alguna de les assignatures matriculades per tal que la matrícula ja sigui correcta, la segona opció és anar a parlar amb el cap d'estudis per veure si el problema pot ser subsanat mitjançant altres sistemes (instància al rector, excepció de la normativa, vies alternatives...). Tot això ja suposaria un nou procés (procés A en el gràfic).

8. Impressió de la matrícula. Un cop s'han entrat les dades i s'ha validat la matrícula, aquesta és impresa. S'en fan 3 còpies, una per l'alumne, l'altre per secretaria, i la tercera per l'entitat on es faci el pagament.

Prèviament al punt 9, cal explicar que actualment a la Universitat existeixen dos tipus de pagament de la matrícula: l'únic i el fraccionat. Com el seu nom indica, en el pagament únic, l'estudiant en el moment de la matrícula fa el pagament de tot l'import de la mateixa, ja sigui en efectiu o per transferència bancària. En el cas del pagament fraccionat, l'estudiant fa el pagament de la meitat de l'import en el moment de la matrícula, i la resta a mig curs (normalment a finals de desembre). De nou el pagament pot ser en efectiu o per transferència. Evidentment, en el cas del pagament per transferència, l'alumne ha d'especificar les seves dades bancàries al matricular-se, i la Universitat ja li descomptarà del seu compte corrent l'import del seu segon pagament en la data del venciment.

9. Pagament efectiu?. En aquest punt, si l'alumne fa el pagament en efectiu, llavors cal que vagi amb la seva matrícula cap al taulell d'administració de la mateixa Universitat. Si per contra, fa el pagament mitjançant transferència, llavors cal que vagi a una oficina del banc o caixa què ell vulgui per fer aquesta transferència. Durant el període de matriculació, hi ha diferents bancs i caixes que instal·len oficines mòbils a la mateixa Universitat, de manera què si l'estudiant vol no cal que surti del recinte universitari per fer aquest tràmit.

10. Pagament en efectiu de la matrícula. Des de l'administració de la Universitat es fa el cobrament de la matrícula, i s'introdueixen aquestes dades als seus sistemes d'informació.

11. Emissió del rebut del pagament i la seva signatura i segellat (punt 11b).

12. Pagament per transferència de la matrícula. Tasca feta per l'oficina del banc o caixa (de la Universitat o no).

13. Emissió del justificant de la transferència bancària degudament segellada i validada pel banc o caixa (punt 13b).

14. Petició de beca o ajut. Si l'estudiant demana una beca o un ajut, llavors aquest ha d'anar a l'àrea específica què hi ha a secretaria destinada a aquests efectes. Cal que hi vagi amb el full de matrícula i amb la documentació necessària, ja coneguda, perquè s'havia especificat en la documentació entregada en el punt 2 d'aquest mateix procés. Tots aquests tràmits suposarien un nou procés (procés B en el gràfic).

15. Introducció dels pagaments. La Secretaria Acadèmica torna a rebre a l'alumne, aquest cop amb tota la documentació dels pagaments o transferències, la qual és validada i introduïda al sistema. La informació dels pagaments per transferència (alumnes que no han passat pel taulell d'administració), és enviada a administració.

16. Recepció i enregistrament dels pagaments dels alumnes que han pagat per transferència. Serveix per tenir-ho enregistrat a efectes de controlar possibles impagats.

17. Signatura i segellat de la matrícula. Un cop fets tots els tràmits amb la matrícula, aquesta passa a ser una matrícula vàlida i "oficial" amb el segellat que en fa la secretaria acadèmica (punt 17b).

18. Comprovació de si és alumne nou a la Universitat o si té el carnet d'estudiant caducat.

19. Tramitació del carnet d'estudiant.

20. L'alumne ja disposa de la seva matrícula i de tots els documents relacionats.

Altres processos connectats:

A. Consulta amb el cap d'estudis per problemes amb la normativa acadèmica
B. Procés de sol·licitud de beca o ajut

El temps de cicle que s'ha posat és d'uns 15 dies. Aquest valor prové majoritàriament de la mitjana de dies que s'ha d'esperar l'alumne des de què va a buscar la documentació i li és atorgat un dia i hora, fins que arriba realment aquest dia.

El temps real de procés pot ser aproximadament d'una hora, que serà el temps invertit en cadascun dels passos si es descompta el temps en què l'alumne haurà estat fent cua o el temps dedicat als desplaçaments entre serveis o fins al banc.

6.4.4.4 Segon exemple de procés: La selecció i entrada als sistemes del personal docent

El segon exemple que es tractarà serà el de la incorporació d'un nou professor al centre. Aquestes noves incorporacions es realitzen majoritàriament abans de l'inici de les matrícules, quan es fa la planificació del nou curs. De totes maneres, sovint també hi ha incorporacions de personal un cop finalitzat el període de matriculació. Aquestes són degudes sobretot a què hi ha hagut un nombre més gran del previst d'alumnes matriculats en una determinada carrera o assignatura, que ha provocat la creació d'un nou grup. En aquests casos, quan els professors actuals no tenen suficients hores per absorbir aquest nou grup, llavors hi ha noves incorporacions d'última hora.

Aquest procés no afecta tant directament als estudiants i a la seva satisfacció com l'anterior, però sí que ho fa indirectament, ja que com més àgil sigui l'alta d'un professor, més ràpid podrà tenir actives totes les eines que li permeten donar classe amb la qualitat necessària. A més també es podrà dedicar exclusivament a la seva tasca de docència sense haver d'esmerçar els seus esforços en esbrinar quan podrà tenir actives totes les funcionalitats dins del campus, com ara el correu electrònic, l'accés a la xarxa interna, els llistats d'alumnes, el poder entrar notes, etc.

D'altra banda, com s'analitzarà amb més detall en la fase de redisseny, aquest és un procés poc optimitzat, i amb moltes fases d'espera, i que per tant fa què diferents serveis hi hagin d'invertir molt temps innecessàriament.

El diagrama del procés actual és el següent:

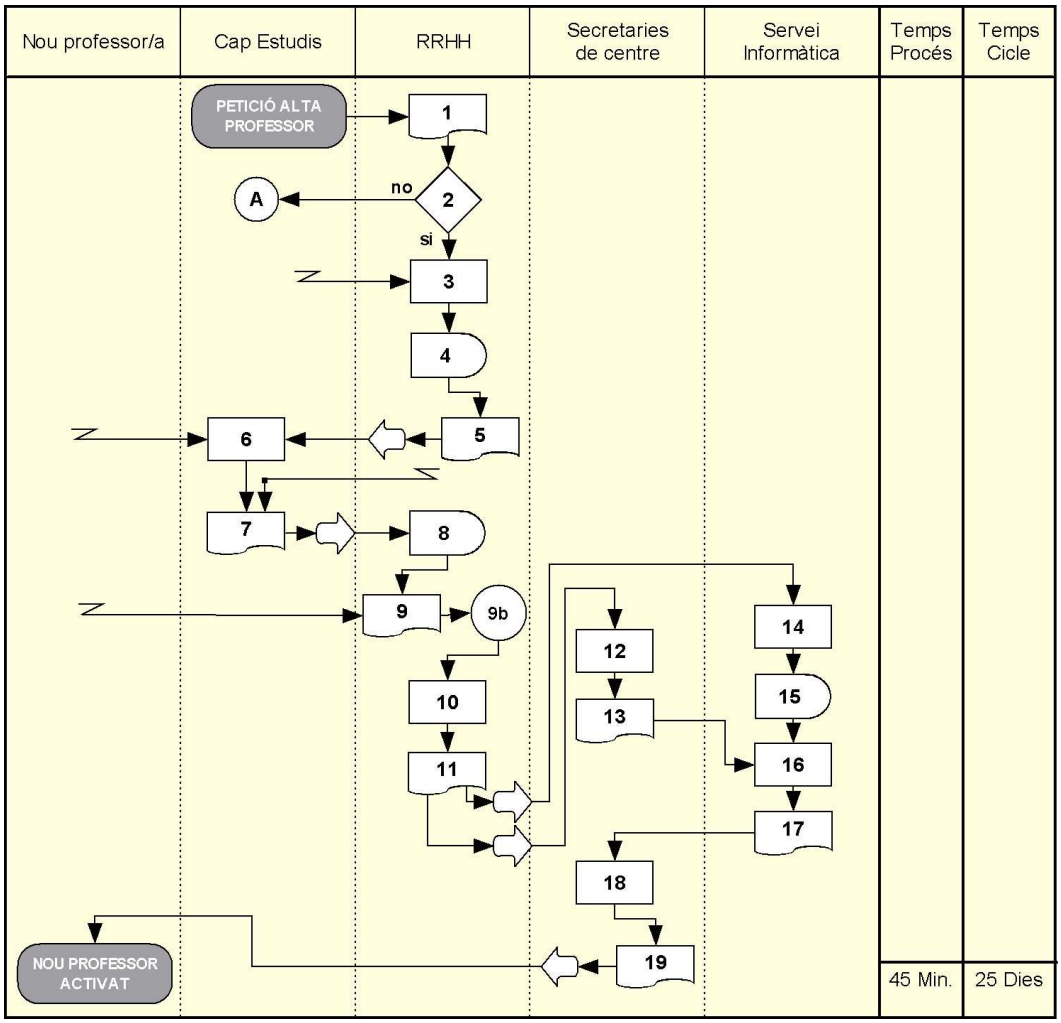


Figura 23 - Diagrama del procés de selecció de personal actual

Igual que en l'anterior procés, tot seguit descriurà cada pas, mentre que al mateix temps també es detallaran altres informacions relatives a les noves incorporacions de personal docent:

1. Sol·licitud de nova incorporació a RRHH. Quan el cap d'estudis veu que serà necessària la contractació de més personal docent per a poder oferir un bon servei als estudiants, aquest fa per escrit la petició a l'area de Recursos Humans mitjançant un document ja formatat a aquests efectes.

2. Acceptació de la petició. L'àrea de Recursos Humans avaluarà la petició del cap d'estudis, i decidirà si l'accepta o no. La decisió dependrà majoritàriament de qüestions com dels pressupostos de la Universitat, de les hores que ja estan fent els actuals professors de la carrera en concret, o de les possibilitats de professors d'altres carreres que puguin fer docència de la matèria què es demana. De totes maneres, el programari actual de recursos humans no permet la localització d'aquests professors que poden donar la mateixa matèria, per tant la recerca pot ser complicada. Si la decisió és negativa, llavors la Universitat haurà de prendre un altre tipus de mesures depenent de cada cas. Aquestes mesures formaran part d'un altre procés, el que en el gràfic és el procés A.

3. Publicació de la demanda. Si s'accepta la petició, llavors és la mateixa àrea de RRHH la que s'encarrega de publicar la demanda als mitjans que cregui oportú (premsa, web, ràdio...). Els requisits dels candidats els fixaran conjuntament amb el cap d'estudis.

4. Espera d'ofertes. Un cop publicada la demanda, hi haurà un període d'espera de les respostes dels candidats que compleixin els requisits. L'espera serà fins la data què s'hagi fixat com a data límit per l'acceptació dels currículums dels candidats.

5. Rebuda de tots els currículums.

6. Entrevistes amb els candidats. El cap d'estudis rebrà de part de RRHH tots els currículums dels candidats que compleixin els requisits, i serà ell mateix qui analitzarà aquests currículums i farà les entrevistes necessàries amb els candidats que cregui oportú. Finalment, i sempre amb l'aprovació prèvia de RRHH, escollirà la persona què passarà a formar part del personal de la Universitat.

7. Enviar el currículum escollit. Un cop escollit, el cap d'estudis notificarà a RRHH la seva decisió tot enviant-los el currículum del guanyador.

8. Espera perquè l'escollit porti la documentació necessària per signar el contracte a RRHH.

9. Redactat i signatura del contracte (punt 9b).

10. Alta del nou professor en els sistemes d'informació de RRHH. Un cop ha signat el contracte, el personal de RRHH introdueix les dades del nou professor en els seus sistemes.

11. Informar als serveis implicats de la nova alta. El següent pas que farà RRHH és informar a la Secretaria del Centre i al Servei d'Informàtica de la nova alta, per tal de què ells gestionin la resta de tasques necessàries.

12. Recepció de l'alta i determinació dels privilegis. La Secretaria de Centre rep la informació que el professor ja ha estat donat d'alta, i en funció del departament al que ha d'anar i de les assignatures de les quals ha de donar classe, determina quins privilegis ha de tenir aquest professor. Entre aquests privilegis hi ha si ha de tenir o no adreça de correu electrònic, llistes de distribució de correu a les que pertany, les assignatures sobre les quals podrà posar notes, el perfil d'usuari a la xarxa interna, etc.

13. Notificació dels privilegis al Servei d'Informàtica

14. Recepció i enregistrament de l'alta. El Servei d'Informàtica rep la comunicació "oficial" de RRHH de què el nou professor ja està als seus sistemes. Aquest és un prerequisit indispensable previ a l'assignació de qualsevol privilegi en els sistemes d'informació.

15. Espera que la Secretaria del Centre informi dels privilegis del nou professor.

16. Recepció dels privilegis i assignació dels privilegis. Un cop el Servei d'Informàtica sap que el nou professor ja ha signat el contracte i coneix quins són els privilegis que ha de tenir, llavors es passa a fer l'assignació d'aquests privilegis en els diferents entorns: xarxa, notes, correu, llistes de distribució de correu, etc.

17. Notificació a Secretaria de Centre de què ja s'han assignat els privilegis en els diferents sistemes d'informació als que ha de tenir accés, i de les dades d'accés a aquests sistemes (login i clau provisional).

18. Rebuda i enregistrament que el professor ja ha estat activat als sistemes d'informació i de les seves dades d'accés.

19. Notificació al professor de les seves dades d'accés i de què el procés d'alta ja ha finalitzat.

Altres processos connectats:

A. Procés a seguir en el cas que no s'accepti una nova contractació de professorat.

El temps de cicle que s'ha posat és d'uns 25 dies. D'aquests dies, 15 provenen del període què es deixa per tal que els aspirants puguin presentar el seu currículum, 5 dies més serien els que destinaria el cap d'estudis a fer les entrevistes amb els aspirants amb millor currículum, i els 5 dies restants serien els que es dedicarien a l'activació de totes les seves dades en els diferents sistemes.

El temps real de procés pot ser aproximadament d'uns 45 minuts, que serà el temps real invertit per entrar les dades de professor al sistema d'informació de RRHH i a què el servei d'informàtica i les secretaries de centre l'activin a la resta de sistemes d'informació als que ha de poder accedir.

6.4.4.5 Tercer exemple de procés: Entrada i consulta de les notes

El tercer exemple de procés analitzat fa referència a l'entrada que fan els professors de les notes dels alumnes (exàmens, notes parcials, notes finals...) i s'allarga fins al moment en el que els alumnes poden consultar aquesta nota. El procés no tracta la fase durant la qual el professor fa la correcció dels exàmens, que pot ser més o menys llarga segons les característiques de l'assignatura, sinó que parteix en el moment en el que el professor ja té les notes i les vol entrar al sistema.

Aquest és un procés més simple que els estudiats fins ara. No és un procés especialment llarg, ni que involucri a diferents àrees o serveis, o que sigui molt complicat, però és un procés per al qual existeixen noves tecnologies aplicables que poden optimitzar-lo i augmentar amb escreix la satisfacció dels alumnes. Les notes són el resultat dels esforços que durant tot el curs estan fent els estudiants, i un cop s'han fet els exàmens, aquests volen saber els seus resultats el més aviat possible. Actualment això no es pot garantir.

El diagrama del procés actual és el següent:

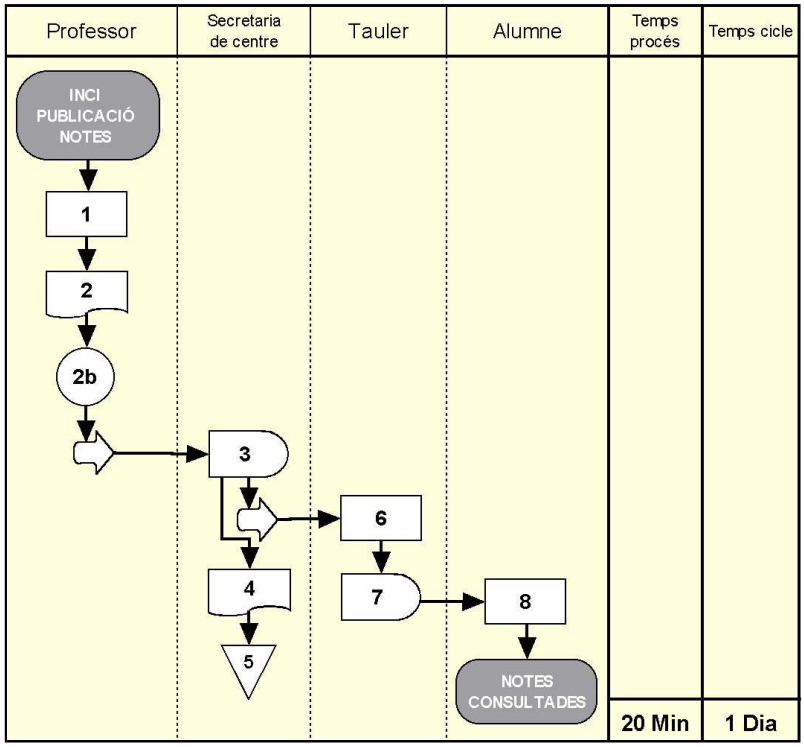


Figura 24 - Diagrama del procés d'entrada i consulta de notes actual

Seguidament es descriuen cadascun dels passos:

1. Entrada de les notes al programari de notes. Un cop el professor ha corregit els exàmens, cal que entri les notes en un programari específic destinat a aquesta tasca. El programari està desenvolupat en Fox Pro, -igual que el programari de matriculació-, de manera que quan el professor introdueix el seu nom d'usuari i clau i entra al sistema, llavors ja li apareix el llistat de les assignatures de les quals dóna classes i els alumnes que té al seu grup. Hi ha una columna on pot posar les notes i una altra on pot escriure qualsevol possible anotació que sigui necessària. Per entrar les notes cal que el professor ho faci físicament desde la Universitat, ja que aquest programari només és accessible desde la xarxa local universitària. Un cop entrades al sistema, les notes ja queden enregistrades per ser consultades o modificades posteriorment.

2. Impressió del llistat de notes. Quan el professor ha acabat d'entrar les notes, aquest les imprimeix i les signa (punt 2b). Llavors les porta a la secretaria del seu centre perquè aquestes siguin penjades al tauler de notes corresponent.

3. Entre que el professor imprimeix i signa les notes i aquestes són penjades al tauler, hi sol haver una separació en el temps. Primer de tot, el professor no necessàriament porta les notes immediatament a la secretaria, i un cop allà, la secretaria sol esperar a tenir vàries notes abans de fer la còpia i desplaçar-se i anar a penjar-les al tauler.

4. Desde la secretaria es fa una còpia del llistat de notes signat per si hi ha algun problema amb el document original o per possibles canvis en les notes

5. S'arxiva la còpia a la secretaria

6. Les notes originals es pengen al tauler

7. Espai de temps entre que les notes són penjades i que l'alumne s'assabenta d'aquest fet i les consulta

8. L'alumne consulta les seves notes

El temps de procés que s'ha proposat és d'uns 20 minuts, que és bàsicament el temps que triga el professor a entrar les notes al sistema, imprimir-les i signar-les. En canvi, per el temps de cicle s'ha posat un dia. Aquest temps és una mitjana, i pot variar depenent de molts condicionants, ja que hi ha molts temps d'espera que l'afecten, com ara el temps entre que el professor imprimeix les notes i les porta a secretaria, o el temps entre que la secretaria rep les notes i les penja, o el que hi ha entre que les notes es pengen i l'alumne les consulta.

6.5 FASE 3 - DIAGNÒSTIC

L'actual estructura de funcionament de la Universitat, és heretada de la creació dels estudis universitaris, i és absolutament vertical. Cadascuna de les àrees s'ha anat especialitzant en les tasques que duen a terme i no s'ha enfocat el funcionament de la Universitat pensant en els alumnes, sinó que cadascuna s'ha preocupat de fer la seva feina ben feta, despreocupant-se de la resta.

Aquesta desconnexió ha provocat que cada àrea treballi amb un programari que no tant sols funciona de forma autònoma, sinó que fins i tot està desenvolupat en llenguatges i sistemes diferents. La informatització no es va fer en un mateix període, sinó de forma progressiva, depenent de la tecnologia què hi havia en cada moment, de manera què es varen crear illes d'informatització, és a dir, sistemes digitals focalitzats en processos molt concrets. Això encara ha fet més altes les barreres entre els diferents departaments, originant així una fragmentació important i insalvable amb les estructures i sistemes actuals.

A part de les deficiències en el funcionament intern, el més greu és que les pitjors conseqüències d'aquesta desestructuració les reben precisament aquells que haurien de ser els més ben atesos, és a dir, els alumnes. Són ells els que mitjançant el pagament de les

matrícules són la principal font d'ingressos de la Universitat, i és per això que tots els processos haurien d'estar enfocats envers la seva satisfacció. Alguns dels indicadors que mostren les deficiències en aquest sentit són:

- Els alumnes han de fer una o més cues per fer qualsevol tràmit
- La Universitat desconeix la realitat dels alumnes
- La Universitat desconeix els alumnes que li aporten beneficis
- No-segmentació dels alumnes
- Desconeixement de l'històric (cicle de vida) d'un alumne
- Incapacitat per fixar objectius de creixement per als exercicis següents
- Indefinició de criteris per orientar les accions comercials de màrqueting
- Gestió ineficaç de reclamacions
- Queixes del servei per part dels alumnes
- Incapacitat per personalitzar les accions de màrqueting

Amb el programari actual tampoc és possible assumir molts dels nous reptes que inevitablement haurà d'afrontar la Universitat si no vol desaparèixer degut a la manca d'estudiants. Entre aquests reptes hi ha què la Universitat ha de ser capaç de poder oferir formació, gestió i administració a distància, ja sigui de forma completament virtual, o en el seu defecte, de forma semipresencial. La Universitat no ha d'aspirar a fer la competència a altres universitats virtuals com la UOC, però sí que ha de poder oferir aquesta alternativa als alumnes que així ho demanin. En qualsevol cas, de ben segur que aquestes eines esdevindran un reforç i un complement als ensenyaments o serveis presencials que es donen actualment.

Amb totes aquestes perspectives, és evident que a la Universitat li cal una reestructuració de la seva forma de funcionament actual mitjançant una reenginyeria dels seus processos. A més, els diferents programaris que s'estan utilitzant actualment s'han quedat obsolets, i també seria el moment apropiat per fer-ne una actualització i aprofitar per unificar-los en una única plataforma, en aquest cas el SAP.

6.6 FASE 4 - DISSENY DE LA NOVA ORGANITZACIÓ (REDISSENY)

6.6.1 La selecció de la ERP i dels consultors

A l'hora de fer la reenginyeria de processos per dissenyar la nova organització, la Universitat pot optar per dues grans vies. D'una banda es pot fer un desenvolupament a mida, ja sigui pel propi servei d'informàtica de la Universitat, per una empresa externa, o de forma conjunta. L'altra opció és la selecció d'un paquet estàndard o ERP. En aquest segon cas, ja s'ha vist que hi ha molts paquets a escollir, i caldrà triar amb cura quin d'ells s'adapta millor als requeriments de la Universitat. En aquest sentit, el primer sedàs serà escollir una ERP que disposi de solucions específiques per Universitats, i dins d'aquestes triar la que es cregui oportú.

Un altre factor decisiu serà escollir qui haurà de fer la implantació. De nou hi ha diferents possibilitats, que van des de fer-se la implantació la mateixa Universitat fins a externalitzar del tot aquest procés.

Els següents punts analitzen aquests factors crítics en l'èxit del projecte, i en raonen la tria final per la que ha optat la Universitat.

6.6.1.1 Programari fet a mida *versus* els paquets estàndard

Com ja s'ha comentat amplament, en el cas que es vulgui fer reenginyeria de processos, hi ha molts factors que prioritzen l'ús de programari estàndard, com les ERP, per sobre de la utilització de programari fet a mida. La taula següent intenta en mostra alguns:

Desenvolupament fet a mida	Paquet estàndard ERP
Desfasament tecnològic als pocs anys de la implementació (exceptuant casos de manteniment intensiu).	Actualitzacions i adaptacions a noves funcionalitats garantides.
Procés llarg. Normalment es parteix de zero.	Només cal parametritzar-lo d'acord amb les característiques del client. La programació ja s'ha fet prèviament.
Dependència de persones concretes altament especialitzades per al manteniment i les actualitzacions.	Moltes empreses externes fiables en poden assumir el manteniment.
Possibles problemes de comunicacions, EDI (*Electronic Data Interchange*), Internet, comerç electrònic.	El sistema està habilitat per treballar amb EDI i Internet d'una manera immediata.
Difícilment integrable amb altres eines.	Més compatibilitat amb altres productes de la família de l'ERP o d'altres.
Cobreixen totes les particularitats de tot tipus de negoci.	Cobreixen l'àmbit de l'aplicació estàndard.
Els desenvolupadors d'una aplicació a mida se centren més en les demandes dels usuaris que en les millors pràctiques del sector.	A més d'un sistema informàtic, s'està comprant coneixement i experiència de les millors pràctiques del seu sector.
S'adapten totalment a l'empresa.	L'empresa s'haurà d'ajustar al model.
Cada departament té unes necessitats diferents i pot optar per tecnologies diferents.	L'ERP és un estàndard per a tota la companyia. La integració entre departaments està garantida. La base de dades és única.
La documentació és imprescindible i s'haurà de fer paral·lelament a la construcció de la solució.	L'ERP ja està documentat. Només caldrà documentar les possibles adaptacions que es facin.

Figura 25 - Diferències entre ERP i desenvolupament a mida
(Taula adaptada de www.cidem.com/cidem/cat)

Per tots aquests motius i per altres que es descriuran més endavant, la Universitat ha optat per escollir una ERP com a guia per a la reenginyeria dels seus processos.

6.6.1.2 Els criteris de la selecció de la ERP

La selecció del sistema ERP s'ha de fer amb molta cura. Els objectius de la Universitat i l'anàlisi conceptual, feta en la fase de definició del projecte, serà la base sobre la qual es compararan els diferents ERP i es farà la tria final. S'han de prioritzar les funcionalitats que l'ERP ha de suportar, tenint en compte quines són realment irrenunciables i quines, simplement, serien desitjables. I tot això, tenint en compte altres factors, com la plataforma tecnològica què ho haurà de suportar, la facilitat d'ús o els serveis que ofereix.

Com es pot veure, no és fàcil escollir, ja que a part de la dificultat d'escollir quina solució s'adequa més a cada entitat, els constants canvis que es produeixen, tant en les institucions acadèmiques com en les tecnologies de la informació, fan que aquestes entitats també hagin de preveure com podran adaptar les seves aplicacions a aquests canvis. Segons Gartner, les valoracions que haurien de fer els centres d'ensenyament superior a l'escollir un paquet ERP, haurien de ser les següents:

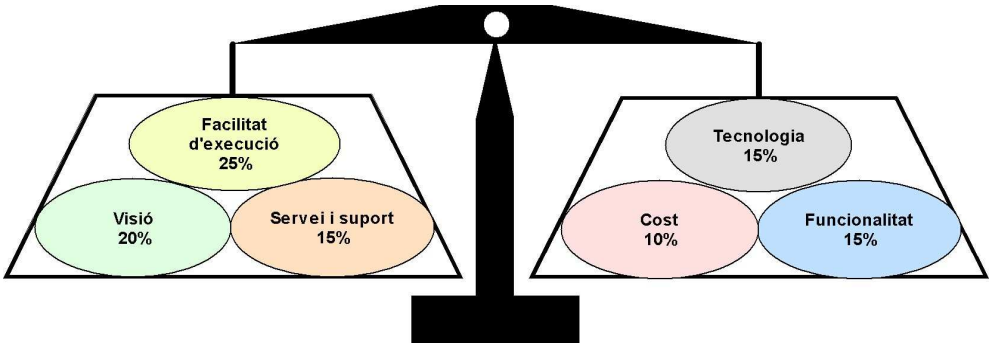


Figura 26 - Valoracions a fer al escollir una ERP
(Font Gartner)

Un altre factor imprescindible és que la ERP disposi d'una solució especifica per ensenyament superior. Alguns dels principals venedors d'ERP han desenvolupat solucions en aquest àmbit, i tot seguit es descriuen a grans trets algunes de les seves propostes:

- **Oracle**. La seva *E-Business Suite* inclou l'*Oracle Student System*, dins del mateix model de dades, la qual cosa disminueix la complexitat general del sistema. També permet que només hi hagi una única instància de la informació a totes les aplicacions del campus, de manera què es guanya en consistència i usabilitat de la mateixa.

  Proveeix de tot un seguit d'aplicacions integrades per a l'ensenyament superior, les quals intenten fer més eficients les tasques universitàries, com ara la gestió i administració del campus, incloent la gestió financera, els recursos humans, l'aprovisionament, la captació, l'admissió, l'ajuda financera, la gestió dels permisos, la gestió de projectes, el desenvolupament de portals, i la comunicació (e-mail integrat, bústia de veu, fax, planificació i calendari). Cal destacar que Oracle és l'única ERP que ofereix una solució específica per gestionar els calendaris.

- ***PeopleSoft for Higher Education***. Inclou tota una sèrie de components basats en els següents rols: administració d'estudiants, gestió del capital humà, relacions amb els col·laboradors, CRM (*Customer Relationship management*), gestió financera, SRM *(Suplier Relationship Management*), gestió de permisos, gestió d'immobles, estat real en desenvolupament, i anàlisis. Dins del component d'administració d'estudiants, hi ha solucions per crear comunitats de campus, captació, admissió, registres d'alumnes, ajudes financeres i les finances dels estudiants. També disposa del PeopleSoft Portal, que com el seu nom indica permet el desenvolupament de portals i construir Campus Virtuals. PeopleSoft aposta per una Universitat on es pugui fer qualsevol tràmit per Internet, que permeti el seu accés des de qualsevol lloc i a qualsevol hora

- ***mySAP for Higher Education and Research***. Ja s'ha descrit aquesta solució de SAP en capítols anteriors, i es tornarà a veure amb més detall en capítols posteriors. A grans trets aquesta és una solució que suporta totes les operacions de negoci, i que disposa d'eines per a l'ensenyament i a la recerca. També permet la gestió del campus, la gestió financera, la gestió dels recursos humans, CRM (Customer Relationship Management), el cicle de vida dels productes i les relacions amb els proveïdors.

  El Campus Management és el sistema de gestió dels estudiants i del seu cicle de vida dins la Universitat, des de l'admissió fins a la graduació. També disposa de la Learning Solution, que entre altres permet l'ensenyament a distància i la gestió dels currículums. Altres eines són la Business Intelligence per extreure la informació que permetrà la gestió estratègica de la Universitat, o l'Enterprise Portal, que facilita la creació de portals pels estudiants, per la Universitat, i pels treballadors, perquè puguin accedir a la informació.

6.6.1.3 La ERP del projecte de la Universitat

Si s'observen els objectius de la Universitat, sembla evident que el que aquesta necessita és una ERP que disposi d'una solució específica per ensenyament superior. Això garantiria assolir les necessitats de la Universitat en quant a la voluntat de fer una reenginyeria dels seus processos, d'integrar tots els seus sistemes, d'augmentar la satisfacció i el servei als alumnes, i la possibilitat d'oferir ensenyament i gestió a distància, és a dir, per aconseguir una Universitat en xarxa.

Sense aprofundir excessivament en cap d'elles, si s'analitzen les solucions específiques per ensenyament superior que existeixen, no sembla que n'hi hagi cap que destaqui especialment per sobre de les altres, i qualsevol d'elles seria capaç d'adequar-se a les necessitats de la Universitat. Així doncs, la tria final de l'ERP a implantar no s'hauria de veure condicionada per una diferència molt gran en la qualitat de les solucions dels diferents fabricants.

En el cas de la Universitat objecte d'aquest estudi, hi ha un factor força important que ajuda a decantar la balança a favor de la tria del sistema *mySAP Higher Education & Research*, i és que ja hi va haver una implantació prèvia dels mòduls financers de SAP al servei d'administració, per tant ja es té una certa experiència en el que representa una implantació d'un sistema d'aquestes característiques, i en concret del SAP. Així doncs, els usuaris d'aquest servei, ja tenen un bon coneixement del funcionament i de la nova manera de treballar que exigeix aquesta ERP. Després de demanar l'opinió als directius i treballadors que hi han estat treballant durant aquests anys, tots ells coincideixen a dir que tot i que al principi va ser una mica costós, actualment n'estan força contents, i veurien amb bons ulls la implantació d'una nova versió que els millorés i ampliés les actuals funcionalitats.

Un altre factor a tenir en compte és el fet que escollint el SAP com l'ERP a implantar, hi haurà l'avantatge que ja es tenen parametritzats tots els mòduls financers degut a la implantació que es va fer a administració l'any 1999. Segurament caldrà fer alguns retocs, tant per suportar les noves funcionalitats, com per adaptar-los a la solució per ensenyament superior, però és evident que ja hi haurà gran part de la feina feta.

6.6.1.4 Els criteris de selecció dels consultors

A més del producte ERP, s'haurà d'escollir el responsable de la implantació, tot i que en alguns casos el mateix proveïdor ofereix també aquest servei. Els consultors poden desenvolupar diferents papers en el projecte. Poden assessorar al personal que porti el projecte, poden portar realment tot el pes del projecte i la seva gestió, poden auditar el projecte, poden ser simplement el primer contacte, o poden ser els únics proveïdors de maquinari, programari, i personal. Caldrà escollir quin d'aquests rols es vol que tinguin en la Universitat

Alguns criteris a l'hora d'escollir el proveïdor implantador, serien:

- Experiència en el sector de l'implantador
- Coneixement i experiència del cap de projecte en l'eina
- Proximitat geogràfica de l'implantador
- Solidesa econòmica de l'implantador
- Cost de la implantació

6.6.1.5 Els consultors del projecte de la Universitat

De nou, en el cas de la Universitat s'escollirà allò que ja és conegut i que se sap positivament que funciona. Així doncs, es triaran els mateixos consultors que varen instal·lar els mòduls ja implantats de SAP. Aquests compleixen els criteris especificats abans, i a més, tenen l'afegit que ja coneixen part del funcionament de la Universitat, les seves persones i els seus processos. Des de l'anterior implantació, aquests consultors han tornat a tenir contacte amb la Universitat per solucionar temes puntuals, com ara els retocs que es varen fer deguts a la introducció a l'euro, o per preveure els possibles problemes derivats de l'efecte 2000 . A més, l'experiència adquirida en l'anterior contracte, farà que en aquesta ocasió s'intentin solucionar alguns dels petits problemes que hi varen haver aleshores.

El paper que desenvoluparan els consultors en aquest cas particular, serà el de treball conjunt amb el personal de la Universitat. Un nombre massa gran de consultors externs pot fer difícil la transferència de coneixement de la Universitat, i un nombre massa reduït pot ralentir el projecte. De la mateixa manera què en la primera implantació, es desenvoluparan les diferents tasques coordinadament, així també s'aconseguirà que la Universitat sigui independent alhora de resoldre petits problemes del sistema, sense la necessitat de posar-se en contacte constantment amb els consultors, amb la conseqüent millora en els costos i en la velocitat de resolució del problema.

6.6.2 La reenginyeria dels processos

Durant el desenvolupament del cas pràctic, en la fase de definició del projecte, ja han quedat clares les deficiències actuals de la Universitat i els objectius que vol aconseguir si vol ser més competitiva i no perdre estudiants. A grans trets, aquests objectius es poden aconseguir mitjançant l'aplicació de tres mesures:

- Integració de tots els sistemes
- Evolució cap a la universitat en xarxa
- Millora del servei a l'estudiant

Com ja ha quedat àmplament raonat en els capítols dedicats a les tecnologies de la informació i en el capítol destinat al SAP R/3, aquesta ERP disposa de les eines necessàries per aconseguir aquests objectius.

És important explicar que en el redisseny els processos ja s'ha donat per assumit que s'implantava el mòdul per educació superior de SAP, i que per tant ja es poden utilitzar les eines que ofereix el SAP en general i aquesta solució en particular, ja descrites en un capítol específic. Així doncs, s'utilitzen eines com els Portals Web, el Campus Virtual, l'entorn d'*e-learning*, els mòduls de recursos humans, de relació amb els clients, de relació amb els proveïdors, financers, etc.

En el redisseny dels processos, ja es tindrà en compte com en fa la gestió dels mateixos el SAP, i s'intentarà que el redisseny s'hi adapti en la mesura del possible. Primer cal analitzar els problemes que cal resoldre, i un cop detectats es pot "a mig camí", identificar l'eina què permeti resoldre'ls, i posteriorment, una vegada identificada, analitzar com resoldre amb aquesta eina els problemes. En tot aquest procés serà de molta ajuda l'assessorament dels consultors i la seva parametrització del SAP.

Tot seguit es procedirà a la reenginyeria dels dos processos que ja s'han estudiat i analitzat en el la fase 3 del projecte. Aquests processos només seran un model del que cal fer amb la resta de processos de la Universitat, i serviran per comprovar que *el mySAP for Higher Education & Reseach* realment s'adequa a les necessitats de la Universitat.

Per fer la reenginyeria, primer s'analitzaran els errors o defectes del procés, llavors es descriuran alguns dels paradigmes que han portat el procés al seu estat actual, després es fixarà quina ha de ser la missió i objectius del que haurà de ser nou procés, i finalment es farà el redisseny pròpiament dit del procés i es descriurà si representa algun canvi organitzatiu. El darrer pas serà veure com s'adapta aquest nou procés al SAP i la seva solució per l'ensenyament superior.

6.6.2.1 Reenginyeria del primer procés: El procés de matriculació

En un projecte com el de la Universitat, prioritzar els processos més importants és definitiu de cara a l'èxit del projecte, per això és necessari identificar quins són els Factors Crítics de l'Èxit (FCE) de la Universitat, és a dir, els elements que defineixen l'èxit de l'organització. El procés de matriculació descrit en el punt 6.4.4.3 és sens dubte un d'aquests processos. En un període relativament curt de temps (unes poques setmanes) s'hauran de matricular milers d'alumnes, i és crític que els alumnes hi hagin de dedicar el menor temps possible. Qualsevol error en el

procés o qualsevol tràmit innecessari pot repercutir en una aglomeració creixent d'estudiants descontents reclamant els seus drets i queixant-se d'un mal servei.

Si s'analitza detingudament el procés de matriculació actual, es detecten principalment els següents defectes:

- Hi ha algunes funcionalitats que no estan integrades. Per exemple, quan un alumne que no és de nou accés vé a fer una modificació o una nova matrícula, el sistema no comprova la morositat d'aquest alumne. Caldria veure quina és la política de la Universitat enfront d'un cas d'aquests, però en qualsevol cas seria molt útil que abans de formalitzar la matrícula, el sistema donés un missatge d'avís que permetés bloquejar-la si és necessari. Aquest defecte és degut a què els sistemes de matriculació i d'administració no estan integrats, i no es poden comunicar entre ells.

- Per fer la seva matrícula, l'alumne ha d'anar a molts taulells diferents i fer les seves respectives cues. Com a mínim haurà de fer les següents:

    - Recepció per recollir la informació
    - Taulell secretaria el dia de la matrícula per introduir-la al sistema
    - Taulell d'administració o del banc (segons el tipus de pagament) per formalitzar el pagament
    - Nova visita al taulell de secretaria per retornar els impresos del pagament
    - Taulell de carnets per formalitzar el carnet d'estudiant (en el cas d'alumne nou)

  Depenent de si demana beca o de si té algun problema de normativa acadèmica en la matrícula, encara caldria fer més passos. Tot això fa què l'estudiant hagi de destinar-hi tot un matí o una tarda en el millor dels casos. El fet s'agreuja quan es parla d'alumnes que vénen de lluny, i que no es poden permetre que la matrícula s'allargui més d'un dia. La Universitat i la seva imatge no pot assumir la sensació de pèrdua de temps i de poca planificació del procés que poden tenir els seus estudiants en alguns moments.

- Un altre factor que va en contra de la satisfacció dels alumnes és la poca varietat de sistemes de pagament que existeixen. Tenint en compte que es tracta d'un centre privat i que els imports de les matrícules no són baixos, sobta que no hi hagi sistemes de pagament més variats, que per exemple permetin pagaments fraccionats en quotes més petites.

- En tot el procés hi ha un volum massa gran de papers (matrícula, beques, rebuts..). Les noves tecnologies permeten abolir la major part d'aquesta paperassa.

- La informació dels pagaments dels alumnes ha d'estar entrada dues vegades en sistemes diferents, això suposa el doble de feina i a més, això comporta un cert perill degut a possibles incoherències entre ambdós programaris.

- També hi ha documentació en paper duplicada dels pagaments i matrícules a secretaria i administració.

Hi ha tot un seguit de paradigmes o suposicions bàsiques, els quals són una barrera a la reenginyeria del procés i a més van en contra dels objectius fixats. Alguns són els següents:

- Els alumnes no tenen els coneixements suficients sobre les normatives acadèmiques i sobre el pla d'estudis com per aconseguir fer-se una matrícula ells tot sols.
- És necessari tenir suport en paper de totes les matrícules i pagaments que es fan.
- Les matriculacions a través d'Internet suposen un problema d'inseguretat, i també és difícil portar un cert control sobre les mateixes.
- Els alumnes s'han de matricular en dies diferents depenent de la seva carrera o estudi.

La missió i objectius del nou procés redissenyat seran els següents::

- Facilitar la tasca de matriculació als alumnes, permetent que ni tant sols s'hagin de desplaçar a la Universitat mitjançant l'automatrícula.
- Millorar la imatge i el servei que ofereix la Universitat als seus clients, els estudiants.
- Ampliar els sistemes de pagament i la financiació de les matrícules.
- Un dels objectius és permetre que un alumne estàndard pugui fer la seva matrícula en un màxim de 15 minuts.
- Eliminar la necessitat d'utilitzar el paper en qualsevol document del procés

Aconseguir la missió del nou procés comportarà prendre les següents mesures:

- Simplificació de la normativa acadèmica, i eliminació dels casos específics que potencialment poden provocar que una matrícula no compleixi la reglamentació. Cal que la normativa es composi d'unes poques regles bàsiques i que no calgui agafar la calculadora o repassar la lletra petita de la normativa per saber si una matrícula és reglamentaria o no.

- Creació d'una nova àrea què s'anomenarà Àrea d'Atenció a l'Alumnat, la qual s'encarregarà exclusivament de servir als alumnes en tot el que puguin necessitar, tant en l'àmbit acadèmic com en l'econòmic. Si l'alumne ha d'anar a fer qualsevol gestió presencial, serà una única persona d'aquesta àrea la que li resoldrà tots els tràmits, i no caldrà que l'alumne hagi d'anar a diferents taulells per tramitar la diversa documentació necessària. Així doncs, un dels reptes d'aquesta nova àrea serà aconseguir la "finestreta única".

- Es gestionaran de forma electrònica tots els documents necessàris (matrícula, resguards de pagament, rebuts).

- Es crearan nous sistemes de pagament que s'adaptin a les diferents necessitats dels alumnes, segons les seves capacitats econòmiques. Una de les mancances de la Universitat és precisament el fet de ser privada. Caldrà doncs facilitar al màxim els pagaments de les matrícules, fomentant el seu finançament i promovent l'atorgament de tot tipus d'ajudes i beques als estudis.

- Interconnexió dels sistemes d'informació de la Universitat amb els bancs, per tal que des del programari d'automatrícula es pugui accedir a un Terminal Punt de Venda Virtual que permeti als alumnes fer el pagament de la seva matrícula via Web i de forma immediata.

- Integració dels diferents sistemes d'informació de la Universitat. En el cas d'aquest procés serà necessària la integració dels sistemes de Secretaria Acadèmica (Àrea d'Atenció a l'Alumnat), i d'Administració, de manera què només calgui introduir un cop la informació al sistema.

Abans de descriure el fluxe de procés redefint, cal recordar que aquest procés s'inicia un cop l'alumne ja ha estat acceptat al centre. Durant aquest procés d'ingrés de l'alumne, ja s'ha donat un nom d'usuari i una clau particular que li permetran accedir a la zona restringida als estudiants del nou portal de la Universitat, és a dir, al Campus Virtual.

El diagrama de fluxe del procés redissenyat serà el següent:

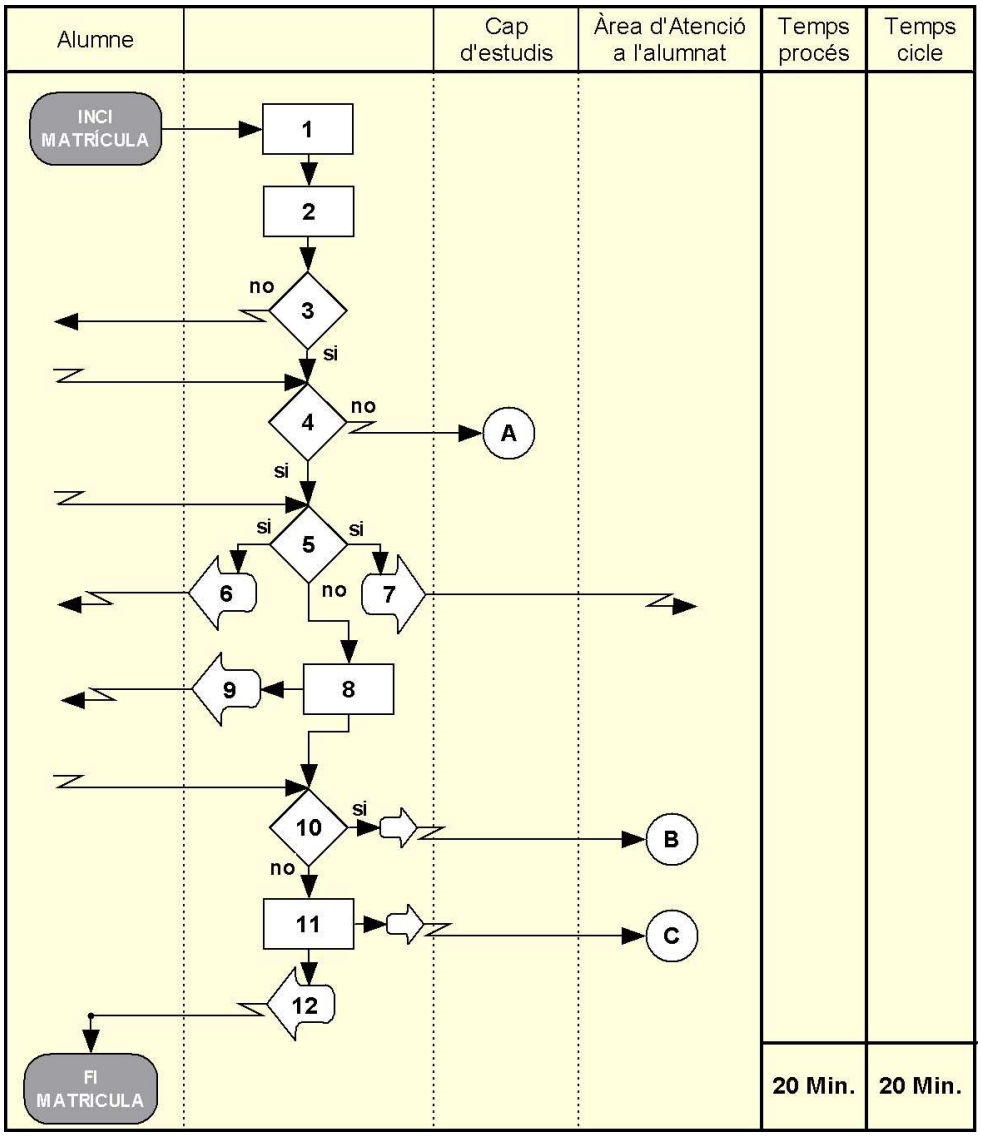


Figura 27 - Diagrama del nou procés de matriculació

1. L'alumne consulta informació sobre el procés de matrícula a la Web. Els períodes de matriculació seran els mateixos per totes les carreres, i a partir de què aquests estiguin oberts, l'alumne ja podrà accedir al sistema amb el seu nom d'usuari i clau per iniciar formalitzar la matrícula.

2. L'alumne omple les dades necessàries per la seva matrícula. L'alumne introduirà al sistema les dades corresponents a les assignatures que es vol matricular aquell semestre. No caldrà que les escrigui, sinó que simplement les haurà de marcar i seleccionar d'entre les que li proposarà el sistema, que seran totes les que pot fer. Durant el procés d'ingrés a la Universitat, les dades personals de l'alumne ja han quedat enregistrades al sistema, i per tant no cal que l'alumne les torni a entrar, excepte que hi hagi hagut alguna modificació.

3. Validació de la matricula. El sistema tindrà la capacitat d'ofertar als alumnes només les assignatures que li siguin permeses segons el seu pla d'estudis i la normativa acadèmica del seu centre. De totes maneres, si s'ha de donar cap mena de missatge d'avís com per exemple si l'alumne té algun import pendent de pagar, el sistema té la capacitat d'informar *on-line* a l'alumne, i si és el cas, bloquejar la matrícula.

4. Consulta amb el Cap d'Estudis. Si hi ha alguna de les normes del reglament acadèmic que impedeix la matriculació, el sistema ofereix a l'alumne la possibilitat d'enviar un missatge o de concertar una entrevista amb el Cap d'Estudis per intentar resoldre el tema (procés A en

el gràfic). Alguns problemes que poden generar aquestes peticions poden ser modificacions de matrícula fora de termini, nombre màxim de matriculacions d'una assignatura superat, voluntat de matriculació d'una assignatura amb els prerequisits no aprovats, etc.

En aquest punt cal recordar que una de les accions de reenginyeria ha estat la creació de nous sistemes de pagament. En el cas de qualsevol d'aquests tipus de pagament que ofereixi la Universitat que representin pagaments fraccionats en una o més quotes, la primera d'aquestes quotes es pagarà en el moment de la matrícula, mentre que la resta s'aniran imputant a mesura què arribi el seu venciment. Per fer la tramitació s'utilitzarà la possibilitat que ofereix SAP d'intercanvi electrònic de dades (*Electronic Data Interchange* o EDI) amb els bancs, de manera què serà realment el mateix banc el que gestionarà els cobraments.

5. Pagament efectiu?. Tot i que la intenció de la Universitat és reduir progressivament el pagament en efectiu, se segueix donant aquesta opció als estudiants que prefereixin utilitzar aquest sistema de pagament. Si es tria aquesta opció, llavors el sistema envia per correu electrònic un resguard del pagament que l'alumne haurà de presentar quan el vulgui fer efectiu a l'Area d'Atenció a l'Alumnat. Al mateix temps, també es genera automàticament en el sistema SAP un apunt amb la informació d'aquest cobrament pendent. L'Àrea d'Atenció a l'Alumnat haurà de gestionar aquest cobrament.

6. Enviament per correu electrònic del resguard del pagament en efectiu. Aquest resguard constarà d'un número identificador i de l'import. L'alumne el pot imprimir o simplement anotar el número del resguard, ja que serà aquest número el que haurà de donar quan vagi a fer el pagament.

7. Creació automàtica als mòduls financers de SAP de l'assentament comptable que indicarà que aquest alumne té pendent un pagament de tipus efectiu.

8. Pagament per transferència o per targeta electrònica. Si el sistema de pagament no és en efectiu, el nou sistema inclou que durant el mateix procés de matriculació es pugui establir una connexió amb un Terminal Punt de Venda Virtual del banc o caixa, que permeti fer la transferència en aquell mateix moment via Web. Un cop feta la transferència, s'envia per correu electrònic un resguard de la mateixa.

9. Enviament per correu electrònic del resguard de la transferència bancària.

10. Petició de beca o ajut. Si l'estudiant vol demanar una beca o un ajut, llavors ho haurà d'especificar abans d'acabar la matricula. Això el durà a un altre procés que s'encarrega de gestionar aquestes peticions, i que també estarà gestionat per l'Area d'Atenció a l'Alumnat (procés B en el gràfic).

11. Confirmació de totes les dades. Abans de donar per acabada la matrícula, es presenta tota la informació de la mateixa i es demana confirmació a l'alumne. Si aquest accepta totes les dades, llavors se li envia un correu electrònic amb la matrícula en format digital. Si es tracta d'un alumne nou o d'un alumne amb el carnet d'estudiant caducat, el sistema activa automàticament el procés de generació del seu carnet (procés 12 en el gràfic)

12. Matrícula en format digital. Aquesta serà enviada en un fitxer adjunt per correu electrònic a l'alumne en format pdf. Si és necessari l'alumne sempre se la podrà imprimir. Aquest pas és simplement perquè l'alumne tingui constància que la matrícula s'ha processat correctament fins al final. L'alumne sempre podrà tornar a accedir i baixar-se al seu ordinador la matrícula mitjançant el Campus Virtual.

Altres processos connectats:

A. Consulta amb el cap d'estudis per problemes amb la normativa acadèmica
B. Procés de sol·licitud de beca o ajut
C. Tramitació del carnet d'estudiant

El temps de cicle que s'ha posat és d'uns 20 minuts, que és el temps que es pot passar davant de l'ordinador un alumne que es vulgui matricular i hagi de seguir tots els passos. Com que el procés es pot iniciar en el moment en què ell vulgui i des d'on ell vulgui i mitjançant Internet, no cal cap tipus d'espera ni de cua, això fa què el temps real del procés també sigui el mateix.

6.6.2.1.1 Visió del SAP del procés de matriculació

Tot seguit es descriu com implementa el SAP el procés de matriculació. Per fer-ho es mostrarà gràficament alguna de les pantalles que utilitza, com es guarda la informació, com la veu l'estudiant, etc. Les pantalles mostrades pertanyen a casos reals d'altres universitats que també utilitzen el *Campus Management* per aquest mateix procés.

El *mySAP Higher Education & Research* cobreix tot el cicle de vida de l'estudiant dins de la Universitat. Dins d'aquest cicle de vida s'inclouen les matriculacions, tant a carreres com a cursos, les modificacions de matrícula, la comprovació que l'estudiant compleixi el reglament del pla d'estudis, o la comprovació de que acumula tots els requisits per tal que es pugui graduar:

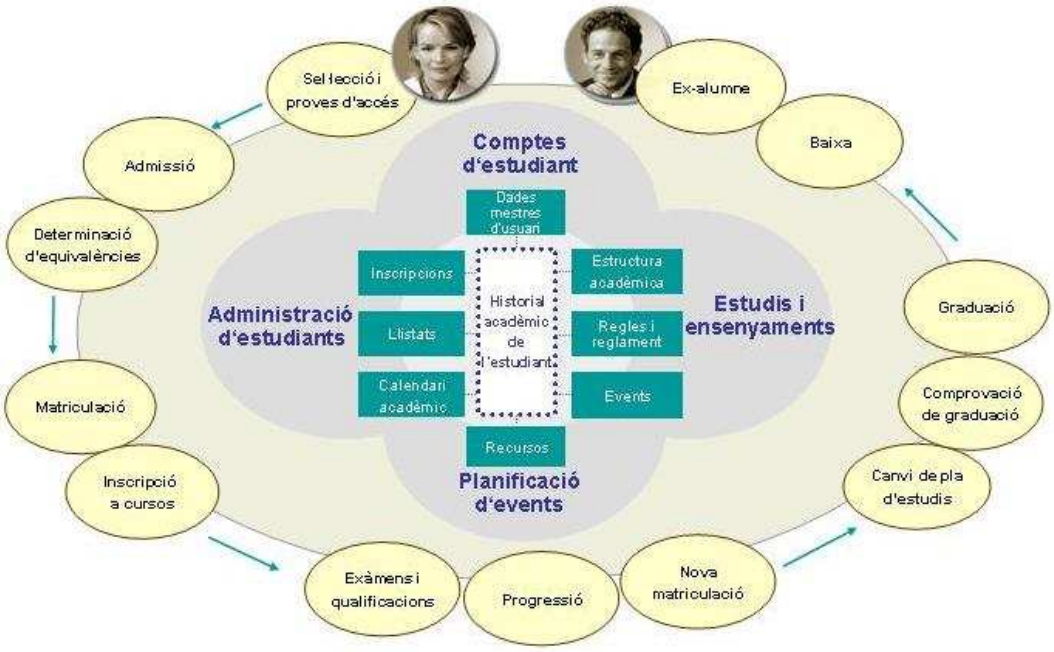


Figura 28 - Cicle de vida de l'estudiant
(gràfic adaptat de www.sap.com)

Quan un alumne és admès a la Universitat, totes les seves dades personals són introduïdes automàticament al sistema en un arxiu d'estudiant, on també es guardaran totes les seves dades acadèmiques i econòmiques durant el periode en el qual sigui estudiant. Així mateix, també hi ha un espai destinat a guardar qualsevol tipus d'anotació referent a l'estudiant. És en aquest arxiu on majoritàriament el procés de matriculació va a buscar la informació quan cal fer alguna consulta (dades de l'estudiant, compte corrent, morositat, etc.). Aquesta és l'aparença d'aquestes pantalles:

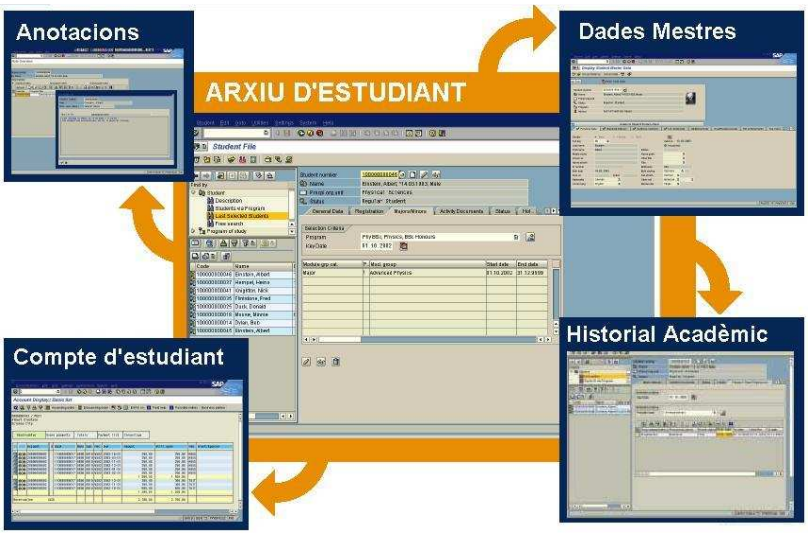


Figura 29 - Pantalles amb les dades de l'estudiant
(gràfic adaptat de www.sap.com)

De la mateixa manera, els sistema ofereix la possibilitat de definir un programa acadèmic amb un pla d'estudis a seguir. En aquesta interfície es poden definir les assignatures a cursar, el tipus (truncal, optativa, lliure elecció,...), els seus crèdits, el seu temari, els seus prerequisits i/o corequisits, etc. La persona encarregada d'introduïr o modificar aquestes dades, ho farà a través de la interfície gràfica de client que ofereix SAP (*SapGUI*). Un cop fet això, la informació ja estarà disponible des del programari de matriculació, així com també des del portal de la Universitat, tant per als professors com pels alumnes:

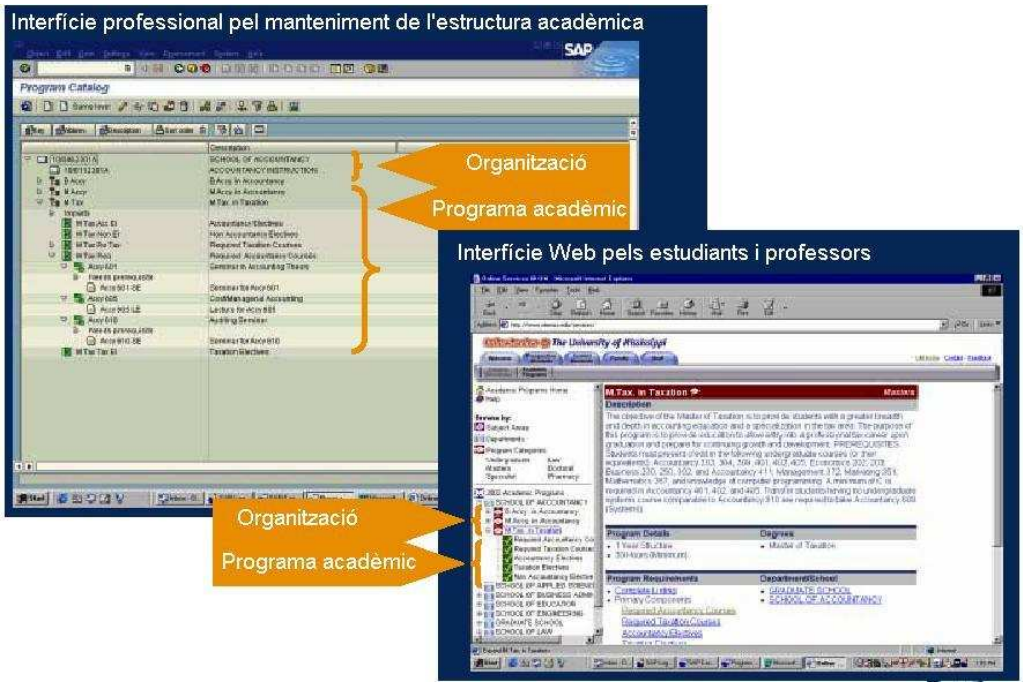


Figura 30 - Introducció i visualització de l'estructura acadèmica a la Universitat de Mississipi
(gràfic adaptat de www.sap.com)

Finalment, es mostra un exemple de la pantalla de matriculació que veu l'alumne. En aquest cas es tracta d'una matrícula de la Llicenciatura d'Administració i Direcció d'Empreses (ADE) de la Universitat de Montevideo. Evidentment, l'aparença visual i l'entorn gràfic és totalment adaptable a la voluntat dels dissenyadors i responsables de màrqueting de cada Universitat:

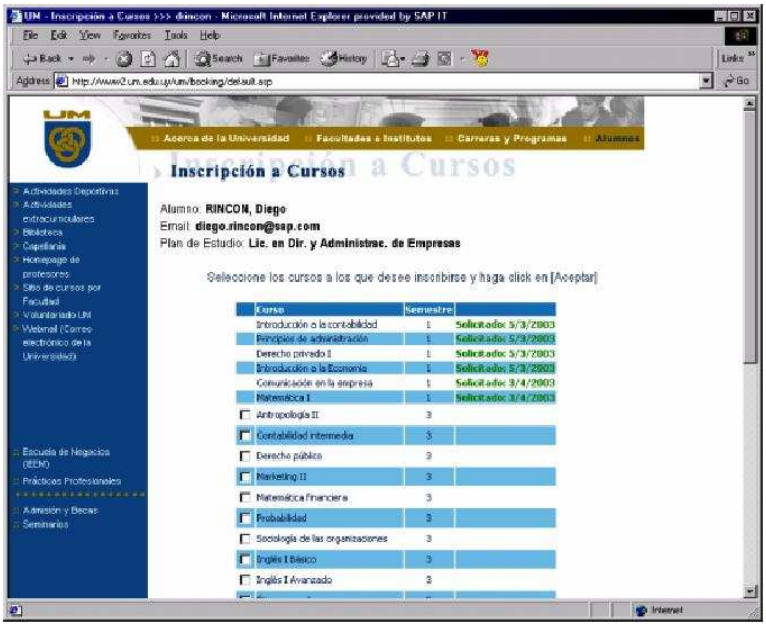


Figura 31 - Pantalla de matriculació de la Universidad de Montevideo
(gràfic extret de www.sap.com)

6.6.2.2 Reenginyeria del segon procés: Selecció i entrada al sistema de nou professorat

En aquest cas se seguirà el mateix esquema que en el redisseny del procés anterior. El primer pas és detectar quines són algunes de les deficiències principals del procés actual. Són les següents:

- Existeix un nombre excessiu de comunicacions interdepartamentals, amb tasques especialitzades que només pot realitzar un determinat servei. A més, per poder realitzar la seva part del procés, cada servei ha d'esperar que el servei anterior finalitzi la seva part, amb els conseqüents retards.
- Passa la burocràcia per davant de la necessitat. La paperassa necessària per la signatura del contracte, no pot ser el pas previ a l'inici de qualsevol procés intern d'activació de recursos. En alguns casos pot passar que el professor ja estigui donant classes i que per aquest motiu no disposi dels recursos necessaris.
- Impossibilitat de detectar si ja es té a la Universitat un professor amb els requisits que s'estan demanant

Els paradigmes o suposicions bàsiques que cal abolir són les següents:

- Donar accés als recursos de la Universitat a un professor que encara no hagi signat contracte pot ser perillós, ja que en pot fer un ús indegut o fraudulent.
- Només es poden rebre els currículums en format paper
- Només els informàtics poden donar d'alta a les xarxes i assignar els corresponents privilegis d'accés als usuaris.
- No es pot fer una recerca curricular d'un professor segons la seva formació i coneixements.

La missió i objectius del nou procés redissenyat seran els següents::

- La política de la Universitat és la de que els seus professors estiguin a dedicació exclusiva, ja sigui invertint aquestes hores a la recerca o a la docència. El nou procés ajudarà a aconseguir-ho. Evidentment cal ser estrictes i saber que mai es podrà carregar als professors amb més hores de les que poden assumir, tenint en compte que cal disposar d'hores per a la recerca.

- Centralitzar, agilitar, unificar, i automatitzar el procés d'alta d'un professor als recursos i eines de la Universitat
- Desburocratitzar l'accés als recursos.
- Equiparar les hores de classe que fan diferents professors que tenen el mateix tipus de contracte i el mateix sou.
- Millorar la informació que es té sobre el currículum del professorat

Les mesures que es prendran per aconseguir la missió seran les següents:

- Integració dels diferents sistemes d'informació de la Universitat en un de sol. Així per exemple hi haurà la possibilitat que mitjançant la introducció de les dades al mòdul *mySAP HR* de recursos humans, també es pugui activar l'accés als recursos pertinents dels mòduls d'*e-learning* i de *mySAP Enterprise Portals* del *Campus Management*.
- Es gestionaran de forma electrònica tot l'enviament de currículums, ja sigui per pert dels candidats, com per la gestió interna.
- Assignació a l'Àrea de recursos humans d'una persona dedicada a les contractacions. Aquesta persona no tindrà dedicació exclusiva a aquest tema, ja que aquestes només es fan en determinats períodes del curs, però sí que haurà de dedicar-hi la major part del deu temps en aquests períodes. Un exemple són prèviament i posteriorment a les matriculacions de cada semestre, o fins també per les contractacions dels cursos de la Universitat d'Estiu.
- Gestionar i actualitzar permanentment la informació sobre els currículums del professorat. S'ha d'informar al professorat de què cal que notifiquin qualsevol actualització del seu currículum. Per fer-ho es podrà utilitzar un formular Web en el Campus Virtual que faciliti aquesta tasca.

El diagrama de fluxe del procés redissenyat serà el següent:

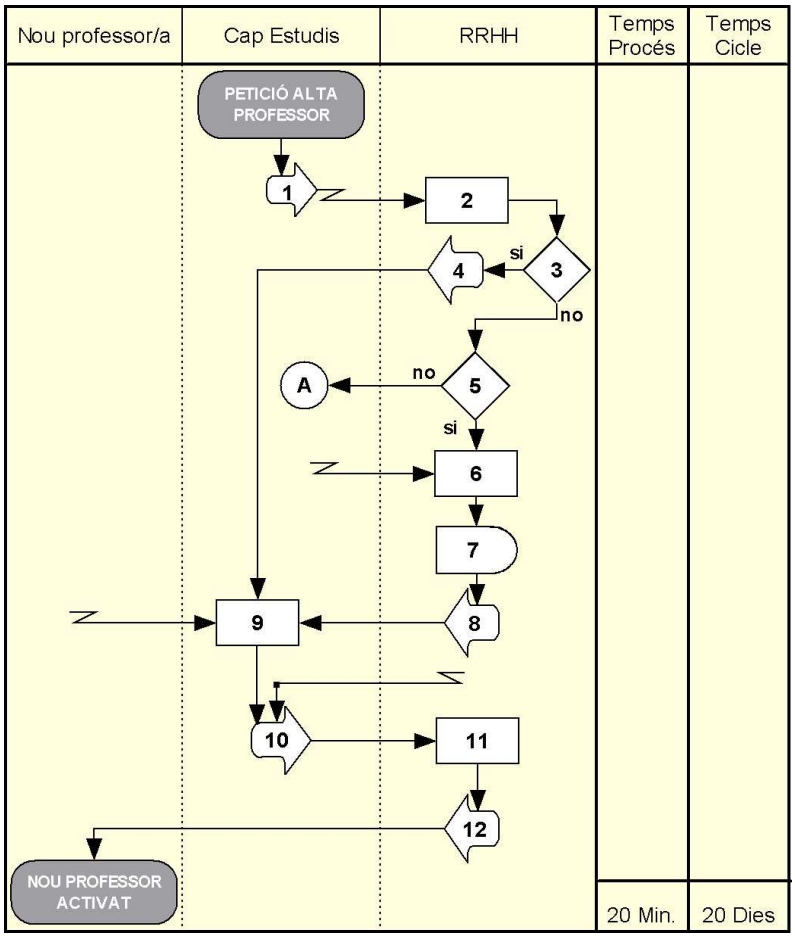


Figura 32 - Diagrama del nou procés de selecció de personal

Els primers punts del procés redissenyat en el cas que es tracti realment d'un nou professor seran molt semblants als del procés original, ja que són ineludibles, i sempre serà necessari deixar un període d'uns 15 dies per acceptar els currículums dels candidats, més un altre període de 4 o 5 dies, perquè es pugui entrevistar als millors i fer la tria. De totes maneres, com ja es descriurà, el nou sistema SAP facilita la possibilitat de trobar aquest professor dins la mateixa Universitat, estalviant així molt temps i recursos.

1. Sol·licitud de nova incorporació a RRHH. Quan el cap d'estudis veu que serà necessària la contractació de més personal docent per a poder oferir un bon servei als estudiants, aquest ho comunica a l'àrea de RRHH mitjançant un formulari Web que es troba a l'apartat de RRHH del Campus Virtual de la Universitat

2. Recerca de personal actual o ja conegut que pugui assumir la docència. El mòdul de Recursos Humans de SAP és molt potent, i permet la introducció de gran quantitat d'informació del personal. Enfront la necessitat d'una nova contractació, aquesta eina pot ser de molta utilitat per trobar altres professors de la Universitat que poden tenir els coneixements necessaris per donar classe de la matèria en qüestió. Amb el programari antic, això no era possible, i es feia molt difícil detectar aquestes persones.

   Moltes vegades no cal que sigui un professor de la mateixa facultat el que tingui la possibilitat de donar les classes, sinó que en moltes ocasions hi ha temari comú a moltes carreres de diferents àmbits, i només cal un sistema permeti detectar aquest fet. Evidentment no n'hi ha prou que el professor tingui els coneixements, sinó que també caldrà que disposi de les hores necessàries.

   Abans de la publicació a la premsa, seguint el mateix procediment, el sistema també pot esbrinar si hi ha algun ex-professor que compleixi els requisits, i en aquest cas es pot sondejar si estaria disposat a donar aquestes classes. En la majoria de casos serà més interessant poder contractar un professor que ja conegui la casa.

3. S'ha trobat algun professor actual o ex-professor que pugui donar les classes?. Si no s'ha trobat es segueix el procés. En cas contrari, el procés es pot escurçar, i a més pot suposar un estalvi de costos per la UNiversitat.

4. Enviament per correu electrònic dels currículums dels professors que compleixin els requisits, és a dir, ja estan en contracte, tenen els coneixements, i disposen les hores lliures necessàries.

5. Acceptació de la petició?. En el cas que el punt anterior no hagi tingut èxit, l'àrea de RRHH avaluarà la petició del cap d'estudis, i decidirà si l'accepta o no. Si la decisió és negativa, llavors la Universitat haurà de prendre un altre tipus de mesures depenent de cada cas. Aquestes mesures formaran part d'un altre procés, el que en el gràfic és el procés A.

6. Publicació de la demanda. Si s'accepta la petició, llavors és la mateixa àrea de RRHH la que s'encarrega de publicar la demanda als mitjans que cregui oportú (premsa, web, ràdio...). El sistema permetrà la publicació de la demanda a la Web de la Universitat de forma directa sense necessitat del Servei d'Informàtica, i els candidats hauran d'enviar el seu currículum a través d'uns formularis Web destinats a aquest efecte. Els requisits dels candidats els fixaran conjuntament amb el cap d'estudis.

7. Espera d'ofertes. Un cop publicada la demanda, hi haurà un període d'espera de les respostes dels candidats que compleixin els requisits. L'espera serà fins la data què s'hagi fixat com a data límit per l'acceptació dels currículums dels candidats.

8. Enviament per correu electrònic de tots els currículums amb els requisits de coneixements i formació necessaris.

9. Entrevistes amb els candidats. El cap d'estudis rebrà de part de RRHH tots els currículums dels candidats que compleixin els requisits, i serà ell mateix qui analitzarà aquests

currículums i farà les entrevistes necessàries amb els candidats que cregui oportú. Finalment, i sempre en coordinació prèvia de RRHH, escollirà la persona que passarà a formar part del personal de la Universitat. ës important que aquest punt es faci coordinadament amb RRHH, sobretot en el cas que es tracti d'un professor que ja sigui de la casa.

10. Enviar per correu electròni el currículum escollit. Un cop escollit el millor candidat, i amb el consens de RRHH, el cap d'estudis notificarà la decisió tot enviant-los el currículum del guanyador.

11. Alta del professor als sistemes. El personal de RRHH introduirà totes les dades del professor al mòdul *mySAP HR* del sistema SAP. La informació que s'introduirà permetrà que el sistema pugui donar automàticament l'accés i els privilegis als recursos interns de la Universitat, evitant així que aquests tràmits s'hagin de delegar a altres serveis que s'hagin de coordinar entre ells.

12. Notificació al professor de les seves dades d'accés i de què el procés d'alta ja ha finalitzat. Com que el professor encara no disposa de correu electrònic intern a la Universitat, aquesta notificació es farà a l'adreça de correu electrònic externa del professor. En el cas de que no en dsposés, es pot utilitzar la tecnologia *mySAP Mobile Business* per notificar-ho al professor mitjançant SMS.

Altres processos connectats:

A. Procés a seguir en el cas que no s'accepti una nova contractació de professorat.

El temps de cicle del procés redissenyat és d'uns 20 dies. Aquest temps seria en el cas d'una contractació d'un professor extern. Si es tractés d'un professor intern llavors el temps seria de 5 dies o fins i tot menys, ja que en aquest cas d'una banda no caldria fer la publicació a la premsa, i de l'altra els candidats serien menys i es podria reduir el temps dedicat a les entrevistes personals.

El temps real de procés pot ser aproximadament d'uns 20 minuts, que serà el temps real invertit per entrar les dades del professor al sistema d'informació de RRHH. La resta d'accessos ja es generaran automàticament.

6.6.2.2.1 Visió del SAP del procés de selecció de personal

Tot seguit es descriu com implementa el SAP el procés d'incorporació d'un nou professor. Aquesta tasca es gestiona des del mòdul de recursos humans de sap (*mySAP HR*). Aquest conté una gran quantitat de funcions integrades que permeten a les empreses automatitzar i optimitzar els seus processos, reservar recursos pels serveis de major importància, i accelerar i modernitzar el fluxe de la informació, tot integrant-se amb la resta de processos de negoci.

Pel procés de selecció de personal del que tracta aquest segon procés analitzat, SAP disposa d'una eina específica anomenada *E-Recruiting*. Aquesta permet que tots els candidats (interns o externs), s'enregistrin en uns base de dades anomenada *talent warehouse*, on les seves dades poden estar guardades tant de temps com cregui convenient la Universitat. Això permet que un candidat que no hagi estat seleccionat per una determinada feina, pugui ser contactat més tard per una vacant posterior. Els coneixements dels candidats estan sofisticadament emmagatzemats i relacionats entgre ells, i es disposa de diversos sistemes de cerca i de generació de llistats que permeten localitzar a la persona que es necessiti d'una forma ràpida i eficient.

Figura 33 - *mySAP E-Recruiting*
(gràfic extret de www.sap.com)

L'*E-Recruiting* esta totalment preparat per funcionar via Web, i es pot executar fins i tot com un servei independent. També permet que el sistema es comuniqui directament amb altres sistemes externs, com per exemple amb proveïdors de serveis de contractació o empreses dedicades a la publicació d'ofertes de treball via Web. Evidentment, també permet l'accés als propis sistemes interns de la Universitat.

Tot seguit es descriu el funcionament de les diferents fases que preveu aquesta eina, la qual s'adapa al redisseny que s'ha fet:

- Els candidats

Els candidats externs poden enregistrar-se per Internet, tot facilitant un nom, un nom d'usuari i una clau d'accés. Amb això rebran una compte que els permetrà accedir als serveis dels candidats. Qualsevol candidat pot buscar un nou lloc de treball tant si s'ha enregistrat com no, ja que el punt d'entrada per la búsqueda de vacants forma part de la part pública de la Web de l'empresa. De totes maneres, els usuaris enregistrats tindran accés a una pàgina de benvinguda personalitzada, on podran actualitzar el seu perfil, les seves opcions personals i el seu currículum. Un cop el candidat ha fet la búsqueda de vacants segons els criteris que ell ha triat, el resultat és una llista de llocs de treball en la que el candidat pot marcar un o més llocs. El candidat podrà marcar les seves consultes i cerques preferides per tornar-les a carregar més endavant.

A part de les seves dades personals i de contacte (només per candidats externs), i del seu currículum, els candidats poden especificar les seves preferències per al treball que els interessa, i indicar tant aspectes generals (com el sector, l'àrea funcional o la jerarquia per exemple), com detalls més específics (espectatives de sou, disponibilitat de trasllats i viatges, etc.).

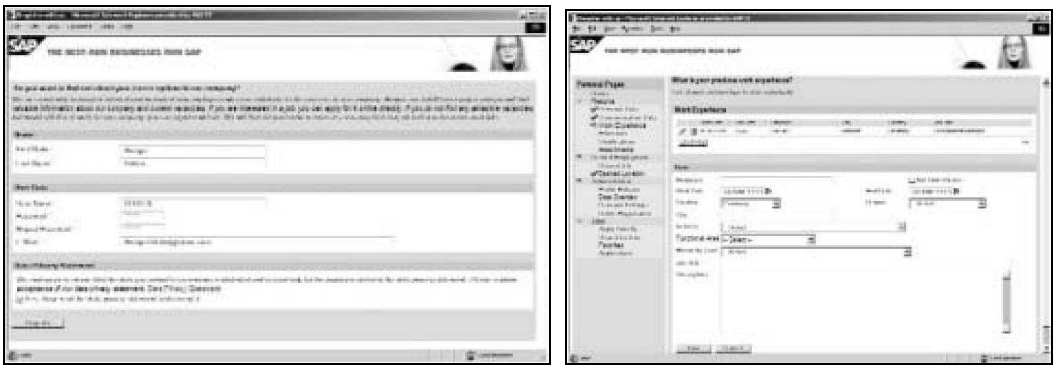


Figura 34 - Pantalles l'enregistramet i currículum respectivament
(gràfics extrets de www.sap.com)

- Creació/aprovació d'una sol·licitud

L'*E-Recruiting* tamble permet gestionar l'acord que hi ha d'haver entre el responsable de contractació (el Cap d'Estudis) i el director de contractació (el Cap de Personal) per crear una sol·licitud, la qual és un requisit previ per la creació d'una oferta de treball. El sistema permet que tant el Cap d'Estudis com el Cap de Personal puguin crear les sol·licituds, que consistèixen en informació general sobre el lloc de treball, els requisits (coneixements i qualificacions) i els estudis necessaris. El sistema permet definir els passos que ha de seguir una sol·licitud abans de ser aprovada. Tant el responsable de contractació com el director de contractació tenen una pantalla de resum amb la llista de sol·licituds amb les que estan treballant, i segons quin sigui el protocol, l'un o l'altre haurà d'aprovar (o no) cada sol·licitud.

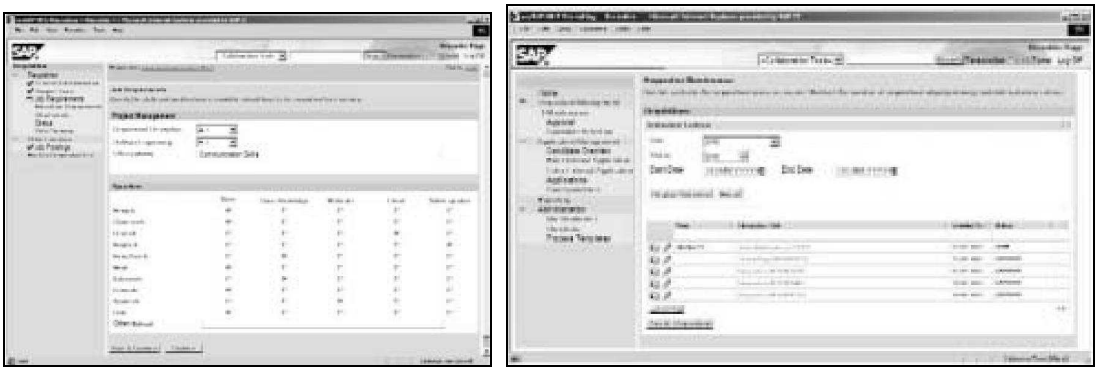


Figura 35 - Pantalles dels requisits del lloc de treball i del llistat de sol·licituds respectivament (gràfics extrets de www.sap.com)

- El pla de contractació

Per cobrir la plaça vacant, el director de contractació i el responsable de contractació cal que acordin tota una sèrie de passos a seguir, definint així el que s'anomena el pla de conZtractació, el qual inclou tot un seguit d'activitats classificades en diferents processos. Aquestes activitats poden incloure per exemple la concertació d'una entrevista o la realització de questionaris destinats a obtenir informació més detallada respecte al lloc de treball. Els questionaris poden tenir preguntes amb diferents puntuacions, i si es vol poden ser enviats automàticament per correu electrònic als candidats. Altres tecnologies com SMS, WAP o els protocols MAPI també són suportats per la comunicació amb els candidats.

El sistema permet buscar candidats i assignar-los una sol·licitud, encara que aquests no hagin sol·licitat explícitament el lloc de treball que s'els assigna. De fet, pot passar que el candidat ni tant sols sàpiga que se l'està proposant per aquella feina. En aquests casos es considera el procés com una assignació més que no pas una sol·licitud.

6.6.2.3 Reenginyeria del tercer procés: Entrada i consulta de les notes

El primer pas per fer la reenginyeria consistirà en analitzar les principals deficiències d'aquest procés:

- Passa massa temps entre que el professor introdueix les notes al sistema i que aquestes poden ser consultades pels alumnes
- L'alumne no sap quan pot anar a consultar les notes. Pot passar que l'alumne vagi innecessàriament diverses vegades al tauler de notes per consultar si ja estan penjades. Això és especialment greu en les notes finals de juny, que sovint les notes surten quan ja no hi ha classes, i es pot donar el cas que els alumnes es desplacin des de lluny inútilment.
- El fet que les notes passin per secretaria abans de penjar-se, fomenta que el alumnes intentin conèixer-les a través d'aquest servei. Això provoca un increment de la feina dels

treballadors de secretaria, i també pot generar un conflicte moral del personal de secretaria entre dir o no les notes. Negar-se a dir-les (tal com recomana la normativa interna de la Universitat), pot ser mal entès pels alumnes, i si es diuen a determinats alumnes o en determinats moments de poca feina, provoca discriminació i malentesos.

- El fet que secretaria faci de mitjancera entre el picatge de les notes i el tauler, pot comportar un altre problema: la possible generació d'equívocs deguts a modificacions en les notes per errors de picatge o per modificacions degudes a reclamacions dels alumnes.
- De la mateixa manera que passa amb les dades personals, els alumnes tenen dret a que les seves notes no es facin públiques. Si es pengen en un tauler de notes, no es respecta aquesta privacitat.

El procés actual se sustenta sobre tot un seguit de paradigmes o suposicions bàsiques que cal replantejar-se:

- És necessari que els professors vagin a la Universitat a picar les notes, ja que és el sistema més segur i controlat.
- Cal que els alumnes consultin les notes a la mateixa Universitat. El sistema del tauler és el que s'ha utilitzat sempre i és al qual els alumnes estan avesats.
- Les notes han de passar per les secretaries de centre. És aquest servei el que n'ha de fer una còpia en paper per arxivar-les, i posteriorment penjar-les al tauler.
- És necessari tenir suport en paper (i signat pel professor) de les notes.

La missió i objectius del nou procés redissenyat estaran enfocats a augmentar el nivell de satisfacció i servei a l'estudiant. Tot seguit es veuen amb més detall:

- Els alumnes hauran de tenir l'opció de consultar les seves notes tant aviat com sigui possible. Això significa coneixer-les immediatament després que el professor les hagi entrat al sistema i sense necessitat de cap mitjancer.
- Incorporar les noves tecnologies en la comunicació de la Universitat amb els alumnes
- Diversificar dels sistemes i vies per les quals els alumnes poden consultar les notes. Es vol eliminar l'actual sistema de penjada de notes al tauler i es volen incorporar tres nous sistemes de publicació de notes:
  - Web: els alumnes haurien de poden consultar les seves notes després d'introduir el seu nom d'usuari i clau personal a través del Campus Virtual de la Universitat
  - Caixer automàtic: mitjançant convenis amb diferents entitats bancàries, hi hauria d'haver la possibilitat de consultar les notes des dels caixers automàtics. L'accés als caixers es faria mitjançant el carnet d'estudiant i utilitzant una clau secreta.
  - Telèfon mòbil: utilitzar les tecnologies de comunicació inalàmbriques per enviar un missatge SMS amb les notes als mòbils dels estudiants que ho hagin sol·licitat
- Respectar el dret dels alumnes a la privacitat de les seves dades, i en especial per aquest procés, de les seves notes.
- Alliberar de feina a les secretaries de centre
- Reduir les potencials confusions, tant per les diferents versions del llistat de notes, com per la possibilitat de donar les notes abans de que aquestes estiguin penjades
- Permetre que els professors puguin corregir i entrar les notes desde casa seva. Això agilita tot el procés, ja que elimina la necessitat de desplaçament fins a la Universitat dels professors, i també permet l'entrada de les notes en dates o hores en que la Universitat o la secretaria de centre està tancada.

Les mesures que caldrà prendre per assolir els objectius del nou procés redissenyat seran:

- Instal·lació de sistemes segurs de comunicació del tipus SSL (*Secure Sockets Layer*), que permetin la comunicació remota al sistema amb la màxima seguretat. Aquest protocol ofereix els serveis de confidencialitat (mitjançant el xifratge de les dades), l'autenticació d'entitat (amb les signatures digitals) i l'autenticació del missatge (mitjançant la utilització de codis MAC per comprovar que ningú ha alterat el missatge).
- Configuració de la comunicació amb els bancs mitjançant EDI (*Electronic Data Interchange*). Aquesta comunicació hauria de ser directa i automàtica amb els sistemes

informàtics bancaris, per tal de transferir-los les notes que seran publicades en els caixers automàtics.

- Integració de tots els sistemes d'informació de la Universitat, que permeti que un cop el professor hagi entrat les notes, aquestes puguin ser utilitzades tant acadèmicament (expedient de l'alumne, pla d'estudis, titulació, estadístiques, informes,...) com econòmicament (descomptes o bonificacions per matrícules d'honor, millor expedient, estadístiques econòmiques, control dels costos,...).
- Instal·lació del mòdul *mySAP Mobile Business* de SAP, que permet la comunicació amb el SAP mitjançant dispositius inalàmbrics. Aquest mòdul ja està inclòs dins la solució sectorial per ensenyament superior i recerca.

El diagrama de fluxe de procés redissenyat és el següent:

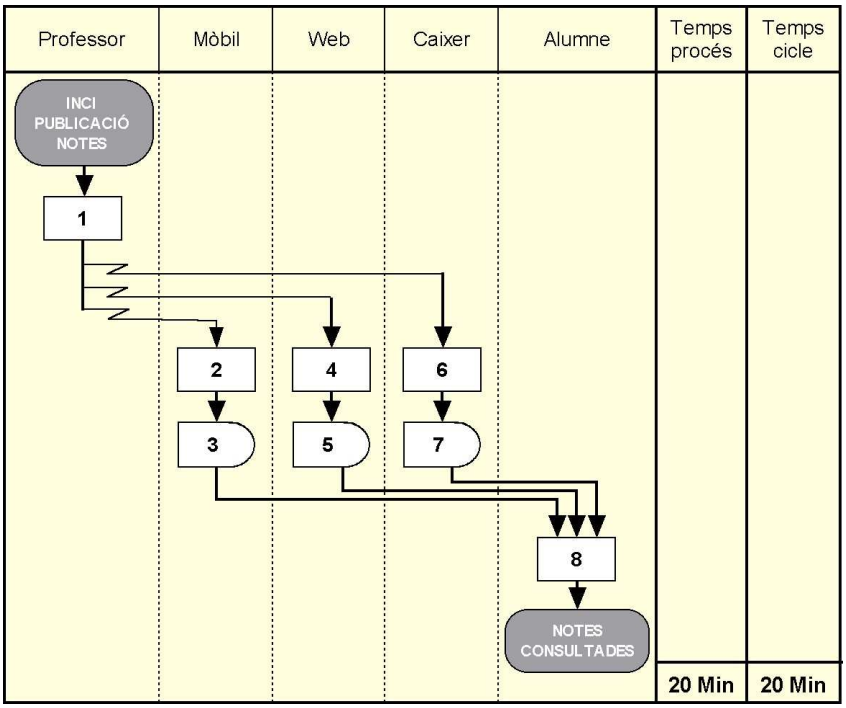


Figura 36 - Diagrama del nou procés de entrada i consulta de notes

1. Entrada de les notes al programari de notes. Un cop el professor ha corregit els exàmens, cal que entri les notes en un programari específic destinat a aquesta tasca. Les notes es podran entrar desde la mateixa Universitat o desde qualsevol altre lloc a través de comunicacions segures. El *Campus Management* de SAP ja porta incorporada aquesta utilitat, que permet que la informació quedi integrada en tot el sistema. Un cop el professor hagi introduït i validat la informació, aquesta serà enviada automàticament i de forma simultània als tres sistemes de publicació establerts: telèfon mòbil, Web (Campus Virtual) i caixer automàtic.

2. Notes enviades per SMS al telèfon mòbil de l'estudiant

3. Espai de temps entre que el missatge és enviat i l'alumne llegeix el missatge. En el cas que l'alumne porti engegat el telèfon mòbil, aquest temps és mínim.

4. Notes publicades al Campus Virtual

5. Espai de temps entre que les notes són publicades i l'alumne les consulta

6. Notes enviades als bancs per ser publicades als caixers automàtics.

7. Espai de temps entre que les notes són enviades als bancs i l'alumne va al caixer i les consulta. Si els sistemes informàtics amb els bancs estan degudament connectats, el temps entre l'enviament de la informació i la publicació en el caixer hauria de ser menyspreable.

8. Notes consultades per l'alumne

Un dels processos 3, 5 o 7 és necessari, i també suficient per tal que l'alumne conegui la seva nota. L'execució d'un dels processos fa que els altres dos esdevinguin opcionals. És a dir, quan l'alumne ja ha consultat la seva nota per algun dels sistemes oferts, ja no cal que la consulti per cap altre mitjà, però si vol pot fer-ho.

En el procés redissenyat, el temps de procés i el temps de cicle coincideixen. El temps de procés és el mateix que en el procés actual, ja que el professor haurà d'entrar igualment les notes. La diferència és que ara, un cop les ha validat, les notes són enviades per SMS, i els alumnes que vulguin les podran consultar immediatament, sense cap dilació.

6.6.2.3.1 Visió del SAP del procés d'entrada i consulta de les notes

– L'entrada i consulta de les notes

Tal i com ja s'ha descrit en la visió del SAP del primer procés analitzat (procés de matriculació), el *mySAP Higher Education & Research* cobreix tot el cicle de vida de l'estudiant, inclosa la fase dels exàmens i les seves qualificacions.

El *Campus Management* permet l'accés al campus mitjançant diferents perfils d'usuari o rols. Segons aquest perfil s'assignen uns privilegis o uns altres. D'aquesta manera, quan els professors accedeixen al sistema, ja tenen accés per posar notes sobre els les seves assignatures i alumnes. Quan el professor posa la nota, aquesta ja queda automàticament enregistrada en l'arxiu d'estudiant, de manera que pot ser utilitzada per qualsevol altre mòdul, informe o estadística que la necessiti. Tot seguit es mostra un exemple de la pantalla que veu el professor per entrar les notes en el cas de la University of Mississippi (Olemiss):

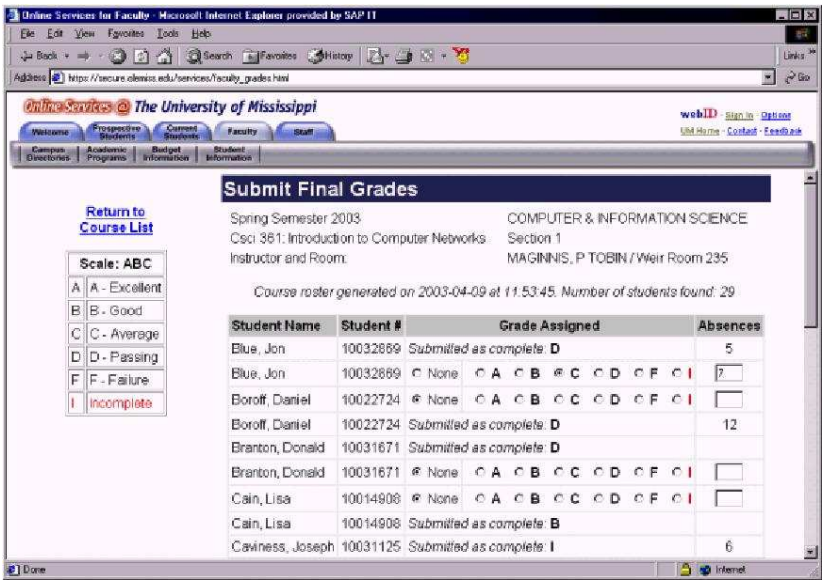
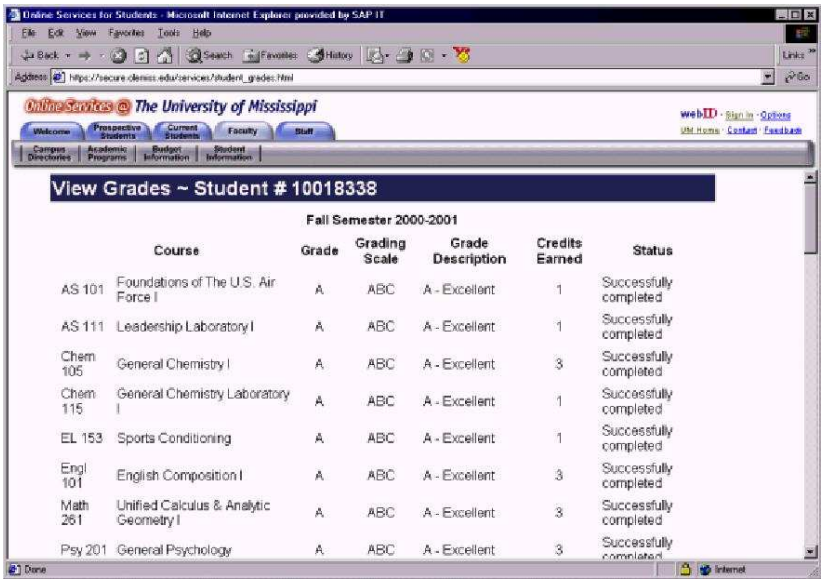


Figura 37 - Pantalla d'entrada de notes de la Mississippi University
(gràfic extret de www.sap.com)

Per la seva banda, quan els estudiants accedeixen al Campus Virtual, també ho fan amb el seu rol, i poden consultar les notes de les assignatures que estan cursant. Aquest és un exemple de la pantalla que veuen els alumnes de la mateixa Universitat:



Course		Grade	Grading Scale	Grade Description	Credits Earned	Status
AS 101	Foundations of The U.S. Air Force I	A	ABC	A - Excellent	1	Successfully completed
AS 111	Leadership Laboratory I	A	ABC	A - Excellent	1	Successfully completed
Chem 105	General Chemistry I	A	ABC	A - Excellent	3	Successfully completed
Chem 115	General Chemistry Laboratory I	A	ABC	A - Excellent	1	Successfully completed
EL 153	Sports Conditioning	A	ABC	A - Excellent	1	Successfully completed
Engl 101	English Composition I	A	ABC	A - Excellent	3	Successfully completed
Math 261	Unified Calculus & Analytic Geometry I	A	ABC	A - Excellent	3	Successfully completed
Psy 201	General Psychology	A	ABC	A - Excellent	3	Successfully completed

Figura 38 - Pantalla de consulta de notes de la Mississippi University
(gràfic extret de www.sap.com)

D'altra banda, el mòdul *mySAP Mobile Business* de SAP proveeix accés a la informació del SAP mitjançant dispositius mòbils, com PDAs, Pocket PCs o telèfons mòbils. Això permetrà l'accés a diferents serveis, inclosa la consulta de notes, a través d'aquests aparells.

– La comunicació amb els bancs

Pel que fa a la comunicació amb els bancs, un dels mòduls logístics de SAP és el de gestió de materials o MM **(***Material Managament*), el qual conté el component MM-EDI, que és utilitzat com un estàndard per l'intercanvi de missatges comercials entre empreses. Aquesta eina permet tant la interconnexió entre diferents sistemes SAP com entre sistemes SAP i sistemes no SAP.

Algunes de les tecnologies utilitzades són per exemple l'*Electronic Data Interchange* (EDI) o l'*Application Link Enabling* (ALE), les quals per a l'intercanvi d'informació utilitzen els IDocs (*Intermediate Documents*), que ofereixen una definició comuna d'una estructura de dades entre els sistemes.

Si el sistema extern al que cal connectar-se no utilitza cap dels processos predefinits de negoci, llavors SAP també disposa de l'*Interface Adviser*, el qual proveeix suport per al disseny i implementació d'interfícies permanents entre els components de SAP i els dels sistemes externs.

– La seguretat

SAP dóna molta importància a la seguretat, i en basa la seva estratègia en la utilització de diferents capes o nivells, de manera que en el cas hipotètic de que es produeixi algun error o forat de seguretat en una de les capes, aquest error queda subsanat en la capa següent. Aquests diferents nivells o capes són els següents:

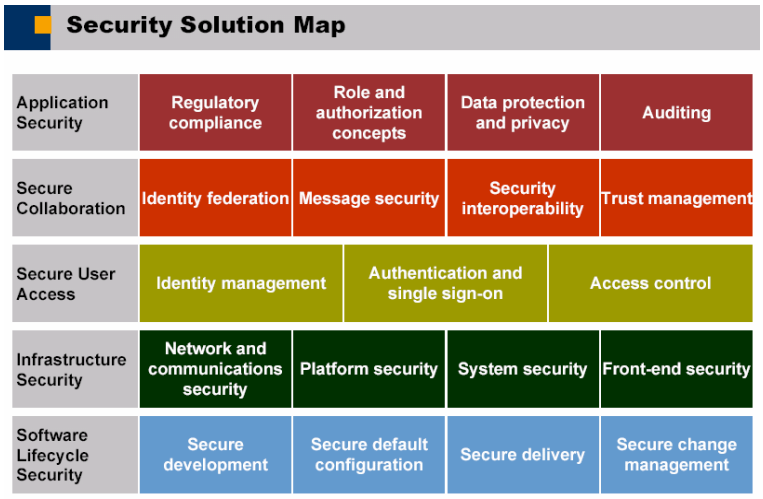


Figura 39 - Proposta de seguretat de SAP
(gràfic extret de www.sap.com)

La seguretat mitjançant SSL proposada dins les mesures a prendre per la reenginyeria del procés d'entrada de notes es trobaria en la capa de *Infraestructure Security*, concretament en l'apartat de seguretat en la xarxa i les comunicacions, on també s'inclou la utilització d'altres sistemes molt recomanats, com per exemple els tallafocs o *Firewalls*. En aquest àmbit, SAP promou i acompleix alguns dels estàndards de seguretat en la indústria, com ara la Security *Assertion Markup Language* (SAML) i els *Web Services Security* (WS Security).

SAP proveeix eines que permeten efectuar una auditoria efectiva sobre els diferents usuaris, els seus rols i sobre els processos que realitzen. Això permet seguir les normatives de seguretat fixades per la llei, sobretot pel que fa referència a la privacitat de les dades. L'accés segur dels usuaris també ha d'estar assegurat i regulat. En aquest sentit, cal tenir present que no es pot permetre l'accés a persones no autoritzades, però també és important que les persones que sí tenen accés al sistema, ho puguin fer de manera senzilla. Una vegada a dins, cal que cada persona només pugui accedir als processos específics per al seu perfil (professor, alumne, personal de secretaria, cap d'estudis,...).

Internet és potencialment insegura, i intentar aconseguir la seguretat total dels sistemes és una utopia, però les polítiques de seguretat de SAP arriben el més enllà possible en aquest tema, i en qualsevol cas, el nivell de seguretat que s'ofereix és com a mínim el mateix que existeix en el sistema actual d'entrada de notes.

6.6.2.4 El nou model d'ensenyament

Aquest document només és un estudi preliminar, i no és la seva finalitat analitzar un gran nombre de processos. Es deixarà pel projecte real l'estudi més profund dels processos ja analitzats i de la resta que queden pendents. De totes maneres, aquest document no seria complet sense fer cap referència al que suposa la instauració d'ensenyaments en format semipresencial a la Universitat.

De la mateixa manera que en els tres processos estudiats hi havia tot un seguit de paradigmes que calia trencar, en la formació dels estudiants universitaris encara cal superar alguns paradigmes com el de les classes, les conferències o la interacció verbal en format presencial.

Durant els primers anys d'utilització de les tecnologies de la informació en la formació, els projectes se centraven en la innovació tècnica per crear entorns d'aprenentatge basats en la tecnologia. Quan es parlava de l'*e-learning* es pensava en una plataforma tecnològica de gestió on l'ingredient innovador radicava en la tecnologia que incorporava.

Actualment això ja no és així, ara el focus és el propi alumne, així com la metodologia de l'ensenyament. La tecnologia ha d'estar al servei de la formació, i l'ensenyament a distància no

significa llegir en la pantalla de l'ordinador allò que abans es llegia en un paper. De la mateixa manera, la incorporació de documents multimedia (animacions, sons, imatges o videos) tampoc és sinònim d'aprenentatge. En la formació a distància cal evitar que els aspectes més tècnics facin perdre de vista el seguiment de les teories sobre l'aprenentatge i l'educació. Els continguts per ensenyament virtual han d'estar especialment pensats per aquest tipus de docència.

Els ordinadors i les noves formes d'ensenyament han permès que la pedagogia i la didàctica recobrin un nou valor, on es permet destacar algunes característiques abans subvalorades, com la indagació, la investigació, l'experiència interactiva en les seves diverses formes i mitjans, l'anàlisi contextual, etc. les quals accentuen la implicació activa de l'alumne en el procés d'aprenentatge. Els alumnes tenen diversos tipus d'intel·ligència, habilitats i personalitat, i l'ensenyament assistit per ordinador permet aquesta necessària multidimensionalitat de les formes d'ensenyament.

La virtualitat de l'ensenyament, més que una simple incorporació de les tecnologies digitals, implica l'adopció de nous mètodes pedagògis, noves actituds i nous hàbits enfront l'aprenentatge, on els professors, els alumnes i el personal de serveis haurà de canviar els seus rols. El professor deixa de ser la font dels coneixements per passar a actuar com a guia dels alumnes, facilitant-los l'ús dels recursos i de les eines que necessiten per explorar i elaborar els nous coneixements. No es tracta només de canvis tecnològics, sinó de canvis conceptuals i culturals més profunds.

No hi ha un únic sistema vàlid per afrontar l'ensenyament semipresencial, hi ha múltiples variants. Tot i que actualment hi ha diferents estudis publicats, aquest no és un tema tancat, i hi ha diverses opinions sobre quin és el millor mètode. Cal que la Universitat esculli quin ha de ser el seu model.

Com es pot veure, aquest és un tema amb suficient cos com per omplir tot un projecte per ell sol. L'estudi d'aquestes noves formes d'ensenyament no és l'objectiu principal d'aquest projecte, i és per aquest motiu que se'n fa esment, però no es tractarà més extensament.

6.7 FASE 5 - IMPLANTACIÓ

6.7.1 Metodologia de la implantació

Implantar un sistema SAP, doncs, no és només un projecte tecnològic o informàtic, sinó que principalment és un projecte empresarial. La implantació de SAP no només implica un canvi de la comptabilitat, de les nòmines o dels magatzems de l'empresa, sinó que ofereix una visió horitzontal dels processos de negoci, els quals afecten a diferents àmbits de la Universitat. Això provoca què la reenginyeria passi a ser l'activitat principal durant la implantació, de manera que en la majoria de casos caldrà canviar la manera en què es fan les activitats de negoci actuals per adaptar-les, en molts casos, als models de referència de SAP.

És per tot això que és primordial que la direcció de la Universitat entengui què representa SAP. Només serà possible gestionar el canvi d'una manera ràpida i eficaç, si els responsables màxims en coneixen i n'accepten la seva repercussió.

Altres factors crítics necessaris per garantir l'èxit en els projectes de SAP són:

- Tenir clar qui ha de prendre les decisions en cada moment
- Gestionar de forma eficaç el canvi
- Comunicació de les modificacions
- Formació i transferència del coneixement
- Bona direcció del projecte
- Fer un bon anàlisi de les necessitats tècniques i d'infraestructura del nou sistema
- Desenvolupar un treball en equip, el qual ha d'estar motivat i implicat en el projecte

En tot projecte d'implantació de SAP existeixen bàsicament dos tipus de tasques a realitzar: les tasques funcionals i les tasques tècniques. Les primeres són les que corresponen a l'adaptació del sistema SAP als requisits de negoci específics de l'empresa. Les tasques tècniques són les referents a la infraestructura i el *middleware* de SAP, els quals ha de suportar les tasques funcionals i han de garantir el funcionament i disponibilitat dels sistemes.

Serà imprescindible que el conjunt d'activitats a realitzar es vagin fent seguint una planificació de terminis i costos que es defineixi al principi del projecte. Aquestes activitats s'han de realitzar seguint una determinada metodologia. SAP incorpora tota una sèrie d'eines i documentació que ens faciliten aquesta metodologia. Algunes d'elles són:

- **El model d'implementació** (*Procedure Model*). Amb aquesta eina es poden definir les activitats necessàries per la implantació. Ens pot proporcionar un pla detallat del projecte, amb tots els passos i tasques a realitzar. Inclou enllaços a transaccions de R/3 i a la documentació.

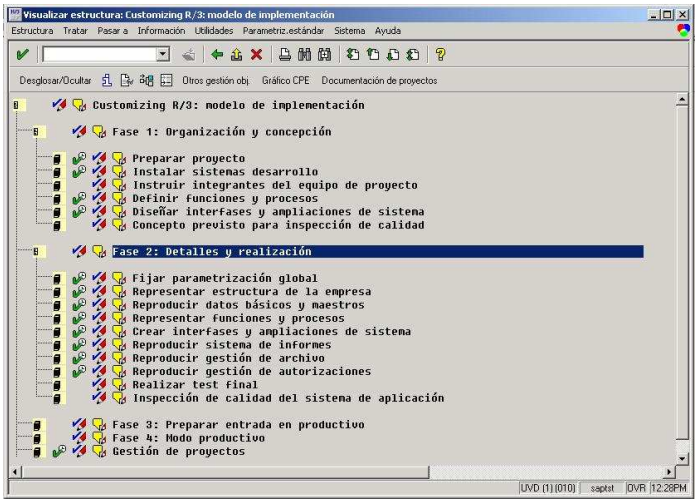


Figura 40 - Exemple de pantalla del Model d'Implementació de SAP

- **La guia d'implementació o IMG** (*Implementation Guide*). Aquesta eina ens ajuda a dirigir pas a pas la configuració, amb enllaços directes a les transaccions necessàries. Mitjançant aquesta utilitat, els consultors del projecte decidiran quines parts del sistema cal parametritzar, i el sistema generarà automàticament la llista jeràrquica dels passos necessaris.

Tot i que aquesta no serà la metodologia principal que s'aplicarà en el cas de la Universitat, val la pena destacar que SAP també ofereix l'*AcceleratedSAP* (normalment abreujat ASAP), que és una solució que permet implantacions ràpides i eficients, tot garantint-ne la seva qualitat. Aquest és el "camí" que en proposa SAP per garantir el ROI (retorn de la inversió), ja que la percepció general d'aquest sistema és que com més ràpid s'aconsegueixi la implantació, millor. ASAP es fonamenta en els següents requisits:

- Definició clara de la missió i l'àmbit del projecte, la qual cosa ens permetrà ajustar la planificació i aproximar els costos previstos als costos reals.
- Incrementar la viabilitat de realitzar un pla detallat des del començament del procés
- Estandardització i establiment d'una única metodologia d'implantació
- Creació d'un entorn del projecte homogeni.

Per aconseguir aquests objectius, ASAP proporciona a l'equip del projecte una metodologia, amb eines, formació i serveis, a més d'incloure un pla del projecte, orientat als processos, anomenat *ASAP Roadmap*.

L'ASAP és una solució orientada a empreses que no voldran realitzar una reenginyeria dels processos, i que voldran centrar tots els seus processos en els estàndards de SAP gairebé

completament. Aquest no és el cas de la Universitat, per tant aquesta no serà la tècnica a utilitzar, de totes maneres és important tenir-la present per si pot ser aplicada en algun subprocés.

6.7.2 La parametrització (customització)

Un dels problemes més greus en la implantació d'una ERP s'esdevé quan les institucions intenten parametritzar el nou sistema de manera que s'adapti als processos actuals, els quals són el resultat de diferents modificacions sofertes al llarg d'anys de treball, i en conseqüència són obsolets i ineficients. En aquests casos l'explicació que es dóna és: "Nosaltres sempre ho hem fet d'aquesta manera". Si es procedeix així, les modificacions són molt més costoses, allarguen la implantació, i perpetuen les maneres arcaiques de funcionament.

Cal tenir present que els processos i el *Workflow* de les ERP estan basats en les formes de treballar de les millors empreses del mercat, i han estat amplament provats i analitzats. Cal aprofitar l'oportunitat que ofereix la implantació de l'ERP per reevaluar els processos i possiblement incorporar-ne de nous, suggerits pel propi sistema. No és una tasca fàcil ni ràpida, però la implantació d'una ERP és la millor oportunitat per dur a terme aquesta reenginyeria.

També és important que la Universitat posi límits a les parametritzacions que es duguin a terme en el sistema. És inevitable que, a mesura que es vagi avançant en el projecte, hi haurà membres de la comunitat universitària que veuran funcionalitats crítiques i imprescindibles en els seus entorns de treball, les quals demanaran que siguin afegides al projecte inicial. Tot i que de ben segur que aquestes persones només intenten adaptar millor el sistema a les seves tasques, moltes vegades aquestes funcionalitats no seran realment tant crítiques com ells proposen, sinó que simplement serien petites millores o afegits al projecte inicial. Tot i que és evident que no es pot dir que no sistemàticament a aquestes alteracions, cal anar amb compte, ja que els consultors segur que estaran disposats a acceptar aquestes noves adaptacions, especialment si el contracte és de prestació de serveis. Cal que el gestor de projecte tingui cura a mantenir l'abast del projecte dins dels límits establerts.

6.7.3 Els costos

- **Tipus de costos**

Quan una empresa es decideix a implantar un sistema ERP cal que tingui en compte tots els costos amb els quals es pot trobar. Generalment, només es pensa en les factures que es paguen, però s'han de considerar altres costos igualment importants. Per regla general, el cost de la implantació és de magnitud similar a la del cost de les llicències.

Els costos de la implantació d'una aplicació informàtica es poden diferenciar entre costos externs i costos interns:

Costos externs	Costos interns
• Llicències de l'aplicació. • Nou maquinari i renovació de l'existent. • Implantació: - Desenvolupaments a mida. - Serveis de consultoria de definició del projecte. - Serveis de consultoria de l'implantador. • Costos d'actualització, manteniment i suport tècnic (sol estar entre el 15 % i el 20 % del preu de les llicències).	• Hores dedicades pel personal de l'organització abans, durant i després de la implantació. • Problemàtiques associades al canvi organitzatiu. • Nous models de treball. • Nous requeriments de formació tecnològics i de gestió. • Conversions de dades històriques. • Costos d'integració amb alguna aplicació satèl·lit de la companyia.

Figura 41 - Taula de tipus de costos
(Taula adaptada de www.cidem.com/cidem/cat)

A part d’aquests costos, també cal incloure els costos destinats a cobrir els riscos del projectede, els quals estaran especificats per el pla de contingències (definit durant la planificació del projecte). El pla farà una estimació dels costos d’aquests riscos, que permeti comptabilitzar partides addicionals per a contingències. La contingència haurà de ser considerada fins que el temps i els avenços del projecte no demostrin que el risc o la incertesa s’han reduït o han desaparegut. En aquest moment les partides reservades podran tornar al pressupost general.

- **Cost del programari de la Universitat**

Els preus de les llicències de les aplicacions ERP depenen del nombre d'usuaris que s'han de connectar. En el cas de la Universitat, el sistema SAP que actualment ja està funcionant al servei d'administració disposa de 25 llicències. Com que amb la nova implantació serà tota la Universitat la que passarà a utilitzar SAP, caldrà ampliar aquest nombre de llicències fins a 200. Aquí cal tenir en compte el possible augment del nombre de llicències necessàries, degut al creixement que pot tenir el projecte amb les noves utilitats derivades de les aplicacions basades en entorn Web.

La Universitat actualment ja està pagant un manteniment mensual de SAP, el qual entre altres coses, dóna dret a disposar les noves versions del programari SAP de forma gratuïta. Així doncs, el fet de passar de l'anterior versió 4.0b que es va implantar l'any 1999, a la 4.7 que hi ha actualment no hauria de suposar cap cost addicional pel que fa als mòduls bàsics de SAP. Caldrà consultar els costos addicionals referents específicament a la solució per ensenyament superior. També caldrà revisar quin serà el nou import de manteniment que s'haurà de pagar després de les ampliacions de llicències i de mòduls.

També cal considerar el cost de la base de dades que ha de funcionar per sota del SAP. Com ja s'ha vist el SAP permet treballar sobre diferents bases de dades, i fins i tot permet que aquesta pugui ser canviada sense necessitat de fer cap canvi en l'aplicació. La base de dades actual sobre la que funciona el SAP és la *Microsoft SQL Server 7.0.* El manteniment del SAP també cobreix l'actualització d'aquesta base de dades a la seva darrera versió.

- **Cost del maquinari de la Universitat**

Pel que fa al hardware, actualment es disposa dels mateixos dos servidors que es varen comprar per hostatjar el SAP d'administració. Un d'ells és utilitzat per desenvolupament i testeig, i l'altre, més potent, és el que s'utilitza per productiu. Les dues màquines encara tenen suficient capacitat per donar servei als requeriments del programari actual, però amb el nou programari caldrà canviar-les per unes de més potents. L'experiència demostra què les capacitats que es demanen als servidors (disc, memòria, processadors...) normalment es queden obsoletes al cap de poc temps, per tant seria recomanable que aquest maquinari tingués més prestacions de les que són estrictament necessàries.

També en referència al hardware, cal no oblidar les possibles ampliacions/canvis que s'haurà de fer als ordinadors del personal que hagi d'accedir al SAP. Tot i que els requeriments per les interfícies gràfiques d'usuari no són excessius, sí que es requerirà un mínim de capacitat.

- **Cost del personal**

Finalment, una gran part dels costos hauran d'ésser destinats al personal que durà a terme el projecte. Aquí cal incloure primer de tot al cap del projecte, però també a la resta del personal de la Universitat, que ja sigui amb dedicació exclusiva o parcial, inverteix el seu temps en el projecte. També cal afegir-hi els costos dels consultors externs, i els dels formadors que ensenyaran als treballadors el funcionament del SAP segons el seu perfil.

6.7.4 El contracte amb l'ERP

Normalment, un sistema ERP implica la signatura de dos contractes, un de llicència i un de serveis, que és el relatiu a les tasques d'implantació, parametrització i, en alguns casos (és recomanable limitar aquests casos al mínim), la modificació del mateix ERP per adaptar-se als requeriments de l'empresa.

La majoria de contractes d'adaptació del sistema ERP o contractes d'integració es redacten sota la fórmula de contracte de prestació de serveis, quan el que realment haurien de demanar les empreses és un contracte d'obra, o contracte de producte acabat. Això passa perquè normalment se signa el contracte abans d'haver desenvolupat una fase completa de requeriments funcionals on l'empresa ha de deixar per escrit què és el que demana pel que fa al projecte d'implantació. Aquests contractes de prestació de serveis s'orienten més a una prestació de serveis per un temps pactat que no pas a un resultat, que és el que realment vol l'empresari quan fa una inversió d'aquest estil.

Per tant, el millor és desenvolupar una fase funcional profunda i robusta, que doni com a fruit la redacció d'unes especificacions funcionals i acords d'implantació (especialment dates i compromisos tant del client com de l'empresa proveïdora del sistema ERP) que s'afegeixin al contracte legal signat per ambdues parts.

És interessant que en el contracte hi quedi reflectida la possibilitat del canvi de tecnologies durant la implantació. Els projectes ERP solen durar força temps, i és possible que durant aquest temps apareguin noves tecnologies, noves funcionalitats o nous mòduls que no estaven inclosos en el primer contracte. És recomanable que quedi oberta aquesta possibilitat d'actualització a les noves funcionalitats.

També és recomanable que en contracte s'incloguin una clàusula que permeti a la Universitat de refusar algun dels implantadors. Pot passar que hi hagi alguns dels consultors que no estigui preparat per desenvolupar les tasques que li han estat encomanades. En alguns casos, les empreses implantadores destinen personal no suficientment preparat, o amb poca experiència a determinats projectes. Si els consultors han de guanyar experiència, no pot ser que sigui la Universitat la que estigui pagant la seva formació, i la que assumeixi els possibles errors que puguin tenir.

Un altre punt que hauria de quedar per escrit en el contracte és tot allò que fa referència a la formació dels usuaris. Caldrà que els consultors facin una formació sobre el funcionament del SAP a nivell d'usuari als treballadors de la Universitat que hauran de treballar-hi. Això és especialment necessari pels usuaris que encara no han tingut cap mena de contacte amb el SAP, i que per tant desconeixen absolutament el seu funcionament. Aquests treballadors seran la majoria, de fet seran tot el personal administratiu i de serveis, excepte els treballadors del servei d'administració.

Els aspectes relatius a les reunions de progrés del projecte, gestió de les modificacions, processos de conversió, involucrament del personal de la mateixa empresa, etc., són menys crítics, però també necessaris a l'hora d'evitar problemes en les instal·lacions de sistemes ERP.

Un bon contracte entre l'empresa i el proveïdor descriu les responsabilitats d'ambdues parts, millora la confiança, facilita el repartiment de tasques i evita riscos de fracàs durant la implantació dels sistemes ERP.

6.7.5 Planificació

La implantació del projecte constarà de dues grans fases, la primera consistirà en l'anàlisi i redisseny dels processos de la Universitat, la segona fase farà referència a la implantació del SAP. Per aquesta segona fase existeixen bàsicament tres tipus d'estratègies:

- ***Step by Step***: Aquest tipus d'implementació es caracteritza per una implantació del programari per etapes, normalment començant pels mòduls financers i incorporant

progressivament els mòduls que estiguin relacionats entre ells. Tot seguit es descriuen els avantatges i inconvenients d'aquest sistema:

Avantatges	Inconvenients
- Baixa complexitat en la coordinació, control i organització del projecte i dels seus recursos - Menor quantitat de recursos - Millora constant en la qualitat del projecte - Es possibilita la consultoria interna - Els treballadors tenen més temps per adaptar-se als canvis - Costos repartits en el temps - Possibilitat de verificació de les funcionalitats del mòdul implementat	- Projectes més llargs en el temps - Necessitat de construir un major nombre d'interfícies per mantenir la transferència de dades entre sistemes SAP i no SAP - Decau la motivació dels membres del projecte - Ús parcial de l'avantatge de la integració - Pot ser necessari tornar a redissenyar alguns processos ja definits - La parametrització pot no ser òptima degut a que hi ha mòduls no implementats

Figura 42 - La implantació *Step by Step*

- ***Big Bang***: Aquesta implementació reemplaça tots els sistemes existents en la companyia en bloc i en una sola operació. Els avantatges i inconvenients d'aquest sistema són:

Avantatges	Inconvenients
- Es requereixen poques o cap interfície entre els sistemes antics i SAP - Menor temps d'implementació - La funcionalitat de la integració es pot utilitzar immediatament - Hi ha una alta motivació dels membres del projecte - És altament eficient degut a que evita la parametrització redundant - Hi ha una integració òptima dels components involucrats	- La implementació és molt complexa - Es requereix una gran quantitat de recursos (financers i humans) en un curt període de temps - Tots els treballadors estan sotmesos al mateix temps a uns alts nivells de stress - Hi ha una gran involucració de l'alta gerència - Per reduir la complexitat, generalment es plantegen objectius modestos

Figura 43 - La implantació *Big Bang*

- ***Roll - out***: En aquest cas es crea un model d'implementació en un lloc, que llavors és replicat en altres llocs. Per al desenvolupament d'aquest model, es poden aplicar tant estratègies *Step by Step* com *Big Bang*. Anem a veure les seves característiques:

Avantatges	Inconvenients
- Costos reduïts, perquè es requereixen pocs recursos - Es redueixen els riscos, ja que la majoria dels problemes es resolen en la realització del model - Uniformitat en totes les implementacions de la Universitat - Millor comunicació entre les diferents implementacions	- La paremetrització ha de considerar els estàndards de la companyia en les següents implementacions - Hi ha la possibilitat de deixar fora de la implementació alguns processos específics

Figura 44 - La implantació *Roll- out*

Els requeriments de la Universitat per dur a terme la implementació són els següents:

- Els objectius són ambiciosos i afecten a tota la Universitat, per tant no es poden assumir solucions parcials o segmentades.
- En cap moment es pot deixar de donar cap de les funcionalitats que s'estan oferint actualment als estudiants, tant a nivell d'ensenyaments com a nivell de serveis.

- El projecte ha de ser de qualitat i amplament verificat en totes les seves fases abans de continuar avançant.
- No es poden assumir uns costos molt elevats en un curt període de temps. Caldria distribuir els costos en diversos cursos acadèmics, de manera que aquests es carreguessin als ingressos de les matrícules de diversos anys.
- Es necessària una adaptació progressiva dels canvis, que permeti assumir-los sense traumes i minimitzant els riscos.
- Cal que no quedin processos fora de l'àmbit del projecte

Amb tots aquests condicionants, el sistema que s'utilitzarà serà el *Step by Step*, ja que és que s'adapta millor a les característiques de la Universitat i al seu estat actual.

Per saber el temps aproximat que pot durar la implantació, és una bona mesura veure quines han estat les experiències d'altres universitats que ja han passat per aquest procés. És evident que cada Universitat és diferent i que hi ha molts factors que hi intervenen, com ara el nombre de mòduls instal·lats, el nombre de treballadors als quals afecta el canvi, el nombre de processos que hi participen, la profunditat del canvi, l'estratègia d'implantació, etc. De totes maneres, també és cert que les pràctiques d'altres Universitats poden ajudar a ajustar millor el pla de treball i donar una visió de la magnitud temporal del projecte. En aquest sentit, el quadre següent resumeix una mica les experiències d'altres universitats:

Universitat	Mòduls	Temps
Universidad de Montevideo (1500 estudiants)	• Financials (FI) • Controlling (CO) • Human Resources (HR) • Materials Management (MM) • Campus Management (CM)	• 13 mesos • 250 dies de consultoria externa
University of Basel (8000 estudiants)	• Campus Management (CM) (ja tenien HR i FI funcionant)	• 12 mesos per implementar • 300 dies de consultoria externa
Olemiss University (14500 estudiants)	• Campus Management (CM)	• 19 mesos • 300 dies de consultoria externa
Katholieke Universiteit Leuven (28600 estudiants)	• Campus Management (CM)	• 12 mesos • 780 dies de consultoria externa

Figura 45 - Experiències de planificació d'altres Universitats

Si es prenen com a referència aquests valors, es pot fer un càlcul aproximat de la durada del projecte d'implantació del SAP, al qual se li haurà d'afegir la duració de la reenginyeria dels processos. Si suposem que el projecte comença a principis de febrer del 2005 i que no es treballa en el projecte en els dies festius, aquesta planificació és la següent:

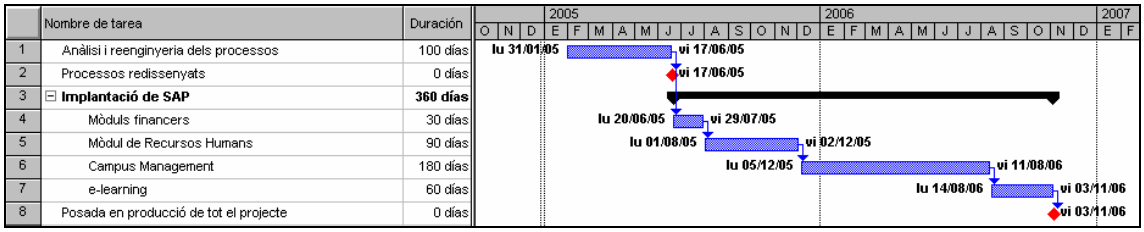


Figura 46 - Planificació del projecte

Tot i que no queda reflectit amb detall en el pla de treball del projecte, per la implementació de cada mòdul, caldrà seguir uns determinats passos:

1. Instal·lació (si cal) del mòdul en el servidor.

2. Recuperació de les dades (si cal) dels sistemes anteriors. SAP disposa d'una eina anomenada *Batch Input* que permet la recuperació i introducció al sistema d'aquestes dades de forma automàtica. Aquest procés permet reproduir de forma massiva l'entrada manual que es faria de les dades. En el cas dels mòduls financers, aquest pas segurament no serà necessari, ja que la Universitat ja en tenia una versió anterior.
3. Parametrització i adaptació del sistema a les necessitats de la Universitat. A part de l'adequació del sistema mitjançant el *customizing* de SAP, aquí també s'inclou la possible programació d'interfícies amb altres programes no SAP o de funcionalitats no incloses en l'estàndard SAP.
4. Prova (testeig) del funcionament del mòdul.
5. Formació dels usuaris de la Universitat que hauran d'utilitzar aquest mòdul.
6. Posada en producció del mòdul.

Abans de l'implementació de cada mòdul de SAP caldrà que el mòdul anterior hagi quedat del tot enllestit.

Hi ha tota una sèrie d'esdeveniments que poden afectar negativament a l'èxit del projecte. Aquests riscos són inherents a tot projecte, i tant poden afectar a les especificacions, com als costos o a la durada del treball. Serà necessària l'elaboració d'un pla de contingències que n'estableixi uns mecanismes d'observació i prevenció, així com una estimació dels seus costos.

Tot i que no apareix explícitament en el pla de treball, l'elaboració d'aquest pla és una tasca que ha de ser considerada part de la planificació del projecte.

7 GLOSSARI

Benchmarking: tècnica que intenta superar als competidors agafant com a referència als líders del sector

BPR: abreujament de Business Process Reengineering o reenginyeria de processos de negoci

CRM (*Customer Relationship Management*): eina de gestió de les relacions amb els clients. Persegueix l'increment de vendes, la maximització de la informació del client, la reducció de costos i en definitiva la fidelització del client.

E-Business: transformació dels processos de negoci, mitjançant l'ús d'Internet. Es pretén la connexió directa dels sistemes crítics de negoci amb els seus components (clients, treballadors, proveidors...)

E-Commerce: conjunt d'activitats que involucren la compra o venda de productes, mercaderies, informació i serveis mitjançant la xarxa. És un element de l'*E-business*, però no l'únic.

E-Procurement: model que estableix un nova forma de gestionar les compres de les empreses. Sorgeix de l'aplicació de les tecnologies del comerç electrònic a l'àrea de compres de les organitzacions, amb l'objectiu de facilitar i abaratir el procés d'aprovisionament.

EDI (*Electronic Data Interchange*): intercanvi electrònic de dades entre ordinadors i d'aplicació a aplicació sense la intervenció de l'home ni de papers

enjoySAP: iniciativa de SAP encaminada a la millora de l'interfície amb l'usuari

ERP (*Enterprise Resource Planning*): sistema de gestió de la informació que es basa en una solució completa que permet a les empreses gestionar el seu negoci. És de caràcter modular, amb la informació integrada, i amplament adaptable a tot tipus d'empreses

***Firewall* (o tallafocs)**: element de prevenció que realitzarà un control d'accés per tal de separar la nostra xarxa dels equips de l'exterior (potencialment hostils)

Infotecnologia o tecnologies de la informació (IT): engloba totes les noves eines tecnològiques per gestionar la informació i que són el principal facilitador per la reenginyeria de processos

Kaizen: terme japonès que defineix un programa de qualitat centrat en la millora dels processos ja existents en la companyia, i buscant una millora incremental i continua

Middleware: terme comú en el llenguatge informàtic que es refereix al conjunt de programes que permeten una interfície independent entre un nivell superior i un d'inferior dins d'un sistema.

mySAP.com: solució de SAP per als negocies per Internet (*e-business*)

PIME: abreujament de petita i mitjana empresa

SCM (*Supply Chain Management*): busca la coordinació i optimització dels processos empresarials i transaccions comercials entre la companyia i altres empreses, en àmbits com les compres, la gestió d'inventaris, logística, emmagatzemament...

SSL (*Secure Sockets Layer*): protocol per protegir les comunicacions a nivell de transport, que ofereix uns serveis de comunicació segura anàlegs als que ofereix la interfície dels *sockets*

VPN: xarxa lògica (virtual) definida sobre una xarxa pública, com per exemple Internet, i que funciona mitjançant túnels, com si fos una xarxa privada dedicada

8 BIBLIOGRAFIA

- **Llibres**

- Hernández Muñoz, José Antonio. *Así es SAP R/3.* Madrid: McGraw-Hill, 1999. 253 pàg.
- Champy, James. *X-ingeniería en la empresa: Reinventar su negocio en la era digital*. Bilbao: Deusto, 2002. 210 pàg.
- Hammer, Michael; Champy, James. *Reingeniería de la empresa*. Barcelona: Parramón. 217 pàg.
- Perez Fdez de Velasco, Jose Antonio. *Gestión por procesos*. Pozuelo de Alarcón: ESIC, 1996. 379 pàg.

- **Publicacions periòdiques**

- Salinas, Jesús, "Innovación docente i uso de las TIC en la enseñanza universitaria", *Revista Universidad i Sociedad del Conocimiento*, Vol1-Núm1, novembre de 2004, 16 pàg. Disponible a: http://www.uoc.edu/rusc
- Facundo, Ángel H., "La virtualización de la perspectiva de la modernización de la educación superior: consideraciones pedagógicas", *Revista Universidad i Sociedad del Conocimiento*, Vol1-Núm1, novembre de 2004, 17 pàg. Disponible a: http://www.uoc.edu/rusc
- "ERP for Education - A Sampling of Today's Major ERP Vendors", revista *Syllabus* , febrer de 2004. Disponible a: http://www.campus-technology.com/article.asp?id=8882
- Murphy, Catherine, "ERP: The Once and Future King of Campus Computing", revista *Syllabus* , febrer de 2004. Disponible a: http://www.campus-technology.com/article.asp?id=8868
- Camp, John, "Integrated Information Systems for the Campus", ", revista *Syllabus* , febrer de 2004. Disponible a: http://www.campus-technology.com/article.asp?id=8865
- "MySAP: ERP for Education", revista *Syllabus* , febrer de 2002. Disponible a: http://www.campus-technology.com/article.asp?id=6089

- **Pàgines Web** (Consultades entre el setembre i el desembre de 2004)

Reenginyeria de Pocessos:

- http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/indicecontenidos.html
- http://www.monografias.com/trabajos/reingenieria/reingenieria.shtml
- http://nutabe.udea.edu.co/~reing/reinge.htm
- http://www.ibermatica.com/ibermatica/consultoria/reingenieria
- http://www.brint.com/BPR.htm
- http://www.gestiondelconocimiento.com/leer.php?colaborador=sranguelov&id=91
- http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/56/gyrip.htm
- http://www.improven-consultores.com/paginas/documentos_gratuitos/gestion_reingenieria.php

Reenginyeria i Tecnologia:

- http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/capitulos/6%20-Reingenier%EDa%20_II_.pdf
- http://www.cidem.com/cidem/cat/
- http://www.improven-consultores.com/paginas/documentos_gratuitos/calidad_procesos.php
- http://html.rincondelvago.com/como-hacer-reingenieria_raimond-i-manganelli-y-mark-m-klein.html
- http://www.lania.mx/biblioteca/newsletters/1994-otono/art1.html
- http://www.deltaasesores.com/prof/PRO221.html
- http://www.gestiopolis.com/canales2/gerencia/1/tisamuel.htm
- http://www.sciencedirect.com

ERP:

- http://www.tecnomarkets.com/servicios/tecnonews/research10.htm
- http://ofdnews.com/comentarios?id=982_0_1_0_C
- http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/usoerppub.htm
- http://sap.ittoolbox.com/browse.asp?c=SAPPeerPublishing&r=http%3A%2F%2Fwww%2Egwu%2Eedu%2F%7Ecio%2Fpresentations%2Ferp%2Ehtml
- http://www.cio.com/archive/021599_erp.html
- http://www.cio.com/archive/021500_excerpt.html
- http://www.geocities.com/CollegePark/Library/6045/erp.html

SAP R/3:

- http://www.sap.com
- http://www.sap.com/spain
- http://help.sap.com
- http://service.sap.com
- http://www.ausape.com
- http://www.upcnet.es/~jpi2/erp/empresas/emp_erp/sap/sap.html

L'Educació Superior en la BPR, les ERP i en SAP:

- http://www.sap.com/industries/highered/
  http://www.sap.com/spain/solutions/industry/highered/
- http://web.mit.edu/her/
- http://www.educause.edu/ir/library/html/cnc9857/cnc9857.html
- http://www.cp.com.uy/93/93-sap.htm
- http://www2.um.edu.uy/sap/SAPPerspectiva.pdf
- http://www.olemiss.edu/projects/first/cm/
- http://www.educause.edu/home/720
- http://168.96.200.17/ar/libros/mollis/gomez.pdf
- http://www.ilo.org/public/english/dialogue/sector/papers/education/higheduc.pdf
- http://www.leeds.ac.uk/infosystems/hr_finance/SAP_Higher_Educ.pdf
- http://www.sapinfo.net/index.php4?ACTION=noframe&url=http://www.sapinfo.net/public/en/search.php4/start/t/nebraska/cat/0/1/2/3/4/5/6/page/0/article/comvArticle-193353c63ae5fa185e/en
- http://www.sap.com/company/press/press.aspx?pressID=1453
- http://www.sapinfo.net/index.php4?ACTION=noframe&url=http://www.sapinfo.net/public/en/article.php4/comvArticle-193353c63aec4266f2/en

Recursos Humans de SAP:

- http://www.insightcp.com/res_10.htm
- http://www.sapinfo.net/index.php4?ACTION=noframe&url=http://www.sapinfo.net/public/en/article.php4/Article-201973cbeabb9ce11b/en
- http://www11.sap.com/germany/businessmaps/EC405B91A9D14C34BFDBCBC732076418.htm