



**GESTIÓ DE LA IMPLANTACIÓ D'UN ERP
EN UNA EMPRESA FARMACÈUTICA**

Memòria del Projecte Fi de Carrera
d'Enginyeria en Informàtica
realitzat per
Albert Aniento Ponsarnau
i dirigit per
Josep Maria Sánchez
Bellaterra, 18 de setembre de 2009



El sotasignat, Josep Maria Sánchez Castelló

Professor/a de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de la UAB,

CERTIFICA:

Que el treball a què correspon aquesta memòria ha estat realitzat sota la seva direcció per en Albert Aniento Ponsarnau

I per tal que consti firma la present.

Signat: Josep Maria Sánchez Castelló

Bellaterra, 18 de setembre de 2009

ÍNDIX DE CAPÍTOLS

1. INTRODUCCIÓ AL PROJECTE	1
1.1 Motivació.....	1
1.2 Objectiu del projecte.....	1
1.3 Organització de la Memoria	1
2. SISTEMES INTEGRATS DE GESTIÓ	3
2.1 Introducció a la gestió integrada.....	3
2.2 Propietats del Sistema Integrat de Gestió	3
2.3 Metes del Sistema Integrat de Gestió	4
2.4 Elements a integrar en un SIG	5
2.5 Dificultats i possibles impactes de l'integració	6
2.6 Esquema de la gestió de canvi.....	7
2.7 Eines de la gestió integrada	8
2.7.1 Planificació i comptabilitat de gestió	9
2.7.2 Gestió Basada en Processos.....	10
2.7.3 Gestió del coneixement	10
2.7.4 Quadre de comandament integral	11
2.7.5 Sistema de Qualitat	11
2.8 Mapa d'Eines Informàtiques	12
2.9 L'ERP dins d'un Sistema Integrat de Gestió	14
3. SISTEMES ERP	15
3.1 Introducció als ERP	15
3.2 Definicions	15
3.3 Esquema d'un ERP	16
3.4 Objectius d'un ERP	17
3.5 Característiques bàsiques.....	17
3.5.1 Característiques ideals-esencials dels ERP.....	18
3.6 Implantació de l'ERP	18
3.6.1 Metodologia en la implantació d'un ERP.....	19
3.6.2 El rol dels consultors	19
3.7 Inversió en un ERP	20

3.7.1 Raons per invertir en un ERP	20
3.7.2 Passos que s'haurien de seguir	22
3.7.3 Costos implicats en la inversió	23
3.7.4 Beneficis obtinguts de la inversió.....	24
3.8 Elecció de l'Eina ERP	25
3.9 Altres aplicacions	26
3.9.1 Aplicacions complementaries vs. customitzacions	26
3.9.2 Aplicacions modulars	27
3.9.3 Eines de flux de treball	27
3.10 ERP vs. Software de Gestió.....	28
4. RESISTÈNCIA AL CANVI.....	29
4.1 Causes de la resistència al canvi.....	29
4.2 Criteris d'actuació general.....	29
4.3 Candidats tipus a la inadaptació	29
4.4 Tipus de resistència	31
4.5 Dinàmica per la gestió del canvi	32
5. ANÀLISIS DE L'EMPRESA.....	35
5.1 Descripció de l'empresa	35
5.1.1 Divisions en l'empresa	35
5.2 Organigrama directiu de l'empresa	36
5.3 Processos de l'empresa.....	36
5.3.1 CO (Controlling)	36
5.3.2 MM (Compres i gestió de materials).....	39
6. IMPLANTACIÓ REAL D'UN ERP.....	41
6.1 Objectiu del projecte.....	41
6.2 Antecedents	41
6.3 La consultora	41
6.4 Validacions dels processos	42
6.5 Àmbit d'aplicació	43
6.5.1 Esquema de l'àmbit de treball	43
6.5.2 Àmbit funcional de la validació	45

6.5.3 Suposicions i exclusions	46
6.6 Descripció del canvi	48
6.6.1 Canvi en l'àmbit funcional	48
6.6.2 Canvi en l'Àmbit d'usuari	49
6.6.3 Canvi en l'Àmbit de gestió	49
6.6.4 Impacte del canvi de gestió	50
6.7 Responsabilitats	50
6.8 Anàlisi de riscos	52
6.8.1 Qualificació de la instal·lació (IQ)	52
6.8.2 Qualificació operacional (OQ)	53
6.8.3 Qualificació en procés	53
6.8.4 Seguretat lògica	54
6.9 Activitats relacionades	54
6.10 Control de canvis	55
6.11 Planificació del projecte	55
7. CONCLUSIONS	57
BIBLIOGRAFIA	59
ANNEXOS	63

INDEX DE FIGURES

<i>Figura 1. Esquema de la gestió de canvi</i>	7
<i>Figura 2. Procés de desenvolupament de les eines de gestió</i>	9
<i>Figura 3. Diagrama del funcionament d'un Procés</i>	10
<i>Figura 4. Esquema del mapa d'eines informàtiques en el SIG</i>	12
<i>Figura 5. Estructura modular d'un ERP</i>	16
<i>Figura 6. Complexitat en la implantació d'un ERP.....</i>	21
<i>Figura 7. Costos d'implantació d'un ERP.....</i>	23
<i>Figura 8. Model per gestionar el canvi (Samuel Husenman)</i>	32
<i>Figura 9. Divisions en que s'estructura les línies de negoci de l'empresa.....</i>	35
<i>Figura 10. Diagrama directiu de l'empresa segons càrrecs</i>	36
<i>Figura 11. Esquema de l'àmbit de treball durant la implantació</i>	41
<i>Figura 12. Esquema de l'àmbit de treball durant la implantació</i>	44
<i>Figura 13. Impacte del canvi i tasques a realitzar</i>	50
<i>Figura 14. Diagrama organitzatiu de la companyia segons responsabilitats</i>	51
<i>Figura 15. Diagrama temporal de la planificació del projecte.....</i>	56

INDEX DE TAULES

<i>Taula 1. Eines de la gestió integrada</i>	8
<i>Taula 2. Temps aproximats pels canvis de processos de negoci</i>	21
<i>Taula 3. Elements de Software identificats per la implantació</i>	47
<i>Taula 4. Elements de Hardware identificats per la implantació</i>	47
<i>Taula 5. Relació d'usuaris clau i la seva àrea de responsabilitat.....</i>	51
<i>Taula 6. Nivells de l'anàlisi de riscos</i>	52
<i>Taula 7. Tasques i duració de la planificació del projecte.....</i>	55
<i>Taula 8. Llegenda del diagrama temporal.....</i>	56

1. INTRODUCCIÓ AL PROJECTE

Aquest primer punt es realitzarà una introducció del que el projecte de fi de carrera vol fer esmena, dins del qual explicarem els objectius o fites al qual es vol arribar a plasmar amb el present document i que situarà al lector en el marc d'implantació d'un ERP^[1].

1.1 Motivació

Els motius que m'han motivat a realitzar aquest tipus de projecte ha estat involucrar-me en un cas real i que es pot dur a terme en multituds d'empreses siguin gran o pimes.

A diferencia d'altres tipus de projectes, la implantació d'un ERP inclou l'estudi d'un software de gestió que controla tot el sistema d'una empresa i que està present en la vida quotidiana. Una tecnologia que s'ha utilitzat en el passat, que s'està utilitzant actualment i que de segur, se seguirà implant en el futur.

1.2 Objectiu del projecte

En aquest projecte volem oferir una visió de com es realitza una implantació d'un sistema ERP en una empresa. Es fa un resum i exposició de com plantejar l'elecció d'un bon ERP, tenint en compte les característiques, els costos i beneficis, dins d'un marc en que el nou software de gestió estigui a l'abast del projecte i de les possibilitats de l'empresa.

També, es fa una introducció al que comporta una implantació en tot l'àmbit d'una empresa, no només des d'un punt de vista d'adquisició de recursos, tan informàtics com humans, sinó del canvi de la filosofia o cultura de treball que s'ha de portar a terme abans de la implantació del ERP i que repercutirà en el transcurs i en la posteriorment consecució del nou projecte.

1.3. Organització de la Memòria

Aquests són els diferents capítols en que aquest projecte està dividit i que a continuació donarem un petit resum de cadascun d'ells.

CAPÍTOL 1. Petita introducció als objectius i motivacions del projecte que es presenta. Descripció breu de cadascun dels punts en que està organitzat la memòria.

CAPÍTOL 2. Abans d'introduir-nos en el món ERP, aquí s'exposa quins canvis organitzatius, a nivell de la cultura empresarial suposa entrar en un procés d'integració que afectarà la manera d'operar de tots els estaments de l'empresa.

¹ **ERP:** Enterprise Resource Planning (Planificador de Recursos Empresarials).

CAPÍTOL 3. Estudi del Planificador de Recursos Empresarials (ERP), exposant les seves característiques i propietats que el diferencien d'un Software de Gestió. Se'ns mostra quins són els beneficis i costos que suposa la seva implantació en una empresa i quin canvi de cultura implica.

CAPÍTOL 4. Exposició de com repercuteix un dels grans problemes que es troben totes les companyies, siguin grans o pimes^[2], sobre un projecte: la resistència al canvi dels usuaris cap al nou sistema a implantar. Observarem els diferents tipus i el seu possible tractament.

CAPÍTOL 5. Introducció a l'empresa real on es realitza la implantació d'un ERP. Es dona una breu descripció, àmbit de treball i organigrama directiu de la companyia. Finalment exposem varis processos de treball del qual està dividit i que seran la base dels mòduls a implantar en SAP.

CAPÍTOL 6. Apartat exclusiu en aportar una visió pràctica d'un cas real d'implantació del ERP SAP R/3^[3] dins d'una companyia farmacèutica. Una de les grans diferències respecte a empreses d'altres sectors, és què porten a terme una gran bateria de proves o tests molt exhaustiu i rigorós, on cada usuari clau és responsable de la seva àrea.

² **PIME:** Petita i mitjana empresa.

³ **SAP R/3:** Paquet de software estàndard basat en la tecnologia client/servidor.

2. SISTEMES INTEGRATS DE GESTIÓ

Un Sistema Integrat de Gestió és una potent eina que els gestors o caps de projecte fan servir quan es veuen immersos en una implantació de gran abast que reorganitza l'àmbit d'una empresa. Aquest apartat mostrarà la seva finalitat, totes les característiques i beneficis que aporta en la implantació d'un ERP.

2.1 Introducció a la gestió integrada

Conceptes que s'han de tenir en compte a l'hora de parlar d'integració:

- En primer lloc, el concepte bàsic és que es tracta d'una estructuració dels recursos humans, tant tècnics com organitzatius, d'una empresa, és a dir del seu capital humà i estructural, en el que es refereix tant al capital tecnològic com al organitzatiu, articulant un sistema de gestió complet d'un sistema d'informació unificat.
- En segon lloc, la integració significa trencar les estructures aïllades per incorporar-les a un únic sistema comú. Això afectarà a la cultura de l'empresa. La resistència al canvi és la conseqüència lògica i factor crític en la implantació d'un Sistema Integrat de Gestió. Una de les primeres prioritats per poder aconseguir l'èxit és saber optimitzar adequadament els equips de treball, atendre la motivació del treballadors i vigilar les desviacions i focus de tensió que genera el procés de canvi.
- En últim lloc es proposa el concepte de *Direcció des de l'usuari*. Des de la posició de gestors s'ha de liderar i dirigir en tot moment el procés de **disseny, implantació, desenvolupament i manteniment** d'una nova arquitectura informativa per la gestió. És una opció de cultura de la organització que és transmet als diferents nivells i que implica a la direcció de la empresa per arribar a comprendre les eines de les tecnologies de la informació i de les seves possibilitats permeten un major rendiment i aprofitament d'aquestes.

2.2 Propietats del Sistema Integrat de Gestió

La integració dels sistemes d'informació i gestió requereix un tractament i seguiment al màxim nivell de l'empresa, tenint en compte les propietats:

- Decisió estratègica de llarga durada.
- Afecta a la totalitat dels elements de l'empresa per la suposada millora i potenciació de cadascun d'ells.
- Econòmicament costosa.
- Impacte significatiu als recursos humans de l'empresa.
- Costos afegits per cada correcció a diferents nivells.
- Afecta molt significativament la cultura de l'empresa.

2.3 Metes del Sistema Integrat de Gestió

Les metes o fites que esperem assolir a l'hora de parlar d'un SIG són les següents:

- **INTEGRACIÓ:** Unió de totes les peces que formen part de la gestió de l'empresa, fent evident les seves relacions i reservant un lloc per cada element des de on pugui desenvolupar el seu rol per tota la empresa.
- **ORGANITZACIÓ:** Integrar és organitzar. No te sentit, des d'un punt de vista de coherència empresarial, connectar tot els nusos informatius d'una empresa sense una reflexió i revisió de la seva arquitectura organitzativa o capital organitzatiu.
- **ESTANDARDITZACIÓ:** Aplicar l'estandardització a les estructures informatives, dades, procediments, circuits, fluxos de negoci, etc., és el llenguatge necessari per la integració.

Les avantatges són evidents, encara que, de forma freqüent aquest procés necessari d'adaptació és viscut amb recel sota arguments de pèrdua de identitat i llibertat d'actuació.

- **EFICIÈNCIA:** Una de les avantatges d'un sistema integrat és poder identificar el més fàcil possible el camí més ràpid per arribar als objectius informatius o de gestió de la empresa. Això comporta una supressió de duplicacions, que és origen de costos absurds i al mateix cop d'errors i tasques afegides per conciliar informacions.
- **INFORMACIÓ:** La integració aporta vies més àgils i potents d'accés a la informació interna i externa, posant-la a l'abast de tota l'empresa (augment de la rendibilitat de la informació). Afavoreix les vies per una eficaç gestió del coneixement, ja que els equips directius, redueixen els seus requeriments d'informes específics de seguiment de l'activitat i de resultats.
- **REDUCCIÓ DE COSTOS:** A múltiples nivells es produeixen reduccions en costos com a resultat de les millores de eficiència i d'informació. Suposa reduir càrrega de treball per la simplificació i acotament dels circuits, per automatismes en els processos d'informació i gestió, per eliminar qualsevol duplicitat, etc. Però també es produeixen reduccions per ajustament de les necessitats en l'aprovisionament i subministrament en la cadena de producció i venda.

La millora en el coneixement dels clients i de les seves necessitats possibilita ajustar els processos de fabricació i/o comercialització a unes expectatives de venda més ajustades i més eficients.

- **SEGURETAT EN ELS PROCESSOS:** Un sistema millor organitzat aporta major seguretat objectiva i subjectiva i produeix menys errors. El establir comportaments més eficaços en la relació de les persones amb els processos de gestió de dades pot incrementar la seguretat de la informació de la empresa.

- **MILLORA DE L'ENTORN DE TREBALL:** El canvi s'ha de fer a favor de les persones. És essencial per aconseguir noves metes de productivitat i competitivitat empresarial. La integració, un cop consolidada, afecta positivament al entorn de treball, però s'ha de tenir en compte, que en el procés d'implantació i desenvolupament del nou sistema s'ha d'esperar dinàmiques de resistència al canvi.
- **IMATGE.** La bona gestió empresarial és sense dubte un factor motiu per RRHH^[4] (imatge interna) i un factor de valoració externa.
- **RENDIBILITAT:** És difícil d'imaginar un procés rigorós d'integració que no ofereixi aquesta millora de resultats a mitja o a llarg termini, en cas contrari, qualsevol procés de canvi estaria condemnat al fracàs.

2.4 Elements a integrar en un SIG

A l'hora de gestionar un SIG s'ha de establir quins elements propis de l'empresa formaran part de la integració.

INFORMACIÓ

Propietats a l'hora de parlar d'integració de la informació:

1. S'ha d'introduir un sol cop en el sistema.
2. Localitzar-la o arxivar-la en un únic lloc.
3. Estar al servei i disponibilitat de tota l'organització.

En cas contrari tenim inseguretat, desenquadres interns, major dificultat per resoldre problemes, complexitat en la programació i per tant més errors.

OBJECTIUS

Poden existir objectius contradictoris, per exemple entre un objectiu lògic de reducció de costos d'aprovisionaments amb l'objectiu de qualitat del producte final. Per la qual cosa, s'ha de establir els criteris i jerarquies per gestionar aquesta complexitat.

CENTRES DE RESPONSABILITAT

La implementació d'un Sistema Integrat de Gestió és una bona oportunitat per clarificar l'estructura orgànica d'una empresa, trencant, en la mesura del possible, amb les definicions ambigües de responsabilitat, des d'un punt de vista estàtic i orgànic.

PROCESOS

Redissenyar els processos, passant de dinàmiques tancades a fluxos continus transversals, és una veritable obra de reenginyeria, des d'un punt de vista funcional i dinàmic.

⁴ **RRHH:** Recursos humans.

EINES DE GESTIÓ

El desenvolupament del Sistema Integrat de Gestió suposa relacionar el conjunt de les eines establint l'espai i el rol de cadascuna d'elles en una dinàmica circular que va des de l'establiment de la missió i la estratègia de l'empresa, passant per la seva planificació, gestió, control i retro-alimentació en la cerca d'un cercle de millora continua.

MÓDULS OPERATIUS

Ens referim a mòduls operatius a les diverses unitats d'informació i gestió de l'empresa (comptabilitat, compres i ventes, proveïdors, nòmines, etc.).

És freqüent trobar en organitzacions que no han tingut cap procés d'integració, que aquests mòduls es trobin sota diverses eines de gestió, contenint nombroses duplicitats i incongruències (*repeticions d'informació*) i disposin d'estructures de codificació diferents per la mateixa informació.

El procés d'integració agrupa aquests mòduls en un tot articulat, unifica el llenguatge i deixa a un costat informacions separades amb elements repetitius. Allibera recursos a l'organització, això permet una reorientació més eficient d'aquests recursos fins aconseguir una major capacitat operativa de l'empresa.

INFRASTRUCTURES

El conjunt d'aplicacions informàtiques de l'empresa han de comunicar-se amb el mateix idioma, el seus sistemes han de estar integrats i són aplicacions diferenciades, han de ser totalment compatibles.

EQUIPS DE TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ

La compatibilitat d'equips base està cada vegada més generalitzada però això no treu l'obligació de intentar forçar aquest requisit i poder obtenir la relació plena dels equips amb funcions compartides.

2.5 Dificultats i possibles impactes de la integració

Com en qualsevol projecte que impliqui un canvi en l'organització i la manera de treballar d'una empresa, la integració també duu implícit un impacte associat amb les dificultats que això comporta.

Dificultats que poden tenir els projectes:

- Quedar per sota de les seves possibilitats.
- Costos econòmics molt elevats, fins i tot que el propi projecte.
- Costos socials molt elevats. Les tensions que es poden produir, pot generar inestabilitat i afectar al clima laboral de l'empresa.
- Pot produir-se costos personals elevats. Els responsables de la implantació corren el risc d'estar sotmesos a situacions de tensió i estrès.

Impactes previsibles:

- Reorganització.
- Redefinició de procediments.
- Redefinició de funcions.
- Modificació de rutines.
- Nous requeriments dels sistema.
- Noves funcions i tasques aprofitant els nous potencials de gestió.
- Modificació de les càrregues de treball.

2.6 Esquema de la gestió de canvi

En la gestió de canvi intervenen tres grans capitals, el humà, el tecnològic i el organitzatiu. La correcta utilització de les propietats de cadascuna d'elles dona lloc a un bon Sistema Integrat de Gestió que genera avantatges però també inconvenients.

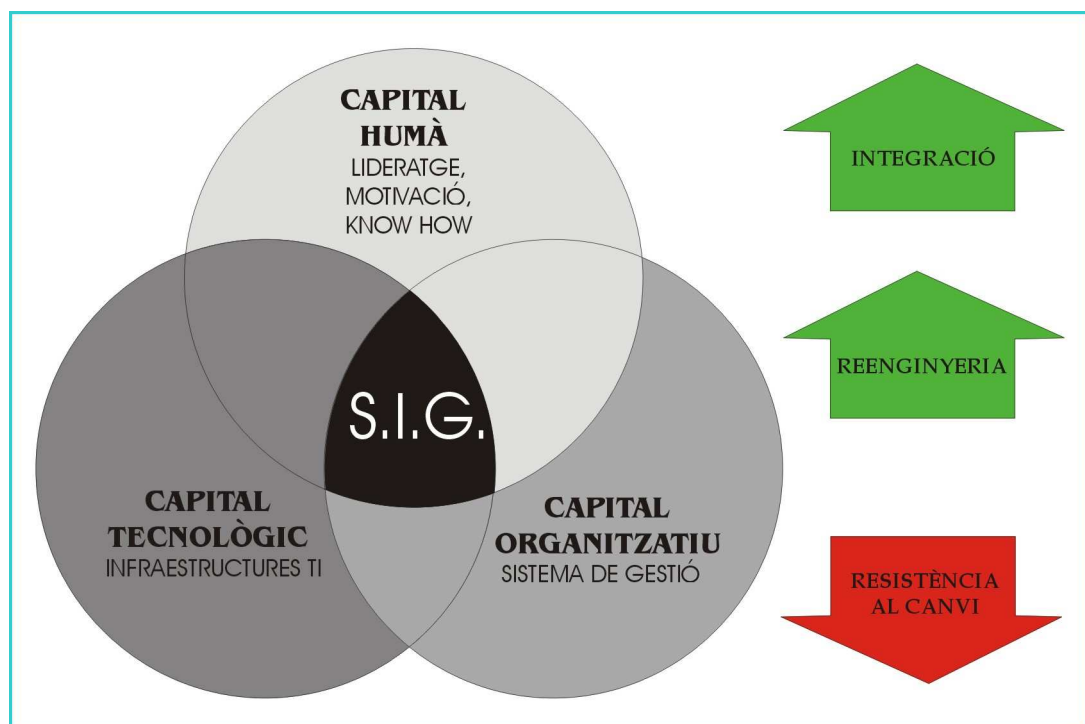


Figura 1. Esquema de la gestió de canvi

En conseqüència, per desenvolupar i implantar un Sistema Integrat de Canvi és precis disposar d'un lideratge solvent i reconegut, conèixer a fons tant l'organització com les eines tecnològiques que s'incorporaran, optar per una sèrie adequada d'eines de gestió, tenir clares les idees sobre planificació i organització del projecte i donar importància rellevant a la resistència al canvi.

2.7 Eines de la gestió integrada

Aquí es mostra les diverses eines de gestió i una descripció de la seva funcionalitat:

Eina de gestió	Objectiu informatiu
Planificació	Conèixer cap a on anem, que objectius ens proposem i que recursos destinem a cada objectiu.
Comptabilitat de gestió	Conèixer que estem realitzant, quins recursos estem aplicant a cada funció i quines unitats està realitzant l'activitat, quins recursos estan destinats a ella i que rendiment estan obtenint.
Gestió basada en processos	Integrar les diverses funcions de l'organització en fluxos transversals dirigits a la finalitat operativa que justifica l'activitat de l'empresa.
Gestió del coneixement	Aprofitar el KNOW HOW ^[5] de l'empresa i potenciar el seu desenvolupament.
Quadre de comandament integral	Integrar de forma dinàmica i simplificada la informació com eina essencial per dirigir i retroalimentar el sistema.
Sistema de qualitat	Establir els camins per la millora continua de l'empresa tancant el cercle de la integració.

Taula 1. Eines de la gestió integrada

⁵ **KNOW HOW:** Coneixements desenvolupats per una organització com a conseqüència de l'aprenentatge i de l'experiència obtinguda.

Gràfic que mostra una visió sistemàtica i integrada de les diverses eines de gestió adjudicant a cadascuna de elles unes funcions específiques dins del procés continu de desenvolupament empresarial.

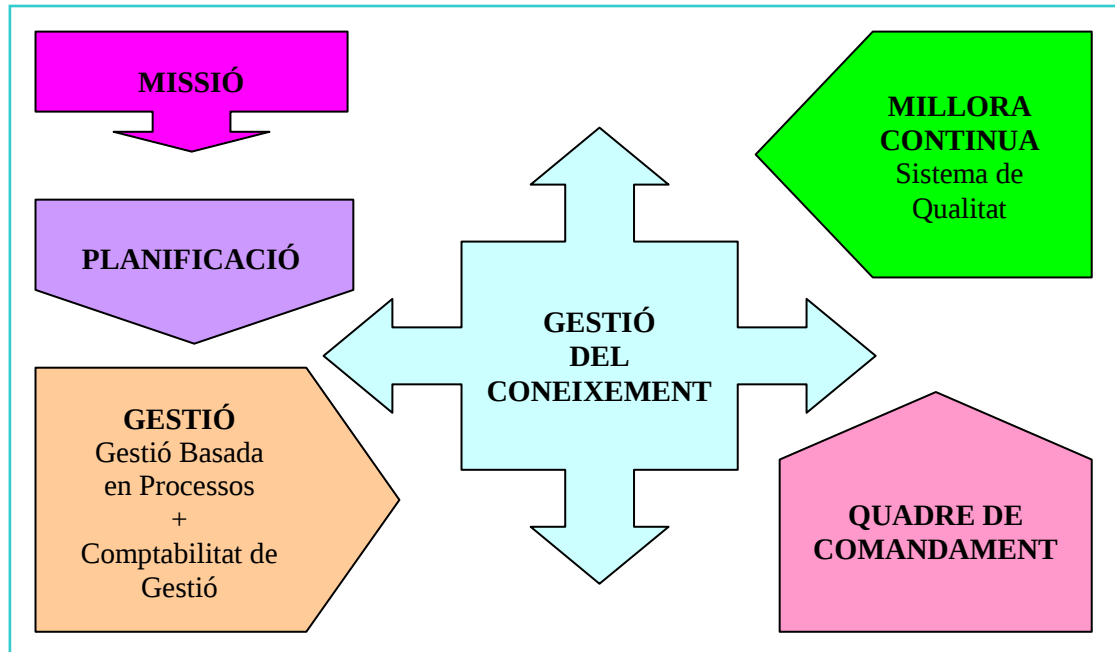


Figura 2. Procés de desenvolupament de les eines de gestió

2.7.1 Planificació i comptabilitat de gestió

Aspectes a tenir en compte a l'hora d'integrar la planificació:

1. **Integració temporal:** Plans estratègics amb planificació operativa a mitja i curt termini.
2. **Integració estructural:** Integració de **Centres de Responsabilitat** i del Sistema de Planificació amb la **Comptabilitat de Gestió**.

Comptabilitat de gestió: proporciona els fonaments informatius del Sistema Integrat. El disseny de l'*estructura informativa* de la comptabilitat de gestió condicionarà la capacitat i eficiència del Sistema.

Centres de responsabilitat: són les unitats elementals en la segmentació de la informació per l'anàlisi i la conseqüent presa de decisions.

3. **Pressupost integral:** Integració de plans i recursos. En realitat es passa d'una eina de autorització i control de la despesa a una eina de previsió i gestió multi-funcional.

2.7.2 Gestió Basada en Processos

La *Gestió Basada en Processos* integra els fluxos dinàmics d'una organització en el desenvolupament de la seva activitat des d'una comanda inicial fins a la concreció en un nou producte o servei pel client. En aquest cas, les eines informàtiques idonis per automatitzar els processos són les anomenades WORKFLOW.

Establir una Gestió Basada en Processos significa identificar els processos de la empresa i millorar la seva articulació. Els seus elements essencials transformen els elements d'entrada en uns de sortida amb la finalitat de afegir valor al client. Per aquest motiu, necessitem de unes especificacions del client, uns procediments predefinits i verificar el compliment adequat d'aquests procediments i especificacions.

Cada *procés* té un responsable o propietari que assumeix el control sobre la totalitat d'aquest encara que es mogui de forma transversal per diversos departaments o unitats orgàniques de l'empresa.

Diagrama:

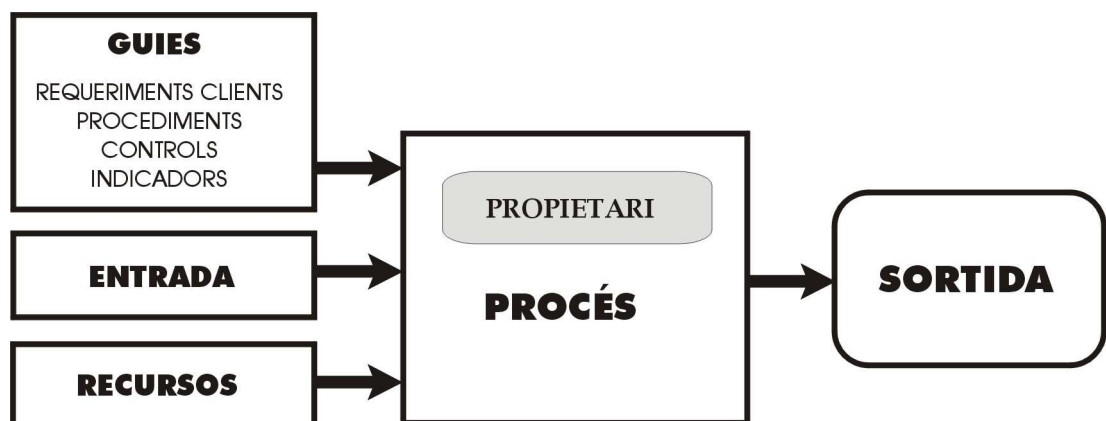


Figura 3. Diagrama del funcionament d'un Procés

2.7.3. Gestió del coneixement

Impactes provocats per la emergència de les TI:

1. Velocitat en l'aparició i renovació dels coneixements.
2. La productivitat significa, cada cop més, aprendre, produir i transmetre coneixements.
3. Internet aporta unes tecnologies que amplifiquen, exterioritzen i modifiquen moltes de les funcions lligades al coneixement.

Dos punts de vista de com, les empreses, han d'afrontar l'adaptació al nou entorn:

- Obrint-se a les noves oportunitats tecnològiques adoptant els canvis tècnics que li permetin obtenir un impacte positiu del nou entorn.
- Adaptant la seva organització a les dinàmiques de la nova societat del coneixement de tal manera que puguin obtenir millors rendiments.

A partir d'una nova cultura i tecnologia, la nova empresa ha de satisfer els conceptes de experiència i informació:

- Registrar i organitzar tota la informació del seu interès.
- La informació registrada ha de ser assequible i oferir-se als equips humans de l'organització que el necessiten per realitzar la seva activitat.
- Reconèixer en les capacitats i experiència dels seus propis recursos humans la font més apreciada del coneixement, al aconseguir-les i aplicar-les en l'activitat de l'empresa (KNOW HOW).
 - Una de les missions de la *Gestió del Coneixement* és convertir aquest coneixement en explícit i enregistrar-ho per l'empresa.

2.7.4 Quadre de comandament integral

Adopta un rol clau més com a eina de comunicació que de control, articulant l'estratègia i la planificació amb la gestió de l'empresa en tots els seus centres de responsabilitat, aportant una informació essencial per la Gestió Basada en Processos i arribant a ser una eficaç manera de entendre i gestionar el paper dels intangibles dins d'una empresa preocupada per la Gestió del Coneixement.

Però el *Quadre de Comandament Integral* realitza una eficaç funció de revisió del sistema de gestió i per tant és una eina essencial per la millora continua i per aquest motiu, també té un rol destacat dins del Sistema de Qualitat.

2.7.5 Sistema de Qualitat

Els dos grans impactes que tenen més rellevància en la càrrega administrativa són: EFICIENCIA i QUALITAT.

Aquesta contraprestació entre avantatges i inconvenients en la càrrega de treball d'un SIG de Qualitat fa que hagi d'atendre a la següent dualitat:

1. Una càrrega menor procedeix, en general, de moltes millores en eficiència.
2. Per el contrari, una major càrrega de treball (dins de la mateixa base dels outputs del sistema) només te sentit si aporta qualitat.

2.8. Mapa d'Eines Informàtiques

Ho dividirem en 5 grans grups, els que pertanyen al processos interns, els de Base de Dades, els de Informes i per últim els reservat a portals: Intranet e Internet.

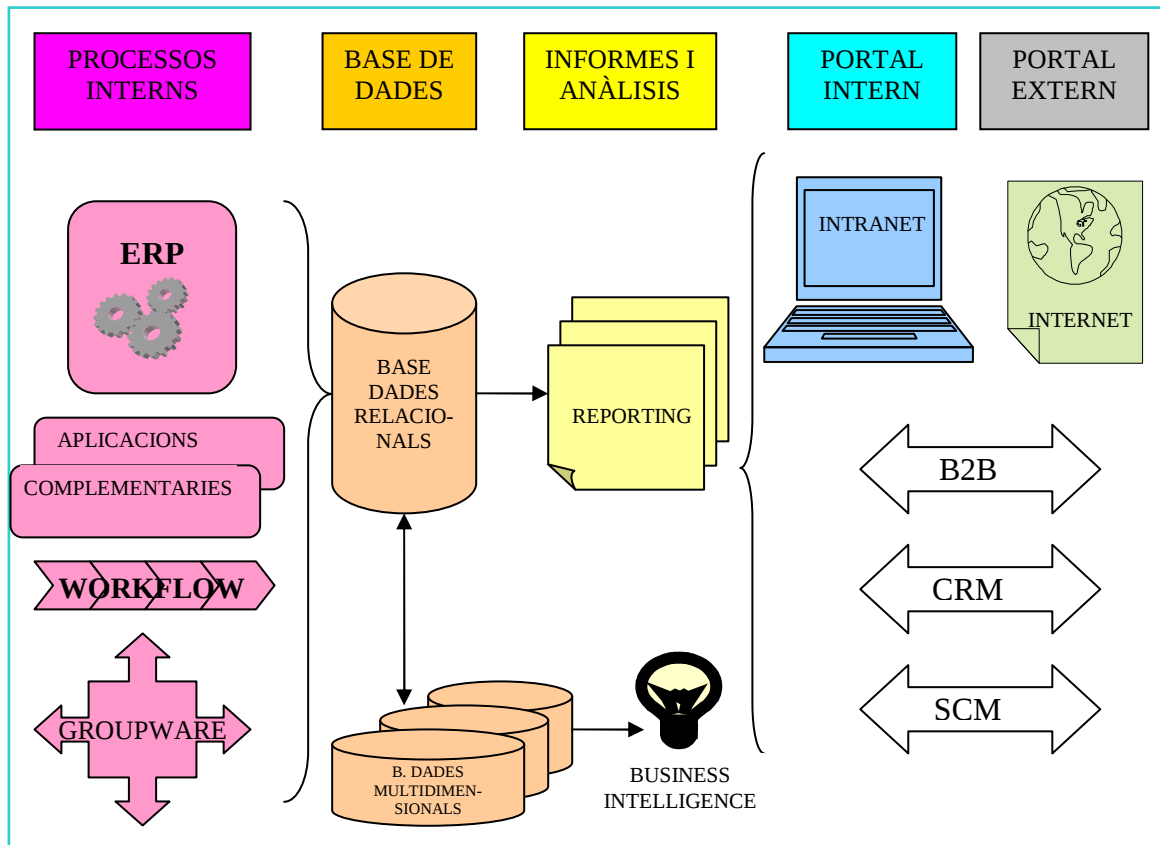


Figura 4. Esquema del mapa d'eines informàtiques en el SIG

A continuació donarem un petit resum de cadascuna de les eines implicades:

- ERP (Enterprise Resource Planning)

Es tracta d'una gran aplicació informàtica de gestió integrada. És la peça bàsica i motor del sistema.

Els moderns sistemes ERP inclouen també en la seva arquitectura bona part de les eines que aquí es descriuen.

- Aplicacions complementaries

Els ERP's estàndards freqüentment no s'adapten a totes les singularitats de l'empresa, les quals requereixen de desenvolupament específic. A un altre nivell, criteris d'escala poden aconsellar també desenvolupaments propis.

Criteris d'escala: Per exemple, escales petites per una determinada funcionalitat de l'empresa que no justifica l'aplicació d'un determinat mòdul ERP, que és molt més ambiciós i general.

- ‘Customitzacions’ o desenvolupaments de client

Adaptacions o desenvolupament de les aplicacions informàtiques estàndard, entre aquestes, de l’ERP, a la fi d’adaptar-se a les particularitats de l’empresa client.

- WORKFLOW

Es tracta d’aplicatius de “fluxos de treball” per gestionar electrònicament els processos administratius.

- GROUPWARE

Eines per compartir informació i actuar coordinada i col·laborativa sobre aquesta en temps real.

- Magatzem de dades (Data Warehouse)

Els ERP’s fan servir una gran base de dades relacional (ORACLE, SQL Server, etc.), que ja són un gran magatzem de dades estructurades. En el ‘Data Warehouse’ s’inclouen també continguts generats a partir d’informació no estructurada, procedent de la pròpia organització o del exterior.

Normalment un *Data Warehouse* és el repositori d’informació selecta procedent de diversos sistemes. Es converteix en el element bàsic per la estratègia **EAI**^[6].

- Business Intelligence

Són programes amb capacitat per analitzar i combinar de forma lògica dades estructurats i no estructurats reduint resultats, suggerint decisions o efectuant accions automatitzades en conseqüència. És una eina amb prestacions creixents incorporades a la gestió del coneixement, gestió de clients i proveïdors, etc. Inclouen les activitats dels DSS, cubs OLAP^[7] o ‘data mining’.

- Reporting

Extracció i anàlisi de les dades amb informes que posteriorment es podran visualitzar i/o imprimir.

- E-BUSINESS

Conjunt d’eines informàtiques que aprofita les connexions de Internet, per facilitar la interacció telemàtica amb tercers (clients, proveïdors, etc.): B2B, B2C, C2C^[8].

⁶ **EAI**: Enterprise Application Integration (Estratègia d’integració d’aplicacions).

⁷ **DSS**: Decision Support System (Sistema de Suport a la Decisió).

OLAP: Online Analytical Processing. Procés que permet seleccionar i analitzar dades.

⁸ **B2B**: Business to Business. Transaccions comercials entre empreses per via telemàtica.

B2C: Business to Consumer. Venda que realitzen les empreses via telemàtica.

C2C: Consumer to Consumer. Relacions de compraventa realitzades directament entre consumidors.

- CRM^[9]

Aplicació informàtica de caràcter modular centrada en la gestió de clients que utilitza e integra els potencials de les eines de ‘*e-business*’ i ‘*business intelligence*’.

- SCM^[10]

També forma part de la família de aplicacions modulars i està implicat en la integració i coordinació dels fluxos relatius a la cadena de aprovisionament.

2.9. L'ERP dins d'un Sistema Integrat de Gestió

No s'ha confondre la Integració del Sistema de Gestió amb l'adquisició d'un **ERP**. Aquest, probablement, és el primer error important que es pot cometre al fer una implantació: comprar equips, programes informàtics, recursos sense modificar la pròpia organització i el sistema de gestió.

- Un **Sistema Integrat de Gestió** és un desenvolupament singular de sistema de gestió ajustat a la realitat i necessitats de la empresa.
- Un **ERP** és un estàndard de mercat amb majors o menors prestacions adaptables a l'empresa en major o menor grau. És una eina que pot facilitar la concreció del SIG però la qualitat i eficàcia del sistema dependrà del nostre propi desenvolupament.

La integració eficient s'ha de portar a terme des de el global de l'empresa i ha d'afectar a tots els seus elements i en les seves manifestacions orgàniques, funcionals i operatives. El procés d'integració s'ha de visualitzar en tot el conjunt de l'empresa i a través de successius moviments de *zoom* organitzatius i anant concretant els detalls des de diverses perspectives.

Si comencem des d'una gestió no integrada s'ha de evitar l'error d'intentar incorporar aquesta gestió al ERP sense més. Per definició l'ERP ens exigirà integrar els diversos mòduls operatius, però el resultat pot tenir moltes incoherències e ineficiències i probablement existiran espais funcionals que no seran assumibles per l'ERP si prèviament no hem optimitzat el nostre sistema de gestió.

Obtenir un ERP no és comprar un producte amb determines prestacions, un ERP és una potent eina per automatitzar un SIG. Amb l'adquisició del ERP haurem desenvolupat en paral·lel, el SIG, ampliant funcionalitats, cobrint necessitats fins aleshores difícils de solucionar i donant una nova potencialitat a l'empresa.

⁹ **CRM**: Customer Relationship Management (Administració de la Relació amb els Clients).

¹⁰ **SCM**: Supply Chain Management (Administració de Xarxes de Subministre).

3. SISTEMES ERP

En aquest apartat ens introduïrem en el món dels sistemes ERP, o dit d'una altra manera dels Planificadors de Recursos Empresarials. Un software de gestió caire empresarial molt potent i complexa que intenta abastar tots els possibles mòduls o departaments en que està dividit una empresa i que els integra sota un únic sistema vehicular.

3.1 Introducció als ERP

Els sistemes ERP han estat l'últim d'una sèrie d'avançaments en sistemes d'informació i producció que han estat dissenyats des de finals dels anys 40 per millorar els fluxos d'informació representant els fluxos físics de materials, des de les matèries primes fins als productes terminats. Aquest flux d'informació succeeix dins d'una empresa, així com entre la empresa i altres entitats (proveïdors de serveis).

Dels anys 50 als 80, la major part del treball es va realitzar en la millora del flux dels materials. No obstant, alguns punts de la gestió de les empreses que depenen fortament en la informació, no es van optimitzar o bé es resolgueren de forma dèbil degut a carències de les tecnologies de la informació.

Els primers passos que es van donar en la consecució de la sistematització del flux de la informació al voltant del procés de producció es va donar als anys 60, quan va aparèixer en el mercat el primer Software de planificació de materials (MRP^[11]). En els anys 80 els esforços es van destinar a aconseguir que aquestes aplicacions fossin més robustes i millors per generar informació basada en una que fos més completa i detallada. Aquests esforços van generar l'aparició del software de producció (MRP II^[12]). Finalment en els anys 90 apareix el ERP, un conjunt d'aplicacions fortament integrades capaços d'unir totes les transaccions internes d'una organització.

3.2 Definicions

A continuació, exposem diverses definicions del que es pot entendre per un ERP:

“Solució de software que s'enfoca a les necessitats de l'empresa, prenent una visió dels processos per complir tots els objectius corporatius, intentant integrar totes les funcions de l'empresa”.

“Un sistema de planificació dissenyat per reduir el temps de resposta, cicle de producció, optimitzar qualitat, millorar la manipulació d'actius, reduir costos optimitzant la comunicació”.

¹¹ **MRP:** Material Requirements Planning (Planificación de Requerimientos de Materiales).

¹² **MRP II:** Manufacturing Resource Planning (Planificación de Recursos de Manufactura).

“Conjunt d’aplicacions empresarials per companyies manufactureres, que permeten balancejar funcions operacionals disperses, com ho són finances, manufactura i producció...D’aquesta manera, ERP és vist com un sistema per la planificació, control i operació total d’una empresa...”.

En resum, els ERP o sistemes de Planificació de Recursos Empresarials són sistemes de gestió d’informació que integren i automatitzen moltes de les pràctiques de negoci associades amb els aspectes operatius i productius d’una empresa.

3.3 Esquema d’un ERP

En l’esquema bàsic d’un ERP consta d’una Base de Dades centralitzada on els diversos mòduls en que està dividit creen, modifiquen, esborren les dades que una sèrie de usuaris interactuen dins del sistema.

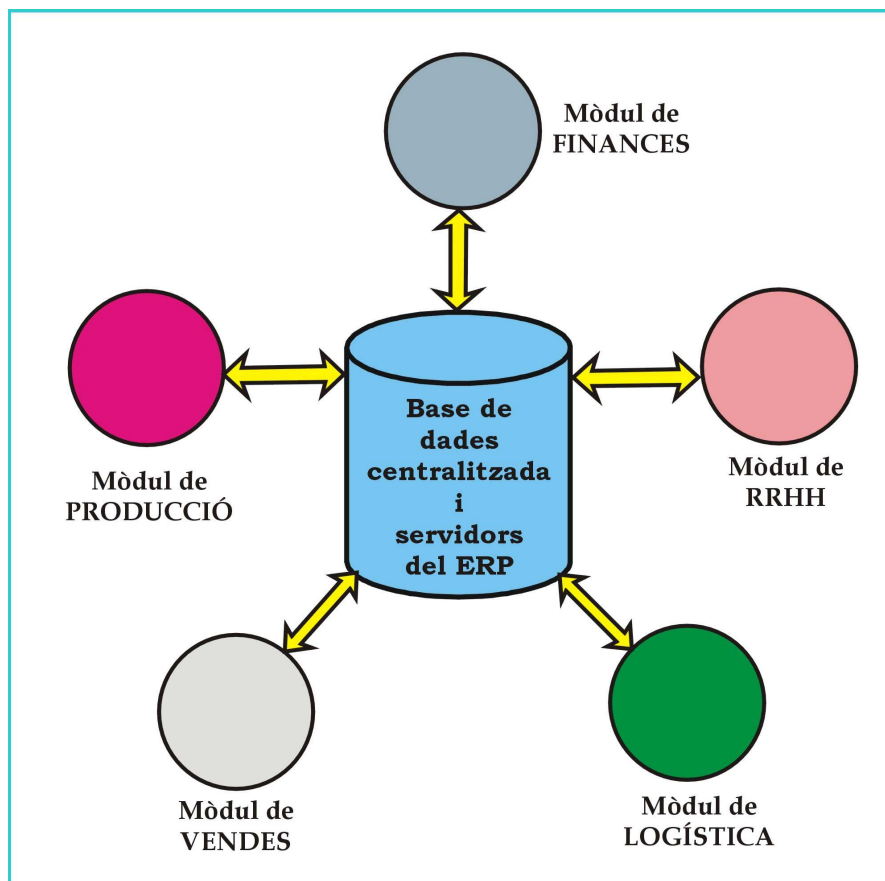


Figura 5. Estructura modular d'un ERP

En l’esquema només es mostren aquests cinc mòduls, ja que creiem que són els més representatius dels processos de negoci d’una empresa. Encara que, la majoria de ERP’s del mercat poden arribar a tenir una gran quantitat de mòduls diferents.

3.4 Objectius d'un ERP

Els objectius principals dels sistemes ERP són:

- Optimització dels processos empresarials.
- Accés a tota la informació de forma confiada, precisa i oportuna (integritat de dades).
- Possibilitat de compartir informació entre tots els components de l'organització.
- Eliminació de dades i operacions innecessàries de reenginyeria.

El propòsit fonamental d'un ERP és aportar recolzament als clients del negoci, temps ràpids de resposta als seus problemes, així com una eficaç manipulació d'informació que permeti la presa oportuna de decisions i disminució dels costos totals d'operacions.

3.5 Característiques bàsiques

Les principals característiques dels ERP i els que el fan diferenciables de la resta de Software de Gestió són els següents:

- **INTEGRALS**

Permeten controlar els diferents processos de la companyia entenent que tots els departaments d'una empresa es relacionen entre sí, és a dir, que el resultat de un procés és punt d'inici del següent.

Per exemple:

client → comanda → ordre de venda → procés producció → control inventari → etc.

Sense un ERP, es necessitarà varis programes que controlin aquests processos, amb l'inconvenient de la duplicació d'informació, etc.

- **MODULARS**

Una empresa és un conjunt de departaments que es troben interrelacionats per la informació que comparteixen i que es genera a partir dels seus processos, el ERP proporciona un sistema modular per gestionar-lo. Una avantatge dels ERP, tan econòmica com tècnica, es que la funcionalitat es troba dividida en mòduls, els quals es poden implantar d'acord amb els requeriments del client. Exemple: ventes, materials, finances, magatzem, rrhh, etc.

- **ADAPTABLES**

Els ERP han estat creats per adaptar-se al model de negoci de cada empresa. Això ho aconsegueix per mitjà de la configuració o parametrització dels processos d'acord amb les sortides que es necessiten per cadascú. La parametrització és el valor afegit fonamental que ha de constar en qualsevol ERP per adaptar-li-ho a les necessitats concretes de cada empresa.

3.5.1 Característiques ideals-esencials dels ERP:

Existeix una sèrie de característiques que són considerades com ideals i/o essencials i que hauria de tenir un bon ERP:

- Aplicació integrada de gestió.
- Vocació de globalitzar o abastar totes les necessitats de gestió de l'empresa.
- Es recolza sobre una BD centralitzada.
- S'estructura de forma modular.
- Les dades es defineixen de forma estàndard.
- Definició de dades i estructures informatives és oberta en diferent grau per permetre l'adaptació a diverses realitats organitzatives.
- Les dades s'introdueixen un sol cop en el sistema.
- La informació s'arxiva en un sol lloc.
- Des de qualsevol mòdul es pot accedir a la informació relacionada.
- Estableix mecanismes de transaccions i flux d'informació entre els diferents components i/o mòduls.
- Estableix mecanismes de relació telemàtica amb l'entorn de l'empresa.

3.6 Implantació de l'ERP

Quan es realitzava una implantació d'un sistema tant gran i complexa en una companyia es solia involucrar a un grup de analistes, programadors i usuaris. Això va ser, al menys, fins que, gracies a Internet, va permetre als consultors tenir accés als ordinadors de la companyia amb el fi de poder gestionar-ho remotament.

Moltes de les empreses que busquen la implantació d'un ERP poden cometre l'error de buscar solucions de baix cost o no contractar una empresa integradora. La gestió del ERP ha de ser externa, alliberant a l'empresa de la carrega de la instal·lació i el manteniment, a més que els ajuda a visualitzar en tots els aspectes del seu negoci tant en hardware, software i en l'administració del canvi.

Consultoria en ERP:

- **Consulta de negoci:** Estudia els processos de negoci actuals de la companyia i s'intenta trobar els corresponents als processos del sistema ERP, a través de la seva configuració per les necessitat de l'organització.
- **Consulta tècnica:** Majoritàriament implica programació. La majoria de ERP's permeten modificar el seu software per les necessitats dels negocis dels seus clients.

3.6.1 Metodologia en la implantació d'un ERP

Aspectes a tenir en compte abans, durant i després d'una implantació d'un ERP:

- Definició de resultats a obtenir amb la implantació d'un ERP.
- Definició del model de negoci.
- Definició del model de gestió.
- Definició de l'estratègia d'implantació.
- Avaluació d'oportunitats per Software complementari al producte ERP.
- Alinear la estructura i plataformes tecnològiques.
- Anàlisis del canvi organitzatiu.
- Entrega d'una visió completa de la solució a implantar.
- Implantació del sistema.
- Auditoria de l'entorn tècnic i del entorn de desenvolupament.
- *Benchmarking*^[13] de la implantació.

3.6.2 El rol dels consultors

Un dels fracassos en el desenvolupament dels projectes és l'inadequat elecció dels consultors o bé donar-les-hi un rol equivocat.

Punts a favor dels consultors:

- Visió externa. El consultor no es deixa endur per els costums adquirits en l'empresa al llarg dels anys i a més els pot detectar més fàcilment.
- Expert específic en el tema a desenvolupar.
- Visió ampla del sector i d'altres organitzacions. El consultor té l'experiència de situacions viscudes en altres empreses i pot aportar més informació al diagnòstic i proposar múltiples alternatives.
- Aplicació del *benchmarking*. Filtra les diverses practiques del sector i aplica al client les millors de totes elles.
- Aportació de Recursos complementaris en una situació temporal i extraordinària.
- Opció de seguretat davant situacions no previstes. Disposar de equips tècnics que pugui actuar amb celeritat davant dificultats extraordinàries.

¹³ **Benchmarking:** Procés continu i sistematic d'identificació, anàlisi i comparació de les millors pràctiques existents al mercat, a fi que l'organització aprengui i millori.

Punts en contra dels consultors:

- Desconeixement de l'empresa.
- Desconeixement de les necessitats de l'organització.
- Baix compromís amb els resultats. Una possible solució seria lligar parcialment el cost dels consultors als resultats del projecte.
- Cost.
 - Element crucial en la consultoria. De manera freqüent, la càrrega horària aplicada pels consultors inclouen tasques d'alta qualificació i altres més rutinàries perfectament delegables en personal de nivell mitjà. En aquest sentit, l'empresa pot oferir aquest personal a la consultora i obtenir uns costos més avantatjosos.

3.7 Inversió en un ERP

A l'hora de parlar d'inversió en un ERP apareixen quatre punts a resoldre. Les tècniques de valoració tradicional són eines adequades per resoldre aquests punts, perquè la implantació d'un ERP és una inversió en les operacions internes d'una companyia, que deuria tenir un impacte directe en la reducció dels costos o en una major rendibilitat.

3.7.1 Raons per invertir en un ERP

Una instal·lació ERP és una gran inversió de recursos, recursos financers pel cost de llicència software, l'assistència externa i els recursos humans de la pròpia companyia.

Requereix molt temps, des d'un any en quasi tots els casos i fins a tres o més anys en grans companyies que en el mateix moment estan portant a terme una transformació en els processos de negoci.



Figura 6. Complexitat en la implantació d'un ERP

Aquí mostrem com la complexitat d'una implantació ERP augmenta amb el increment dels canvis en els processos de negoci.

TEMPS APROXIMATS PELS CANVIS DE PROCESOS

		Grau de canvi en processos de negoci		
		ZONA 1 Baixa	ZONA 2 Mitja	ZONA 3 Alta
Complexitat del negoci	Alta	12-18	18-36	24-48 (o més)
	Mitja	6-9	12-18	18-36
	Baixa	3-6	6-9	12-18

Taula 2. Temps aproximats pels canvis de processos de negoci

Temps, en mesos. que hauria de ser considerat per fer implantacions amb diferents graus de complexitat en els canvis dels processos, encara que, sempre hi haurà excepcions.

L'única raó merament acceptable per comprometre's a una implantació ERP és que formi part d'una estratègia corporativa, amb el recolzament d'una estratègia de sistemes d'informació i per un estudi de viabilitat que defineixi els beneficis desitjats, quantitatius i qualitatius.

3.7.2 Passos que s'haurien de seguir

Aquest apartat es pot dividir en quatre grans punts a analitzar i que donarà pas a qüestions que marcaran l'estratègia a seguir.

- **Grau d'integració**
 - Estarà la implantació integrada en tota l'empresa? O només en una sola unitat de negoci? O de varies? O dins d'una única funció?
- **Implantació**
 - On i quan s'implantarà el sistema i qui estarà involucrat? Es farà la primera implantació en una unitat de negoci i després s'estendrà a les unitats restants?
- **Decisions del software**
 - Que sistema ERP s'implantarà? Te sentit implantar més d'un paquet ERP? Què mòduls s'utilitzaran i de quin paquet? Com es gestionarà el període de transició al ERP?
Es requereix tenir clara una arquitectura general de sistemes i un pla per marcar el ritme i la visió per moure's cap endavant.
- **Decisions organitzatives**
 - Probablement el més complexa. En conjunt, una empresa ha de ser realista per determinar si està preparada pel canvi, o potser, més concretament, una empresa ha d'analitzar d'una manera realista quant canvi pot absorbir en un període de temps determinat.

Quan s'implementa un ERP en tota o en una part significativa de l'empresa, les altres àrees de l'organització són afectades. La forma de treballar de la gent canvia i en molts casos de manera significativa. Els sistemes informàtics són diferents i es necessita formació. El flux de treball varia i s'han de establir nous processos per treballar i s'han d'eliminar els antics.

La majoria de la gent té una apreciació negativa dels canvis que origina una implantació ERP, degut a la dificultat que comporta treballar amb mètodes nous. Uns dels problemes, és la dificultat que tenen les persones en veure que els beneficis del canvi sobrepassen als inconvenients, i és potser, la raó més important del fracàs en algunes organitzacions. Els usuaris han de ser educats sobre el seu nou rol en el flux dels processos, degut a la naturalesa integradora del ERP.

3.7.3 Costos implicats en la inversió

Una implantació ERP implica dos classes de costos:

- **Costos quantificables**

Els costos més importants quantificables al que s'enfronta una companyia en una implantació són els següents:

- Hardware.
- Software.
- Formació i gestió.
- Conversió de dades.
- Reenginyeria de processos.

COSTOS D'IMPLANTACIÓ D'UN ERP

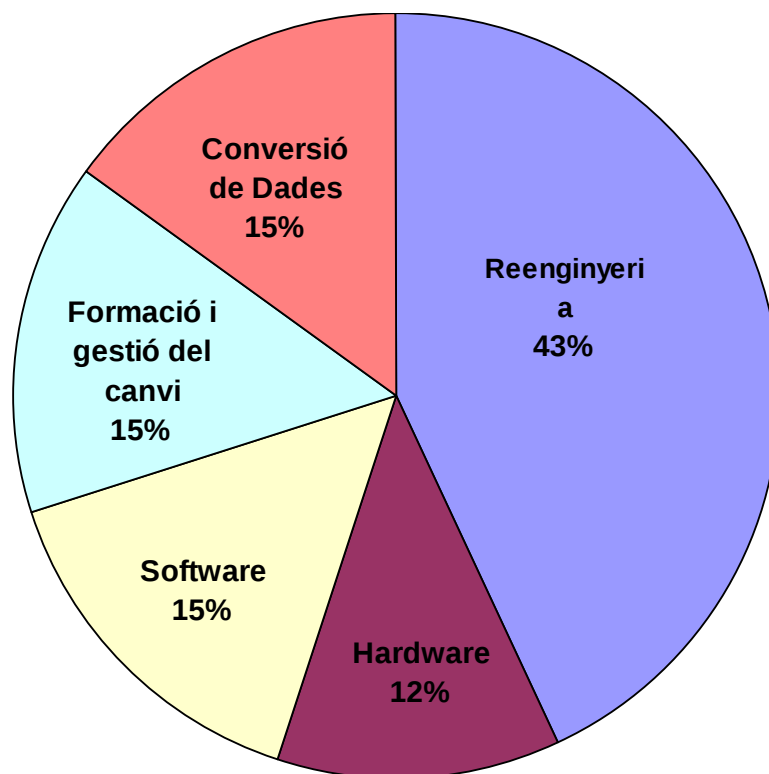


Figura 7. Costos d'implantació d'un ERP

- **Costos no quantificables**

Són els relatius als factors humans, són difícils de quantificar però tenen un impacte econòmic real. Aquests costos estan relacionats amb determinades persones en particular i amb l'organització en general: inclouen desplaçaments durant el treball en el projecte, fatiga i reducció de la capacitat de gestió dels directius involucrats.

Degut a que una implantació d'un ERP pot durant un llarg període de temps, fa que persones assignades no progressin en la seva carrera professional o poden fer difícil que les persones involucrades tinguin el sentiment d'assoliment, el que pot ser desmotivant. Finalment, el nivell de complexitat i d'abast d'aquests projectes està fora de la capacitat normal de dirigir d'un director. Quin és el cost, si durant el període d'implantació, un futur directiu es perd?

Existeixen altres costos no quantificables. Una instal·lació ERP afecta a les estructures de poder dins l'empresa i al procés usual de la companyia per prendre decisions. L'accés a la informació és sovint una clau per controlar i manar en l'empresa. La implantació d'un sistema ERP pot suposar l'accés a una gran quantitat d'informació. Reconèixer-ho en un bon principi pot permetre a gerents i directius començar a posicionar-ne per controlar-ho. El temps associat a aquest tipus d'activitat implica un cost per l'empresa difícil d'estimar.

3.7.4 Beneficis obtinguts de la inversió

Tal com passa amb els costos, aquí també ens apareix dos tipus de beneficis:

- **Beneficis quantitatius**

- Millora d'ingressos → p.ex. gestió de comandes comunes.
- Reducció de costos → p.ex. consolidació de compres.

L'augment de la eficàcia dels processos, consisteix en una reducció en els costos transaccionals degut a la disponibilitat i a la precisió de les dades i a la capacitat de transformar les dades en informació significativa; una reducció en els costos de la informació organitzativa en hardware i software i del personal per mantenir als sistemes; i una reducció en els costos de formació pel personal ja que la gent comença a estar més preparada pel canvi.

- **Beneficis qualitatius**

- Alineació de processos de negoci → p.ex. consolidació financera.
- Alineació de tecnologies d'informació → p.ex. consistència tecnològica.

Inclouen una estructura organitzativa i de control més flexible i una força de treball preparada per canviar i concentrar-se en tasques amb un gran valor afegit.

3.8 Elecció de l'Eina ERP

Paràmetres a tenir en compte a l'hora d'elegir un ERP per l'empresa:

- **Grau d'ajustament als requeriments del sistema**
 - Evitar o minimitzar aplicacions complementaries.
- **Flexibilitat i adaptabilitat del ERP**
- **Capacitat de customització**
 - Ha de possibilitar i facilitar les particularitzacions.
- **Que el ERP sigui proporcional a la mida del projecte / empresa**
 - No deixar-se influenciar per elements d'imatge en la adquisició de l'ERP.
- **Cost**
 - Superàvit cost-benefici.
 - Costos: Manteniment, customitzacions o aplicacions complementaries.
 - L'adquisició d'un ERP sobre-dimensionat en relació a les necessitats de l'empresa és una mala decisió: un excés de capacitat informativa, generalment, aporta costos i informació de menor qualitat.
- **Independència del ERP cap al motor de Base de Dades**
- **Us eficient en entorns remots**
 - Treballar des de qualsevol punt mitjançant Internet.
- **Arquitectura moderna: Unicitat de les dades en la Base de Dades**
 - Alguns ERP tenen una arquitectura.
- **Facilitat d'ús**
 - Reduir la resistència al canvi i aportant en general uns menors costos al establir vies més eficaces d'ús de l'aplicació.
- **Escalabilitat**
 - L'empresa pot créixer i és important que aquest factor no determini la modificació de les seves eines bàsiques de gestió.

3.9. Altres aplicacions

A part del ERP pròpiament dit, hi ha altres aplicacions amb capacitat de ser afegides al sistema i que proporcionen més funcionalitat.

3.9.1 Aplicacions complementaries vs. customitzacions

Serveixen per complementar aquells espais que el ERP no cobreix al nivell de prestació o operativitat que precisa l'empresa.

Abans de desenvolupar o adquirir una aplicació complementaria o realitzar una 'customització' sempre s'ha de considerar la possibilitat d'adaptar els procediments de l'empresa a les funcionalitats del ERP.

a) Aplicacions complementaries

Recomanables per:

- Mòduls sobre-dimensionats del ERP.
- Processos molt particulars de l'empresa.

Inconvenients:

- Problemàtiques d'integració amb l'ERP, si bé en qualsevol cas l'estructura de dades de l'aplicació complementaria ha de tenir la mateixa estructura comuna que l'ERP.
- Costos de disseny exclusiu.

b) Customs o Desenvolupaments singulars.

Recomanables per:

- Petits ajustos particulars de les funcionalitats del ERP.

Inconvenients:

- Requereixen un control rigorós dels canvis produïts sobre l'ERP estàndard amb la finalitat d'incorporar aquests canvis quan els afecti un canvi de versió.
- Dificulta les millores del ERP (noves versions millor adaptades).
- Ajustament més complex als requeriments del client.
- Possibles incoherències amb funcionalitats ERP.

3.9.2 Aplicacions modulars

Aplicacions estàndard amb funcionalitat específiques o productes modulars situats en la perifèria del ERP amb, generalment, prestacions avançades en quant a les relacions de negoci a través de Internet.

Aplicacions en l'entorn de relacions amb el client (CRM), en relació a la cadena de subministrament (SCM), moderns gestors de recursos humans, mòduls per la gestió de projecte, etc. Alguns d'aquest mòduls, com per exemple CRM, són considerats sistemes *Front-Office*^[14], al relacionar-se de forma directa amb el client.

Existeix discrepància en considerar les aplicacions modulars com part d'un ERP o com un sistema complementari.

3.9.3 Eines de flux de treball (WORKFLOW)

El WORKFLOW és l'automatització dels formularis de treball a través dels recursos de les tecnologies de la informació.

Requereix la combinació dels següents elements:

- **Formulari electrònic.** Formulari digitalitzat on es pugui registrar determinada informació.
- **Base de Dades.**
- **Rutes.** Els formularis tenen determinat recorregut definit per unes *Rutes* o *Circuits de Gestió*. Aquestes Rutes expressen els fluxos d'informació i gestió per completar diversos processos (Comandes de compra, autoritzacions internes).
- **Camp 'Estat'.** (De la taula que recull la informació del Formulari). Indica la posició en que es troba en cada moment el Formulari dins de les Rutes o circuits de gestió predefinit (Pendent, Iniciat, Revisat, Autoritzat, etc).
- **Jerarquia de decisions.** La modificació del *Estat* és potestat de determinades persones amb determinades responsabilitats en les diverses tasques vinculades al Formulari.
- **Estructura de seguretat individualitzada.** Les diverses accions possible són diferents per unes o altres persones, aquestes han de tenir accés privat i protegit.

¹⁴ **Front-Office:** Secció o àrea de l'empresa que està cara al públic en activitats com promoció, venda i atenció al client.

3.10. ERP vs. Software de Gestió

La classificació d'un determinat software de gestió com 'ERP' significa que aquest disposa d'una sèrie de requisits i funcionalitats que donen pas a la seva diferenciació. En el mercat del software és possible trobar alguna suite de gestió que pretengui un major reconeixement pel fet de ser reconeguda com a ERP en comptes de software de gestió.

Un ERP és una aplicació que integra en un únic sistema tots els processos de negoci d'una empresa. Addicionalment es pretén que tots les dades estiguin disponible tot el temps per tothom en l'empresa de manera centralitzada. Això descarta com ERP aquells programes basats en múltiples aplicacions o 'suites' independents o modulars que dupliquen la informació o no la centralitzen en una única base de dades. També elimina aquells programes que es basen en sistemes de base de dades de fitxers independents, sense motor de base de dades.

El poder decidir si una empresa necessita un ERP o bé una senzilla suite de gestió és un altre tema. Per exemple, la gestió correcta de la cadena d'abastiment és vital per una empresa que precisi d'un ERP, però no pot ser-ho tant per un altra que necessiti únicament automatitzar una part dels seus processos de negoci. Que a la segona tingui suficient amb una suite de gestió més simple pot ser més discutible, en funció de les necessitats reals de la empresa, el que no és just ni real, és denominar comercialment ERP al software utilitzar per la segona empresa.

En definitiva, les suites de gestió i els ERP's ocupen dos quotes de mercat clarament distingibles des d'un punt de vista tècnic, però de manera comercial i publicitària es creuen de dalt a baix. Això últim és el que fa que moltes empreses mitjanes o grans s'enfrontin amb problemes greus de gestió a l'implementar un software que feien servir com un ERP i que deixa fora de les seves necessitats molts dels processos de negoci bàsics que l'empresa usa o que ha passat a utilitzar amb el esdevenir del temps.

4. RESISTENCIA AL CANVI

Podem assegurar que la resistència al canvi és un fet generalitzat en processos de reestructuració i/o d'aplicació de noves tecnologies en l'empresa. El recel que produeix aquest canvi en els usuaris és la norma no l'excepció. Però també és cert que podem tractar-los amb relativa facilitat si els gestionem com és degut.

4.1 Causes de la resistència al canvi

Les causes que provoquen aquesta resistència són múltiples, exposem algunes d'elles:

- Desajustaments que provoca el projecte.
- Incomoditats davant situacions provisionals.
- Incertesa enfront les novetats o el desconegut.
- Falta de capacitació professional per les noves eines.
- Desconeixença cap a les reestructuracions.
- Processos de rivalitat per modificació d'expectatives.

4.2 Criteris d'actuació general

Com a criteris que es fan servir de manera general suggerirem els següents:

1. Acceptar-ho com un fet implícit al canvi.
2. Valorar la seva gran importància.
3. Identificar i interpretar el llenguatge de la resistència.
4. No tractar-lo mai directament.
5. Desactivar les pors mitjançant l'aclariment d'expectatives.
6. Participació i implicació.
7. Formació "ad hoc" i divulgació del nou sistema.
8. Prioritzar l'apropament flexible al problema.
9. Autoritat davant a postures que obstrueixen en els aspectes crítics pel projecte.

4.3 Candidats tipus a la inadaptació

Encara que la resistència al canvi pot implicar a qualsevol usuari, existeix algun tipus en les organitzacions especialment predisposades a que el canvi els afecti de manera problemàtica. Alguns dels tipus entre altres possibles són:

a) Incapaços

No disposen o creuen no disposar de la capacitat personal necessària per assumir els canvis. Aquest fet afecta, sobretot, a persones de edat professional avançada.

b) Perfectes

Es perden en ser detallistes sense veure el conjunt i els objectius globals. En el moment del canvi es poden arribar a desestabilitzar personalment. En la mesura que el nou sistema les ofereix un major ordre i unes expectatives més clares poden arribar a entusiasmar-se pel projecte.

c) Solitaris

Professionals generalment brillants però que no s'adaptaran a un treball d'equip imprescindible en un sistema integrat. S'ha de buscar la manera de comptar amb ells donant-los ubicació de manera adequada.

d) Imprescindibles

Són aquells professionals que abasten un determinat *know how* de l'empresa tancant l'accés a unes altres persones. La reestructuració, el nou concepte d'entendre la informació de l'empresa i un estil més horitzontal debilitaran el que puguin ser insubstituïbles i evidenciarà les seves carències.

S'han de realitzar esforços per la seva adaptació i implicació, valorant la seva aportació però exigint treball d'equip.

e) Rivals

Es poden establir postures greus de rivalitat a partir d'hipotètiques, reals o imaginaries modificacions en les expectatives de desenvolupament o d'estatus professional.

Si aquesta rivalitat no és patològica es podrà millorar oferint protagonisme, però sense cap mena de dubte, aquest tipus és el més difícil de resoldre.

f) Intocables

Aquest tipus està associat, de manera general, al sector públic i a empreses familiars encara que també es poden trobar en altres empreses. S'ha de tractar de manera que s'assumeixi les limitacions que aportarà al projecte. Intentar esquivar el problema de la millor via possible.

g) Aposentats

Aquest usuaris són els que porten molts anys amb la mateixa rutina i no pretenen un altra cosa que mantenir-la. Per tant, qualsevol canvi les molesta. Encara que, no es solen posicionar a favor ni en contra del projecte.

4.4 Tipus de resistència

En aquest apartat veurem quins tipus de resistència existeixen des de un punt de vista objectiu. El tractament de cadascuna d'elles és diferent:

- **NO POT**

Es tracta de una incapacitat produïda per la pròpia dinàmica del canvi que ha generat desajustaments, ja siguin per no haver previst la formació necessària o a temps, ja sigui per una desviació excessiva de càrrega de treball, ja sigui per una estructura orgànica inadequada que no permeti atendre adequadament els nous requeriments funcionals conforme als processos dissenyats pel projecte.

Teràpia: Formació, reubicació funcional i/o reestructuració orgànica.

- **NO SAP**

La resistència basada en la incapacitat està donada pel sentiment subjectiu de desconeixença davant al nou sistema i el seu complexa arsenal de noves eines.

Algunes de les manifestacions d'aquesta resistència són:

- Negativa a l'ús de les noves eines.
- Allargament dels processos clàssics.
- Delegació abusiva.
- Ocultació i manipulació de dades de resultats.
- Oposició i enfrontament.

Teràpia: Formació i/o adaptació a capacitats.

- **NO VOL**

És la forma més greu de resistència. La forma més perillosa d'aquest tipus de resistència s'expressa per les vies de la rivalitat.

La rivalitat és positiva en l'entorn empresarial. Però, en aquest cas, és una rivalitat expressada de manera negativa i patològica. Si es converteix en gelosia, és el arma més destructiva d'una organització, encara que, no es sol reconèixer com a tal, sent més difícil d'actuar.

Quan la rivalitat procedeix dels nivells jeràrquics equivalents o des dels subordinats, el rol del superior jeràrquic és essencial, ja que pot actuar sobre ella.

Teràpia: Convicció de l'autoritat.

4.5 Dinàmica per la gestió del canvi

Des d'un punt de vista integrador, *Samuel Huseman* ens ofereix un model estàndard per la gestió del canvi. Distingeix quatre etapes al llarg de les quals, a través d'una interacció calculada entra la direcció del projecte i els usuaris afectats pel canvi, es va assumint el nou sistema.

Les quatre etapes són: Shock, Retirada a la defensiva, Reconeixement, Adaptació.

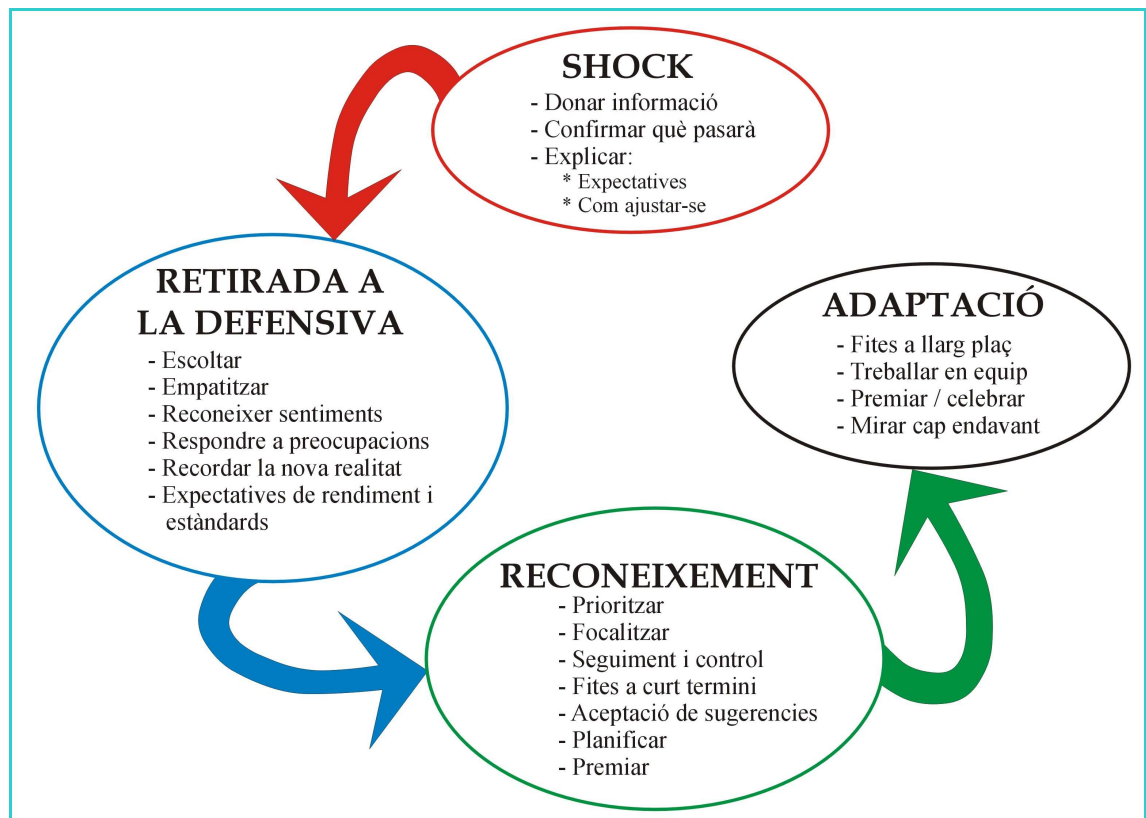


Figura 8. Model per gestionar el canvi (Samuel Huseman)

SHOCK: en aquesta primera fase, com el seu nom indica, el problema és el propi impacte de la implantació exerceix sobre els usuaris i on la millor teràpia que es pot aplicar és aportar informació, clarificant les expectatives.

RETIRADA A LA DEFENSIVA: la segona fase posa l'èmfasi en el diàleg i la empatia a rebre opinions dels diferents usuaris i que també poden ser candidates a incorporar-les. Oferir major informació i relaxar posicions defensives.

RECONeixEMENT: la tercera fase proposa la implicació en el desenvolupament del nou sistema amb rols i objectius ja planificats amb elements d'estímul i de premi dins d'un seguiment de les fites de desenvolupament.

ADAPTACIÓ: la última fase estableix per fi, les línies de normalitat dins d'un treball d'equip positiu amb perspectives estimulants a llarg termini nascudes del propi nou sistema.

Aquest és un model suggeridor que combina les dinàmiques de desenvolupament del projecte amb l'atenció acurada a la gestió de les resistències, en aquest sentit pot ser útil. No obstant, és un model que ve donat per la realitat del canvi a partir d'un nou sistema ja predefinit externament a l'organització que rep l'impacte.

5. ANÀLISIS DE L'EMPRESA

Exposició de les dades més rellevants de l'empresa per donar una visió de la companyia per tal d'ubicar el lector en la situació de necessitat d'implantació.

5.1 Descripció de l'empresa

Aquesta empresa farmacèutica està ubicada en Barcelona i compta amb més de trenta anys d'experiència, tant en la fabricació com en la comercialització de productes pel sector farmacèutic, hospitalari i odontològic.

La activitat comercial s'estructura en tres línies de negoci: Odontològic, Farmacèutic i Hospitalari, més la *Divisió Internacional* on la seva funció principal és contribuir al creixement de la companyia mitjançant estratègies que permetin incidir en un mercat cada cop més globalitzat i competitiu.

Actualment, compta amb més de dos-cents col·laboradors. Disposa d'un àrea d'investigació de nous productes i un sistema de desenvolupament de nous fàrmacs basats en la gestió per projectes amb una participació activa de totes les àrees de l'empresa. Part del catàleg de productes és fabricat en instal·lacions pròpies i un altra part per tercers.

5.1.1 Divisions en l'empresa

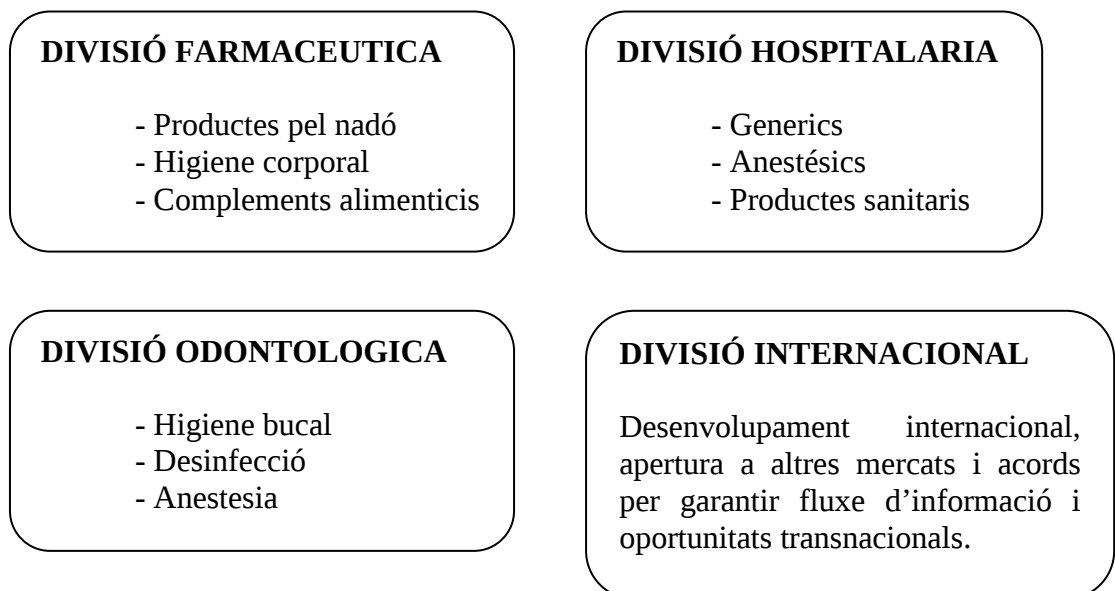


Figura 9. Divisions en que s'estructura les línies de negoci de l'empresa

5.2 Organigrama directiu de l'empresa

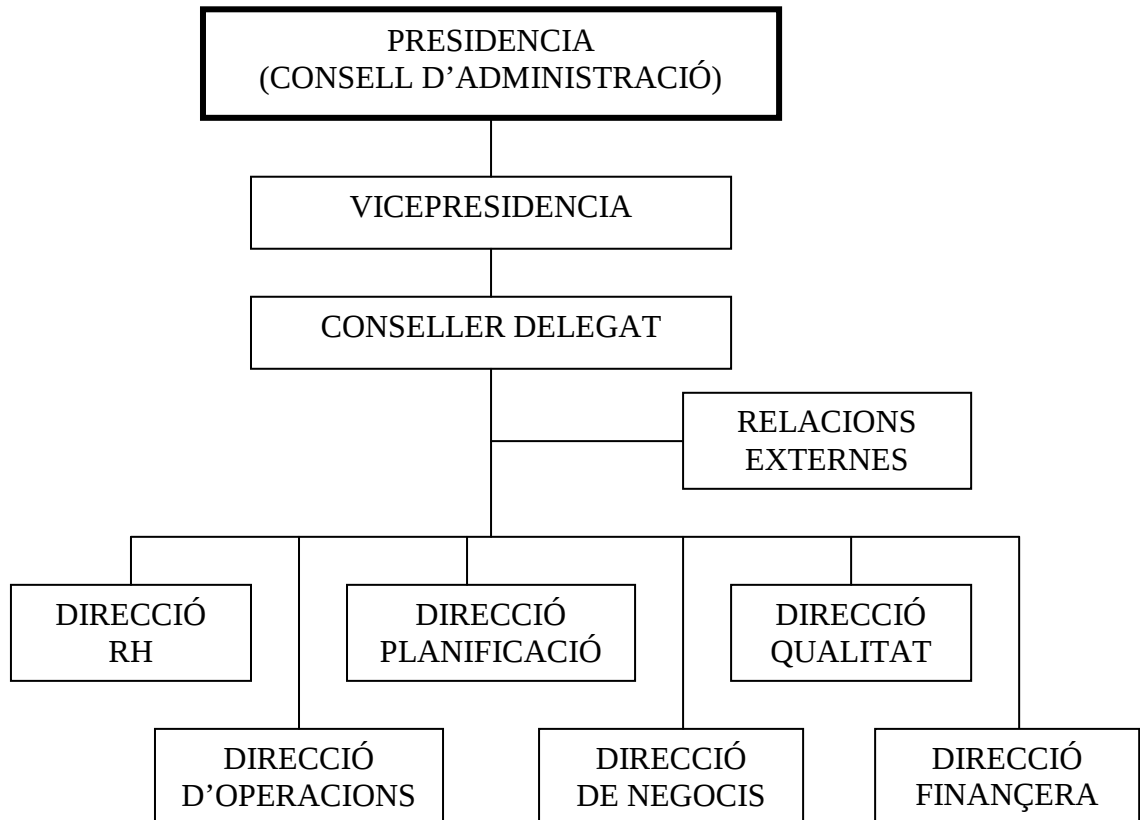


Figura 10. Diagrama directiu de l'empresa segons càrrecs

5.3 Processos de l'empresa

L'empresa farmacèutica on s'implantarà el nou ERP està dividit en diversos mòduls o àrees administratives. Els anomenarem processos d'empresa.

A continuació l'especificació de cadascun d'ells.

5.3.1 CO (Controlling)

Controlling s'encarrega del estudi de costos de les societats, per això es realitza un estudi sobre la despesa, la planificació, el seu seguiment, el desviament, etc.

S'han identificat els següents mòduls de Controlling dins de l'empresa:

- **CO-PC: Cost de Producte.** La seva finalitat és esbrinar el que ha costat produir cada producte. S'implantarà amb el mòdul de Producció, des d'on es llançaran ordres de producció on s'especifica la llista de materials i la fulla de ruta que s'anirà a utilitzar.

Totes les despeses derivades de la fabricació d'aquest producte s'imputa a l'ordre de producció (amortització de màquines i/o materials que utilitza, etc.) i amb això s'aconseguirà el cost de producció de cada producte.

- **CO-CO: Centres de Costos.** Es crearan Centres de Cost a imatge dels departaments de l'empresa. Aquest Centres estaran definits segons l'organigrama de l'empresa, però només es donaran d'alta els que són de l'últim nivell de l'organigrama.
- **CO-PA: Anàlisi de Rendibilitat.** Estudiarà la rendibilitat de l'empresa en els diversos segments del mercat (per país, per producte, per client).

ESTRUCTURES ORGANITZATIVES

En controlling tenim dos estructures fonamentals:

- **SOCIETAT CO:** Unitat fonamental de Controlling. És on es definirà l'anàlisi a seguir. S'associarà a la societat FI (finances). La Societat CO tindrà el mateix Pla de comptes que la Societat FI que te assignades. S'ha de crear un rang pels documents analítics que es creen en CO. Les Operacions analítiques on aquelles que realitzem en CO i a cadascuna s'ha d'assignar un rang de nombres. Per això el que es sol fer és agrupar les operacions similars en grups i cada grup l'assignem un rang (operacions reals, de planificació, etc).
- **SOCIETAT PA.** Aquest tipus de societat es crea si s'activa el mòdul CO-PA, com és el nostre cas. Les societats CO s'associen a una PA.

DADES MESTRES

Les dades mestres de Controlling són quatre:

- Classes de Cost.
- Costos Primaris → A partir d'aquests es realitzen les imputacions de FI a CO.
- Costos Secundaris → S'utilitzen per realitzar els sub-entregues, traspassos, etc. entre diferents Centres de cost.
- Classes d'Ingrés.

Es crearan les Classes de Cost Primari i les Classes Secundaries. S'indica la Societat CO, la validesa en el temps per les dades mestres de CO, ja que aquí tindran duració finita i donem d'alta tots els costos primaris i ingressos.

CENTRES DE COST

Es crearà prèviament una estructura jeràrquica, amb un grup i els seus subgrups. Creem els Centres de Cost amb el seu nom, el període de validesa, la classe de centre, l'àrea jeràrquica, la moneda. S'ha d'indicar les classes de cost que puc comptabilitzar. A cada Centre de Cost s'assignarà una Classe de Cost per saber que es realitza en aquell centre.

CLASES D'ACTIVITAT

Serveix per realitzar entregues entre els diversos Centres de Cost en base a facturació d'activitats. Existeixen quatre tipus:

- Tipus 1: Coneixem tant el consumit pel centre emissor com pel receptor d'aquesta activitat.
- Tipus 2: No coneixem ni el produït per l'emissor ni per cadascun dels receptors.
- Tipus 3: Es coneix el produït per l'emissor però no el consumit per cada receptor.
- Tipus 4: Es coneix el produït per l'emissor però no es pot fer l'entrega entre els receptors.

A més de crear les classes d'activitat, s'ha d'assignar a un centre de cost o a varies. Cada Centre de Cost pot tenir varies classes d'activitat.

Al crear-la s'ha d'indicar les següents dades rellevants: unitat d'activitat, tipus d'activitat, classes de centre de cost que la permeten, la classe de cost a traves de la qual va arribar al receptor, indicador de tarifa (1=cost/unitats, 2=cost/capacitats, 3>manual).

A l'hora d'assignar aquesta Classe d'Activitat al Centre de Cost es faria traves dels perfils de planificació (SAP 101, SAP 103). S'indicarà la duració de la classe d'activitat planificada. La tarifa total serà la variable més la fixa i l'indicarem com repartirem la classe d'activitat en els períodes.

COMPTABILITZACIONS

Es refereixen al traspass de les despeses als diversos Centres de Cost.

Podrem treure informes de les despeses que hem tingut en cada Centre o en cada grup de Centres. Es tindrà accés des d'un document financer a tots els documents analítics que generi.

Si el Centre de Cost està assignat a un Centre de Benefici, al computar la despesa al Centre de Cost, també s'imputarà indirectament al Centre de Benefici. Sol s'imputarà les despeses a l'ordre, si hi han de creades. Si hi ha ordres, la comptabilització real anirà a l'ordre i els apunts estadístics tant als Centres de Cost com als de Benefici. Després es liquidarà l'ordre i es passaran les dades reals al Centre de Cost.

Les ordres poden ser normals i estadístiques. Si és estadística l'apunt real anirà al Centre de Cost i a l'ordre només un apunt estadístic, en canvi si és normal els apunts reals es liquidaran contra els Centres de Cost. Als Centres de Benefici només van apunts estadístics, las comptabilitzacions aniran als Centres de Cost, per tant els Centres de Beneficis no poden repartir costos.

5.3.2 MM (Compres i gestió de materials)

S'encarrega de les compres del material, en el nostre cas majoritàriament matèria prima. I també de la gestió de materials, sigui matèria prima o producte terminat.

MESTRE DE MATERIALS

En el moment de la creació del material s'haurà d'introduir les següents dades:

- Codi material (assignat automàticament), descripció, tipus (producte terminat, semi-elaborat, matèria prima, etc), unitat de mesura, àmbit (nacional, importació, mixt), grup d'article.

El codi de material haurà de ser únic i el sistema no permetrà que existeixin dos materials amb el mateix codi. Al donar d'alta els materials, el sistema haurà de numerar els materials segons el rang de nombre corresponent i de forma correlativa. El sistema ha de codificar de manera diferent en funció si es tracta de producte terminat o un altre tipus de material. Serà obligatori una descripció breu de cada material.

MESTRE DE PROVEÏDORS

El sistema ha de permetre la definició dels proveïdors homologats per la compra de diversos materials. També haurà de permetre la gestió dels diversos proveïdors autoritzats i aquestes funcions hauran d'estar restringides als usuaris autoritzats.

MESTRE DE COMPRES

L'aprovisionament del material de consum es realitzarà mitjançant sol·licituds de comanda en el sistema, les quals seran tractades per departament de compres. Per protegir aquest aprovisionament de materials, s'haurà d'especificar les quantitats i les dates d'entrega.

Les comandes de compra per materials productius només es realitzaran amb proveïdors homologats per aquests materials. El sistema haurà d'assignar el magatzem de recepció de destí en funció del tipus de material.

Les recepcions dels materials hauran de ser realitzades contra la comanda de compra. En el moment de rebre els materials de compra s'hauran d'imprimir les etiquetes de material amb codis de barra (embalums i palets). En el mateix moment que s'hagi rebut tota la quantitat indicada en les línies de la comanda de compra, aquestes s'hauran de tancar automàticament, de manera que no sigui possible realitzar més rebuts.

6. IMPLANTACIÓ REAL D'UN ERP

La següent informació que exposem en aquest apartat està basat en una implantació del sistema ERP SAP R/3 ECC 5.0 que s'ha dut a terme en una companyia farmacèutica.

6.1. Objectiu del projecte

L'objectiu és fer la implantació d'un sistema ERP complet que cobreixi la gestió de tots els processos propis de la companyia i que repercuteixi de forma favorable en l'aprofitament dels recursos i en la posterior satisfacció del client.

6.2 Antecedents

En aquest moment, l'empresa disposa d'un software de gestió a mida que va ser desenvolupat per una empresa informàtica. Aquest sistema ha estat utilitzat durant varis anys intentant cobrir la gestió de tots els processos propis de la companyia.

Malgrat tot i degut a la detecció de certes incoherències en els llistats emesos sota el desenvolupament de diverses aplicacions a mida, s'ha plantejat la necessitat de procedir a la implantació d'un nou sistema ERP.

6.3 La consultora

La implantació del sistema SAP R/3 serà duta a terme mitjançant una consultora aplicant la següent metodologia:

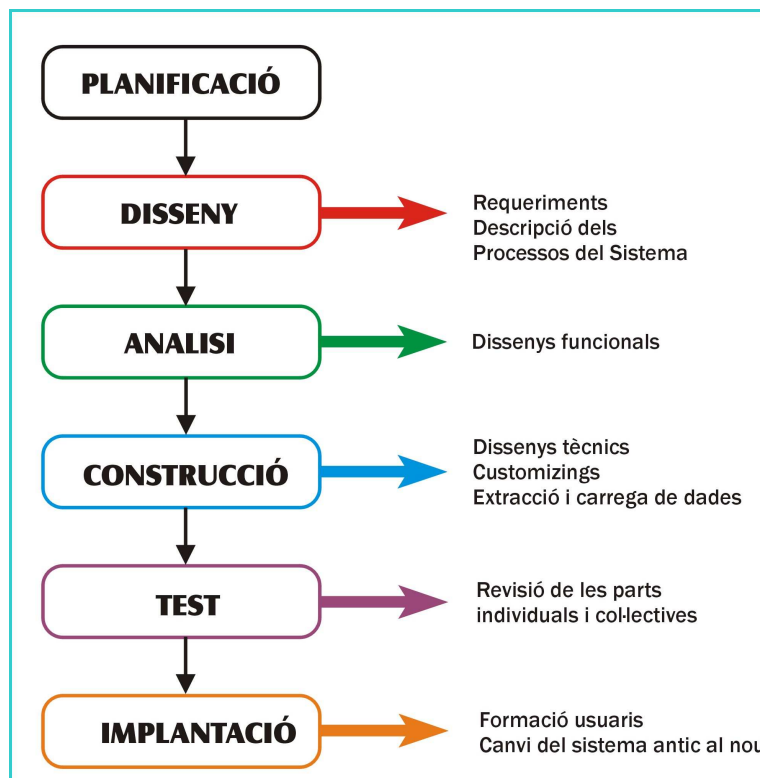


Figura 11. Esquema de l'àmbit de treball durant la implantació

A partir del procés d'implantació generat per la consultora seguint la seva metodologia es lliurarà a la companyia la següent documentació.

- **Guies de parametrització:** documents descriptius de com s'ha parametritzat cadascú dels mòduls existents i instal·lats.
- **Disseny funcional:** documents de disseny funcional que descriuen les diverses funcionalitats per cadascun dels mòduls a implantar.
- **Disseny Tècnic:** documents més detallats obtinguts dels dissenys funcionals en que es veuen reflectits el funcionament a nivell tècnic, fins a descriure el codi font.
- **Manuale d'usuari:** documents que aporta guies de suport a l'usuari per realitzar les tasques dins d'un sistema informàtic.

6.4 Validacions dels processos

A partir d'aquestes evidències, s'executa la validació de forma retrospectiva. D'aquesta validació es disposa, entre altres documents:

- Pla de validació.
- Informe final de validació.
- Documentació protocols IQ, OQ i PQ.^[15]

La validació del sistema es realitzarà sobre tots els processos d'àmbit GMP^[16]. Tanmateix, la nova revalidació del sistema s'ampliarà a tots els mòduls instal·lats en la companyia ja que s'entén que el concepte de control de bondat dels seus processos i sistemes és independent dels requeriments definits en les normatives de correcta fabricació d'obligat compliment en l'àmbit farmacèutic.

Mòduls a validar en la nova implantació:

- **SD** vendes i distribució.
- **FI** finances.
- **CO** controlling.
- **QM** gestió de la qualitat.
- **MM** compres i gestió de materials.
- **WM** gestió de magatzems.

¹⁵ **IQ:** Instalation Qualification (Qualificació d'instal·lació).

OQ: Operational Qualification (Qualificació Operacional).

PQ: Performance Qualification (Qualificació del Proces).

¹⁶ **GMP:** Good Manufacturing Practices. Són unes normatives per productes farmacèutics.

- **IM** gestió d'inversió.
- **PP** producció.
- **BIW** magatzem de dades de negoci.
- **APO** optimització (optimizador) avançat de planificació de la producció.

6.5. Àmbit d'aplicació

El àmbit de la validació del sistema SAP R/3 s'ha de diferenciar entre la part de la instal·lació i la part funcional. En quant a l'arquitectura del sistema l'àmbit de la validació cobrirà la qualificació de tots els elements de hardware i software instal·lades en la companyia.

Per facilitar un entorn de proves per la validació i prèvia a la posada en productiu, se ha habilitat el sistema de transports habitual entre:

DESENVOLUPAMENT – INTEGRACIÓ - PRODUCCIÓ

I se ha discontinuïtat la possibilitat de realitzar canvis en el sistema si no són absolutament transcendents.

6.5.1 Esquema de l'àmbit de treball

Disposarem de tres entorns. El de **test** és on es realitzaran les diferents proves de customització i/o d'aplicació dels nous desenvolupaments, el de **integració** on és verificarà amb dades reals i el **productiu** on es passaran tots els canvis que hagin superat les proves i tinguin el vist-i-plau.

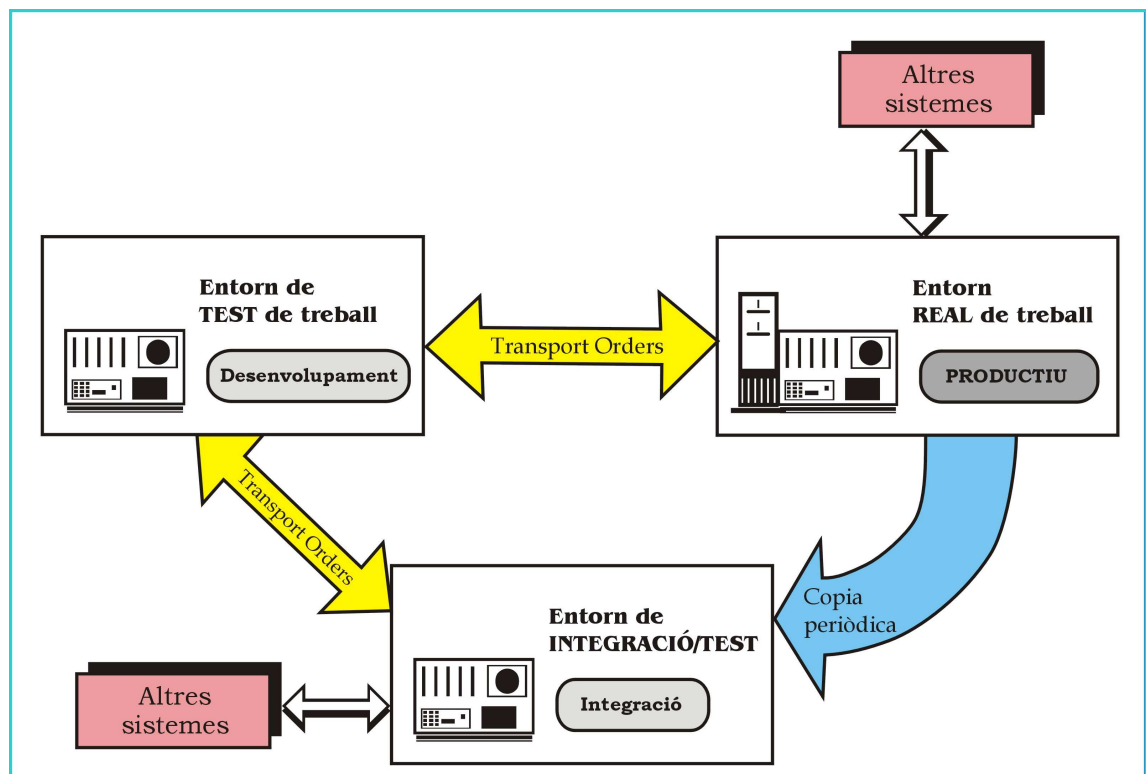


Figura 12. Esquema de l'àmbit de treball durant la implantació

- En la màquina de **test** és on es realitzarà les proves dels nous desenvolupaments programats per satisfer de manera més precisa els requeriments dels usuaris.
- Un cop finalitzat les modificacions en **test** es transportaran a **integració** i mai directament a **productiu** fins que hi hagi un vist-i-plau de la nova implementació.
- L'entorn de **integració**, serà el àrea de treball durant el projecte, que serà una rèplica del actual sistema de **producció**, independent de la ruta de transports de modificacions de l'entorn Real de treball.
- La copia de **productiu** a **integració** es realitzarà de manera periòdica, per permetre que les proves que es realitzin és facin amb dades el més reals possibles.
- Durant la vida del projecte, és recomanable minimitzar les modificacions dels entorns reals, limitant qualsevol intervenció a incidències crítiques.
- En l'entorn **real**, els usuaris treballaran en el sistema antic fins que s'acabi de realitzar la carrega total de dades. Un cop fet això, els usuaris ja començaran a treballar en el nou sistema SAP.

6.5.2 Àmbit funcional de la validació

En quant a la part funcional de la validació del sistema SAP R/3, l'àmbit estarà centrat en la verificació d'aquelles funcions que es considerin rellevants per l'empresa farmacèutica tant si són d'àmbit GMP o general.

Els temes crítics sí estaran determinats per aquelles funcions GMP que pugin afectar de forma directa o indirecta a la qualitat del producte o bé que puguin suposar un risc pel pacient.

Amb l'objectiu de determinar l'abast de la validació i valorar els temes crítics (la criticitat) de cadascun dels grups funcionals i de les transaccions involucrades en els diversos processos portats a terme, es revisarà els protocols utilitats en la validació del sistema i s'actualitzarà els anàlisis de riscos realitzats.

Amb l'objectiu d'establir l'estratègia i activitats de validació del sistema SAP R/3 s'aplicaran els criteris descrits en el document GAMP^[17] tal com en la política de validació dels sistemes informàtics definida en el "Pla Mestre de Validació de Sistemes Informatitzats" de la companyia farmacèutica.

S'inclouen en l'àmbit d'aquest Pla tots els elements de hardware i software relacionats amb el sistema SAP R/3, en concret:

1. Servidors SAP R/3, unitats de emmagatzemament i elements de comunicació.
2. Software estàndard SAP R/3 versió ECC 5.0, sistemes operatius i base de dades de servidors.
3. Elements de software desenvolupats específicament.
4. Entorn d'utilització, administració i control del sistema, constituït per procediments (PNT – Procediments Normalitzats de Treball).

¹⁷ **GAMP:** Good Automated Manufacturing Practice. (Guia per la validació de sistemes automàtics – Bones pràctiques de Fabricació Automàtiques).

6.5.3 Suposicions i exclusions

A més de la classificació dels diferents elements del sistema en base a les categories GAMP, se estableixen les següents exclusions particulars:

- o **Funcions no utilitzades:** el software preveu diferents transaccions per la realització d'operacions, moltes de les quals no s'utilitzen. Únicament s'inclouran en el pla aquelles en el que el seu ús estigui previst en l'operativa habitual del sistema. En el cas, de que en el futur les funcions no qualificades siguin utilitzades, hauran de ser objecte de validació abans de la seva implantació.
- o **Xarxa informàtica:** s'exclouen també de forma explícita la xarxa informàtica de la companyia utilitzada per la transmissió d'informació entre el servidor del sistema SAP R/3 i les estacions de treball. La seva qualificació haurà de ser contemplada en un pla independent.
- o **Validació estructural del software estàndard:** SAP R/3 és un producte desenvolupat per SAP AG^[18], sota un sistema de qualitat certificat amb ISO 9001, auditat per nombroses companyies farmacèutiques, per el que s'assumeix la validació estructural com una etapa del desenvolupament del mateix software.

En aquest pla, amb la fi de definir la profunditat del nivell de les tasques realitzades en la qualificació, de cada component, s'aplicarà els criteris establerts en el document GAMP, com s'ha indicat en l'apartat anterior.

S'identifiquen, a continuació els elements de hardware i software:

ELEMENTS SOFTWARE		
	Component del sistema	Descripció / Activitats de validació
1	Sistemes operatius (Windows 2000)	Sistemes operatius: • Registrar nom i versió (inclòs el service pack, si en té). • Incloure en Control de Canvi (per avaluar l'efecte dels canvis de versió en software instal·lat).
2	Cap element identificat	FIRMWARE: Equips i eines estàndards del mercat que funcionen amb software propi, no modificable pel usuari però que requereixen configuració.

¹⁸ **SAP AG:** Empresa líder en el desenvolupament de software de Gestió Empresarial.

3	Base de Dades SQL Server	Software estàndard del mercat (COTS)^[19]: Funciona per si mateix, sense necessitat d'adaptació específica per els processos del client, a part de la configuració. • Identificació de la versió i configuració. • La verificació dels aspectes d'integritat i seguretat de la base de dades s'inclouran en la verificació operacional del propi sistema SAP R/3. • Incloure en Control de Canvis (per avaluar l'efecte dels canvis de versió en Software instal·lat).
4	Software estàndard SAP R/3	Software configurable del mercat (process & business oriented) requereix adaptació pròpia per el funcionament en l'entorn corresponent, mitjançant eines estàndards del propi sistema. • La validació ha de mostrar que els processos configurats cobreixen els URS. • S'ha d'aplicar un cicle de vida del sistema (URS, FS, DS...). • PNT's d'ús, control de canvis, configuració.
5	Desenvolupament propis ABAP	Desenvolupaments específics. • Avaluació del subministrador i del seu QMS.^[20] (Sistema de Mesura de Qualitat) implantat. • S'ha d'aplicar un cicle de vida del sistema (URS, FS, DS...). • PNT's d'ús, control de canvis, configuració... i validació completa del sistema. • La validació ha de demostrar que el sistema cobreix les necessitats específiques per les que ha estat dissenyat/implantat.

Taula 3. Elements de Software identificats per la implantació

ELEMENTS HARDWARE		
	Component del sistema	Descripció / Activitats de validació
1	Servidors Estacions client Impressores i xarxa	Components estàndard de hardware: • Els components estàndard ha de ser caracteritzats, incloent el fabricant o el subministrador, nombre de sèrie, versió, etc. • En la IQ s'ha de verificar la instal·lació i la connexió dels components. • Control de configuració i/o Control de canvis.
2	Hardware desenvolupat específicament	No s'ha identificat cap.

Taula 4. Elements de Hardware identificats per la implantació

¹⁹ **COTS:** Components Off-The-Shelf. Components software ja desenvolupats i de tipus comercial.

²⁰ **QMS:** Quality Management System (Sistema de Gestió de Qualitat).

6.6. Descripció del canvi

Els objectius principals del projecte són els següents:

- Fixar en tot l'entorn de la companyia farmacèutica la versió ECC 5.0 de SAP R/3.
- Assegurar que les funcionalitats actualment implantades segueixen estant cobertes per la nova versió.
- Adaptar els desenvolupaments actuals de la companyia farmacèutica a la nova versió (interfases, reports, formularis).

Per garantir aquests objectius:

- Se ha constituït un equip tècnic, funcional i de gestió, que estigui a l'alçada de la magnitud del projecte i suficientment capacitat per portar-lo a terme, seguint el principi de minimitzar riscos, al tenir garantit el coneixement tècnic i funcional amb els recursos que habitualment han treballat en el entorn SAP R/3.
- Se han seleccionat els col·laboradors externs amb major coneixement de cadascú dels mòduls.
- Se ha definit un 'Comitè de Seguiment' setmanal, responsable del seguiment i control del projecte amb la fi de vetllar pel compliment dels objectius del projecte, amb la qualitat adequada i en els terminis establerts.
- Se han establert un grup d'usuaris claus de cadascú dels entorns SAP afectats, amb la fi de que verifiquin els resultats del canvi de sistema, establint i executant un pla de proves suficientment detallat, com per donar l'acceptació final del Projecte.

6.6.1 Canvi en l'Àmbit funcional

S'ha de realitzar els ajustaments necessaris per l'adaptació dels sistema als processos de negoci existents, amb les corresponents proves de cada procés. Totes les modificacions i correccions seran incloses en ordres de transport.

- Mòduls SAP afectats: SD, FI, CO, QM, MM, WM, PP, BIW i APO.
- Programes Z (interfases, reports i formularis).
- Desenvolupaments canvis de preus, altra de materials, sol·licitud de compra de publicitat i suport WAS (workflows).
- Missatges EDI.^[21]
- Batch Input.

²¹ **EDI:** Electronic Data Interchange (Intercanvi inter-empresarial de Dades Electròniques).

6.6.2 Canvi en l'Àmbit d'usuaris

En aquest cas s'haurà de seguir els següents passos:

- o Definir, documentar i executar un pla de proves orientat a la verificació de tot el sistema respecte als processos de negoci existents.
- o Actualitzar els manuals d'usuaris i formació a la resta d'usuaris.
- o Donar suport als consultors, en quant als processos de negoci.
- o Donar vist-i-plau del correcte funcionament de l'entorn després del canvi de sistema.

6.6.3 Canvi en l'Àmbit de gestió

I per últim, els passos que s'han de fer en aquest apartat són:

- o Coordinar i controlar les diferents activitats, integració, qualitat, riscos, personal i organització, d'acord amb el Marc de Gestió definit.
- o Gestionar la progressió, planificació de les activitats i medició del grau de compliment de les tasques per orientar les activitats cap al compliment dels objectius.
- o Reunió setmanal del comitè de Seguiment, amb el fi de revisar l'evolució del projecte i solucionar els possibles problemes que puguin aparèixer durant la vida del mateix.
- o Identificar i avaluar les incidències i els riscos per prendre les mesures correctores necessàries.

6.6.4 Impacte del canvi de gestió

S'ha definit aquest esquema per resumir el canvi de versió que es dura a terme en la companyia.

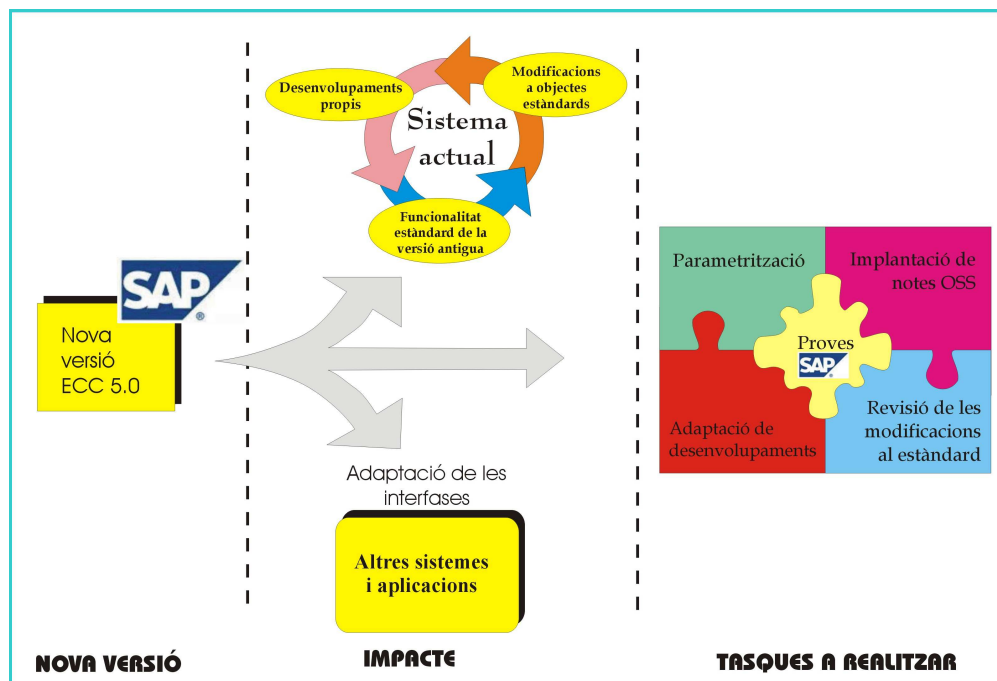


Figura 13. Impacte del canvi i tasques a realitzar

- Els desenvolupaments propis poden quedar afectats si fan referència a objectes estàndard modificats. En aquest cas, s'hauran adaptar i provar: Transaccions, interfases, formularis, Batch Input, mòduls de funcions, user-exits, etc.
- Els objectes estàndards modificats es poden veure afectats i s'haurà de decidir sobre cada objecte si s'adopta la nova versió o es manté la modificació realitzada.
- La funcionalitat estàndard es pot veure alterat, existint noves transaccions, reports, nous objectes i noves funcionalitats. Aquests canvis són implícits al canvi de versió i no requereixen intervencions per el seu correcte funcionament.

6.7. Responsabilitats

Les responsabilitats relacionades amb la realització de les activitats descrites en aquest protocol resideix en els diferents departaments que intervenen en el projecte. Els grups identificats con responsabilitats sobre la validació del sistema són els següents:

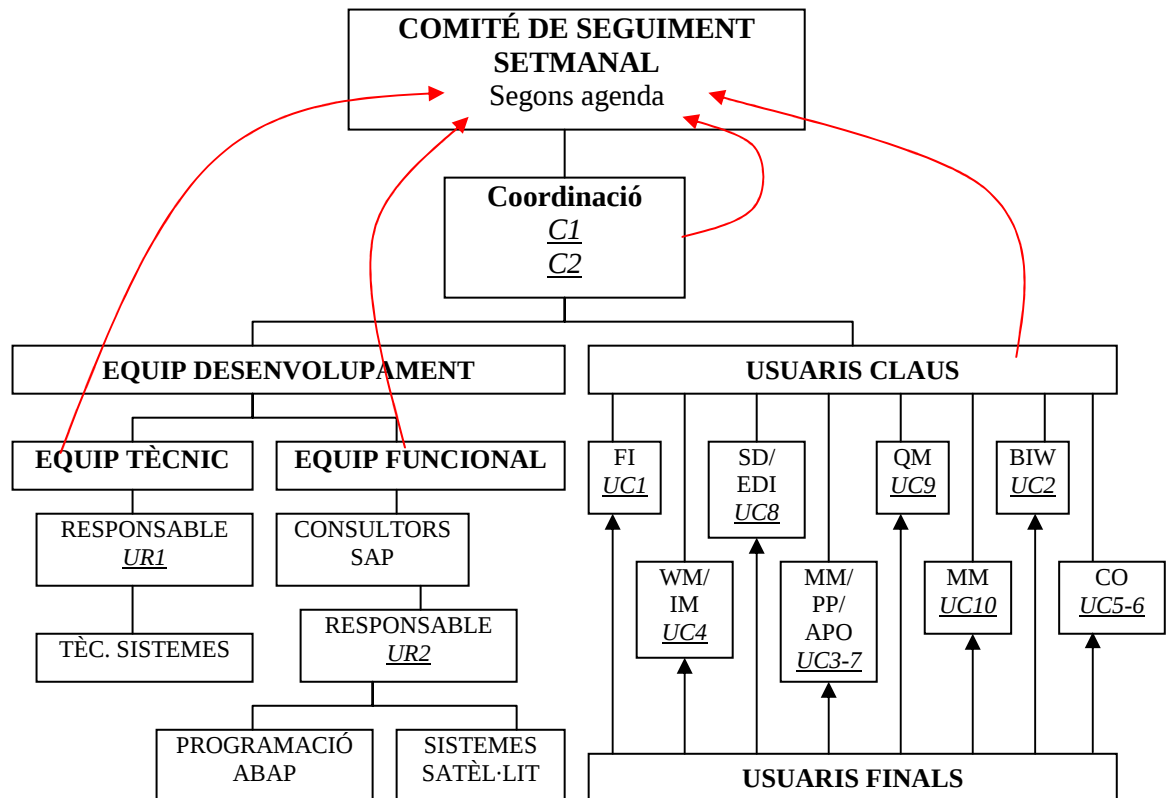


Figura 14. Diagrama organitzatiu de la companyia segons responsabilitats

En la següent taula mostrem quins són els usuaris clau responsables de cada àrea o mòdul en que és divideix la companyia farmacèutica.

USUARIS CLAUS	
Nom	Àrea de responsabilitat
UC1	FI
UC2	BiW
UC3	MM, PP, CO, APO
UC4	WM, IM
UC5	CO
UC6	CO, sol·licitud de comandes, canvis de preus
UC7	PP
UC8	SD, EDI
UC9	QM
UC10	MM

Taula 5. Relació d'usuaris clau i la seva àrea de responsabilitat

6.8. Anàlisi de riscos

Es defineixen els següents nivells de riscos, els quals seran aplicats en cada funció, segons la incidència que un error de la mateixa pugui tenir en:

1. La salut del pacient.
2. La qualitat, seguretat o eficàcia del producte.
3. La integritat i traçabilitat de les dades.

NIVELL	CRITERI DE CLASIFICACIÓ
ALT (A)	Risc directe i inevitable per mitja d'altres mecanismes o funcions del sistema.
MITJA (M)	Risc indirecte o evitable mitjançant altres mecanismes o funcions del sistema.
NUL (N)	Absència raonable de risc.

Taula 6. Nivells de l'anàlisi de riscos

Les activitats previstes en aquest Pla es basen en les següents consideracions:

1. Es disposa d'un sistema en que actualment els usuaris estan treballant.
2. La validació del sistema inclou la definició, execució i documentació de les següents etapes com fites de qualitat:
 - a) Anàlisi de riscos (RA) específic per procés.
 - b) Qualificació de la instal·lació (IQ).
 - c) Qualificació operacional o test funcional (OQ).
 - d) Qualificació en procés o test d'acceptació (PQ).

6.8.1 Qualificació de la instal·lació (IQ)

En aquesta fase de la validació es verificarà tots els aspectes referents a la instal·lació i configuració de la unitat central i tots els elements perifèrics principals, tant en els seus components de hardware com software. El principal objectiu d'aquesta etapa és garantir que tots els components de hardware i software del sistema estan degudament caracteritzats i subjectes a control de canvis, prèviament a la execució de qualsevol prova funcional.

De forma general, es considerarà per l'execució de la Qualificació de la Instal·lació (IQ) els següents aspectes:

- Caracterització dels components principals, tant elements de hardware com software.
- Identificació dels diferents components.

- Condicions de la instal·lació dels components principals i mesures de seguretat física i lògica.
- Identificació i disponibilitat de documentació tècnica i descriptiva actualitzada de cada element, incloent manuals tècnics i d'usuari.
- Existència i disponibilitat de procediments que assegurin l'entorn de control adequat del sistema: backup i recuperació, control de canvis, gestió de configuració, arrancada i parada del sistema, manteniment, pla d'emergències, etc, junt amb els procediments operatius del sistema.

6.8.2 Qualificació operacional (OQ)

L'objectiu d'aquesta fase de validació serà la comprovació funcional del software. L'anàlisi de riscos realitzats prèviament definirà cadascú dels mòduls, funcions i subfuncions que seran inclosos en aquest capítol, així com l'extensió de les proves a realitzar, les quals sempre estaran en consonància amb el nivell de risc.

Per cadascuna d'aquestes funcions es realitzaran proves de correcte funcionament, valors límit i utilització errònia, destacant en cadascuna d'elles els punts crítics de les funcions avaluades.

La verificació s'haurà d'efectuar en un entorn de proves que serà representatiu del sistema que entrarà en producció.

No és l'objectiu d'aquest apartat incloure el detall de cadascuna de les funcions a verificar, el qual es definirà en el pla de Test Funcional.

6.8.3 Qualificació en procés (PQ)

Aquest apartat del Pla es planteja com un seguiment del funcionament del sistema al llarg de tot el cicle productiu, incloent les funcions de les diferents àrees.

Constitueix la qualificació del sistema global, utilitzat segons els procediments operatius vigents i utilitzats per usuaris que han rebut la formació adequada al seu nivell de responsabilitat.

Per això s'utilitzaran models representatius que continguin variants de les operacions habituals i mitjançant els quals es cobrirà el màxim de possibilitats del software i els procediments.

Els test previstos en el protocol corresponen a aquest apartat seran documentats en formularis que seran completats pels propis usuaris del sistema. El protocol de qualificació en procés especificarà en cadascun dels seus apartats quin és el procediment operatiu que posseeix la qualitat necessària que es pretén demostrar.

Prèviament a aquesta fase de validació s'hauran d'haver completat les fases de qualificació de la instal·lació i test funcional (IQ, OQ), així com disposar dels registres de formació corresponents a tots els usuaris que intervindran en la execució de proves.

6.8.4 Seguretat lògica

La estratègia a seguir en la verificació de la Seguretat Lògica del Sistema, es basarà en l'adequada definició d'accessos a les funcions definides com crítiques. L'accés a aquestes funcions (transaccions i moviments) haurà d'estar restringit a usuaris autoritzats i amb el nivell de responsabilitat adequat a les mateixes. El test de Seguretat Lògica es basarà en la comprovació de les restriccions d'accés a les funcions crítiques per part dels usuaris autoritzats i la comprovació de que els usuaris tenen els rols correctes, segons el seu nivell d'accés al sistema.

6.9 Activitats relacionades

Aquest apartat del Pla recull les activitats relacionades amb la validació del sistema i no cobertes en algun dels apartats anteriors. És essencial, per considerar completada la validació, la revisió i conformitat dels següents aspectes:

Formació:

Per assegurar que l'ús del sistema es portarà a terme de la forma prevista i que no es produiran incidències pròpies de l'inadequada utilització del mateix, és imprescindible que tot el personal autoritzat rebi la formació adequada al seu perfil o nivell de responsabilitat. S'hauran de disposar dels corresponents registres de formació pels usuaris del sistema SAP R/3.

Procediments Normalitzats de Treball (PNTs):

Es revisaran i actualitzaran els procediments utilitzats en la validació de l'anterior sistema implantat.

6.10 Control de canvis

Tota la documentació del projecte estarà subjecta a control de canvis des del moment de l'aprovació de cada document, per garantir que les modificacions de contingut en la documentació prèviament aprovada o la inclusió de nous aspectes en fases preliminars del projecte, siguin convenientment avaluades en funció de la resta de documentació relacionada amb el fi de mantenir la traçabilitat dels canvis.

6.11 Planificació del projecte

TASQUES	Duració
KICK-OFF	4 dies
Preparacions Tècnics Generals	3 dies
Instal·lació 'Solution Manager'	10 dies
1º TEST tècnic en INTEGRACIÓ	115 dies
Preparació tècnic entorn Integració	14 dies
Adaptació funcional mòduls SAP (Fase 1)	45 dies
Adaptació funcional desenvolupament propis (Fase 2)	21 dies
Formació usuaris claus	9 dies
USUARIS: Creació manuals usuaris i documents de Test	18 dies
USUARIS: Test de Usuaris	24 dies
2º TEST – Càlcul duració tècnic en Integració	5 dies
Repetició procés en Integració (càlcul temps)	5 dies
UPGRADE entorn DEV des de Integració	9 dies
Preparació tècnica entorn Desenvolupament	7 dies
Verificació/test funcionals entorn desenvolupament	2 dies
FORMACIONS GLOBALS USUARIS	7 dies
UPGRADE entorn PRE-PRODUCCIÓ des de INTEGRACIÓ	7 dies
Preparació tècnica entorn Producció	5 dies
Verificació/test funcionals entorn Producció	2 dies
USUARIS: Verificació/test funcionals entorn Producció	1 dia
USUARIS treballen 1 setmana en entorn Producció	5 dies
VOLCAT A MÁQUINA PRO (Producció definitiu)	3 dies
Últim TEST usuaris en producció	2 dies
Implantació Fi PROJECTE	1 dia
Suport a usuaris	133 dies
Suport continuat a les tasques d'usuaris	133 dies
Gestió Projecte + COMITÈ SEGUIMENT SETMANAL	161 dies

Taula 7. Tasques i duració de la planificació del projecte

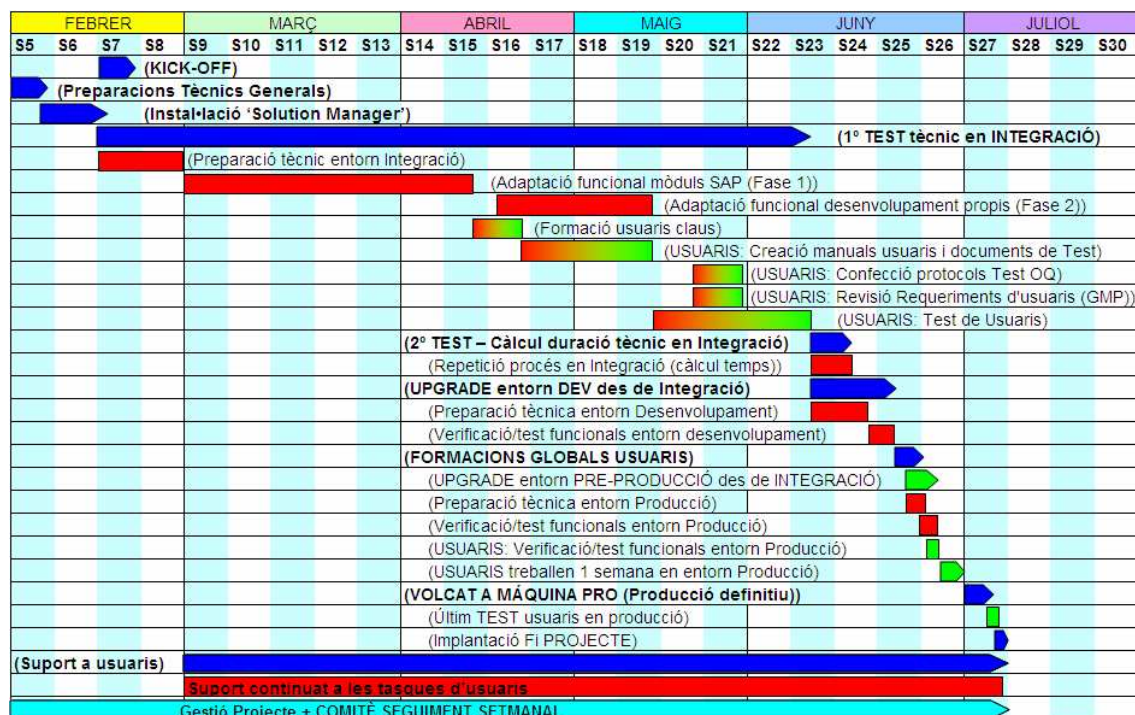
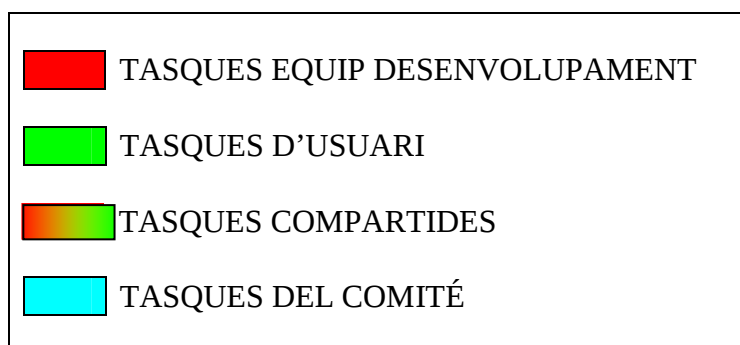


Figura 15. Diagrama temporal de la planificació del projecte

Llegenda:



Taula 8. Llegenda del diagrama temporal

7. CONCLUSIONS

Per finalitzar, exposarem les conclusions i/o opinions sobre el projecte que s'ha dut a terme.

En primer lloc, vull remarcar la meua valoració personal sobre aquest projecte. Estic satisfet pel tema elegit ja que és aplicable a multituds d'empreses de diversos sectors. Un ERP és una eina ideal per gestionar una empresa de gran volum de dades i encara que està pensat per grans companyies també n'hi ha per pymes. Amb aquest projecte m'apropro als problemes que les empreses tenen en el món real.

La recopilació de dades no ha estat fàcil, encara que sigui possible trobar molta informació per Internet, s'ha d'extreure la rellevant per plasmar-ho en el projecte, de manera que es vegi reflectida el punt de vista que es vol donar. Estic content perquè, després d'una gran cerca he trobat informació molt valuosa en diferents llibres que em proporcionaven l'enfocament que necessitava. La part que m'ha resultat més difícil d'aconseguir, ha estat referent a la part pràctica de l'empresa. Després de sondejar diferents tipus d'empresa, m'he decidit per la farmacèutica pel fet que és on podia extreure més informació. I també té l'al·licient què, a diferencia de la resta, és un sector on tenen un protocol de qualitat molt més exhaustiu i rigorós que la resta.

L'enfocament que li he volgut donar mostra dos punts importants: la gestió integrada i la resistència al canvi. El primer d'ells vol mostrar el punt de vista d'organització a l'hora d'afrontar un gran canvi en l'estructura d'una empresa, sigui per una implantació d'un ERP o un altre tipus de canvi que comporti una gestió a gran escala. El segon és implícit a les implantacions de ERP's, encara què, també es pot donar en altres entorns. He volgut remarcar aquest punt, ja que, he viscut de primera mà aquest tipus de problema i és on es concentra el gruix d'una implantació. És on es gasta més pressupost i on es crea la majoria de conflictes. El fet de conèixer-ho pot ajudar als encarregats a gestionar una implantació d'una forma més efectiva.

Gràcies a aquest projecte, he incrementat els meus coneixements sobre el software de ERP i he après nous conceptes i definicions referents a la gestió d'implantacions. També he adquirit una visió de com realitzar un bon projecte de final de carrera, millorant l'organització, anàlisi i planificació dels continguts i amb això m'ha ajudat d'una manera molt significativa el meu cap de projecte.

En resum, ha estat una experiència positiva en diversos camps, aprenentatge de nous temes i conceptes i assumir el repte d'enfrontar-me a la idea d'una implantació real d'un software de gestió en una empresa.

BIBLIOGRAFIA

- * **Del ERP al E-Business.** Transformando a la empresa. *Gran Norris / James R. Hurley.*
- * **Enterprise Resource Planning (ERP).** The Dynamics of Operations Management. *Avraham Shtub.*
- * **Gestió Integrada.** Apuntes para liderar el cambio. *Fransesc Reguant Fosas.*
- * **La cibercultura** ¿ el segundo diluvio ?. *Pierre Lévy.*
- * **ABAP.ES** http://www.abap.es/centro_FAQ_cap1.htm
(últim access: 16-3-2009)
- * **ADPIME**
http://www.adpime.com/ERP/Es_ERP_intro.htm
(últim access: 26-2-2009)
- * **ALEGSA** <http://www.alegsa.com.ar/Dic/business-to-business.php>
(últim access: 28-5-2009)
- * **Atributs de Qualitat per components COTS:**
<http://www.lcc.uma.es/~av/Publicaciones/02/AtributosCalidadCOTS.pdf>
(últim access: 16-6-2009)
- * **Blog DE FINANZAS.** <http://definanzas.com/2008/06/02/erps-sistemas-de-gestion-empresarial/>
(últim access: 02-11-2008)
- * **CIDEM (Centre d'innovació i Desenvolupament Empresarial)**
<http://www.acc10.cat/cidem/cat/publicacions/guiesInnovDesenv/QiP/sig.jsp>
(últim access: 28-5-2009)
- * **COLEGI QUIMIC DE PERU. Qualificació de maquines i equips utilitzats en producció i acondicionament farmacèutic.**
http://www.cqfperu.org/download_archivos/CALIFICACIONES.pdf
(últim access: 15-6-2009)
- * **HELP SAP Glossary:** http://help.sap.com/saphelp_glossary/en/index.htm
(últim access: 16-3-2009)
- * **ISPE (Engineering pharmaceutical innovation):** <http://www2.ispe.org/glossary2/>
(últim access: 30-5-2009)
- * **MASTER-Magazine.** <http://www.mastermagazine.info/termino/7252.php>
(últim access: 21-5-2009)

* **Monografias (ERP).** <http://www.monografias.com/trabajos10/plane/plane.shtml>
(últim access: 23-4-2009)

* **Sapiens (Pymes – Glosario).** <http://www.sapiens.com/>
(últim access: 28-5-2009)

* **SINNEXUS.** http://www.sinnexus.com/business_intelligence/index.aspx
http://www.sinnexus.com/business_intelligence/sistemas_soporte_decisiones.aspx
(últim access: 28-5-2009)

GLOSARI DE TERMES

[1]. Auditoria: És una avaluació independent realitzada per determinar si les activitats i els resultats satisfan els requeriments prèviament establerts i són adequats per assolir els objectius previstos. pàg. 19

Hi ha principalment dos tipus d'auditories: Internes i externes.

Internes: avaluació realitzada per personal de l'organització (o subcontractat per l'organització), destinada a detectar punts forts i/o oportunitats de millora en l'àmbit que s'estigui auditant.

Externes: avaluació realitzada per un organisme extern independent per tal de certificar el compliment de l'organització respecte a unes normes definides.

[2]. Cicles de vida del sistema (URS, FS, DS):

Cicle de vida: Conjunt de fases per les quals passa un producte, des del seu disseny i fabricació fins que és abandonat pel fabricant o client.

URS (User Requirements): Són els definits pel empleat mitjançant requeriments funcionals, es basen en l'experiència i/o en nous processos.

FS (Functional Specifications): Les especificacions funcionals són les escrites pel proveïdor. Descriuen funcions d'equips o dels sistemes informàtics i fan menció als requeriments d'usuari (defineixen com seran implementats els requeriments d'usuari).

DS (System Specifications): Definició completa del sistema amb els detalls per la seva construcció d'acord amb els objectius descrits en els URS i FS. pàg. 41

[3]. Data mining. O també anomenat mineria de dades. Permet identificar patrons, relacions i classificar dades procedents d'entorns generalment no estructurats. pàg. 13

[4]. DSS (Decision Support System). Un Sistema de Suport a la Decisió és una eina del *Business Intelligence* enfocada a l'anàlisi de les dades d'una organització. pàg. 13

[5]. EAI (Enterprise Application Integration). Estratègia d'integració d'aplicacions informàtiques de gestió preexistents d'una organització sense prescindir de la estructura i funcionalitats específiques de cadascuna de elles. pàg. 13

[6]. EDI (Electronic Data Interchange): Intercanvi inter-empresarial de dades electròniques, per exemple documents de negoci, entre socis de negoci nacionals o internacionals encara que usin varietat de hardware, software i serveis de comunicació. Les dades involucrades són formatats d'acord a un estàndard predefinit. pàg. 42

[7]. Estructures Informatives Bàsiques (de l'empresa) són els ciments sobre els quals s'asseu la resta de la informació. Del adequat disseny d'aquestes depèn la qualitat i la eficiència informativa del sistema de gestió de l'empresa. pàg. 9

[8]. GMP (Good Manufacturing Practices): És un sistema per assegurar que els productes són produïts i controlats de manera consistent d'acord amb els estàndards de qualitat. Està dissenyat per minimitzar el risc implícit en qualsevol producció farmacèutica que no pot ser eliminat a través de testejar el producte final. pàg. 43

[9]. GAMP (Good Automated Manufacturing Practice): Un subcomité tècnic de la ISPE (International Society for Pharmaceutical Engineering). L'objectiu d'aquesta comissió és promoure l'enteniment de la regulació i us dels sistemes automatitzats dins de la indústria farmacèutica. pàg. 45

[10]. OLAP (Online Analytical Processing). Procés informàtic que permet seleccionar i analitzar de forma ràpida i assequible dades des de punts de vista diferents. pag. 21

[11]. Protocols IQ, OQ, PQ: Protocols de test sobre els equips farmacèutics, IQ (Qualificació d'Instal·lació), OQ (Qualificació Operacional) i PQ (Qualificació de Comportament). pàg. 36

[12]. Reenginyeria de processos: és el redisseny radical dels processos de l'organització per tal de millorar-ne l'eficàcia i/o l'eficiència. pàg. 31

[13]. SAP R/3: Paquet de software estàndard basat en la tecnologia client/servidor i amb la diferencia dels desenvolupats a mida que pot modelar les practiques i processos de negoci d'una empresa en el seu propi model de dades. pàg. 2

[14]. QMS (Quality Management System): Un sistema de gestió de qualitat és un conjunt de directrius i instruccions en que l'objectiu és assolir uns nivells satisfactoris i constants de qualitat en productes i/o serveis. pàg. 41

[15]. WORKFLOW. Una aplicació de Flux de Treball automatitza la seqüència d'accions, activitats o taques utilitzades per la execució d'un procés, incloent el seguiment del estat de cadascuna de les etapes i l'aportació de les eines necessàries per gestionar-ho. pàg. 10

ANNEX – INFORME PREVI**INDEX**

1. Objectiu del projecte	64
2. Estat de l'art dels ERP	64
2.1 Conceptes generals	64
2.2 Característiques principals dels ERP	64
2.3 El futur Mobile ERP	65
3. Estudi de Viabilitat	65
3.1 Motius i necessitats que justifiquin la realització del projecte	65
3.2 Perfil de l'usuari	65
3.3 Objectius i metes	66
3.4 Recursos i alternatives	66
3.5 Avaluació de riscos	66
3.6 Costos i beneficis	66
3.7 Conclusió del estudi de viabilitat	67
4. Planificació temporal	67
5. Altres comentaris	68

1. OBJECTIU DEL PROJECTE

L'objectiu és la realització d'un projecte de gestió per portar a terme l'anàlisi disseny e implantació d'un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) en el marc funcional d'una empresa.

Es pretén mostrar els diferents mòduls en què es pot dividir un sistema de gestió ERP, tal com són Finances, Materials, Compres i Vendes o Planificació de la Producció. De quina manera afecta el procés d'implantació d'un mòdul en la vida laboral de l'empresa, de forma global i/o personal dels usuaris finals. En resum, com es gestiona un gran canvi de software dins del procés habitual de l'empresa a partir de la implantació d'un software de gestió ERP.

2. ESTAT DE L'ART DELS ERP

2.1 Conceptes generals

Els ERP o sistemes de planificació de recursos empresarials són sistemes de gestió d'informació que integren i automatitzen moltes de les practiques de negoci associades amb els aspectes operatius o productius d'una empresa eliminant complexes connexions entre sistemes de diferents proveïdors.

Aquest tipus de sistemes solen presentar una arquitectura modular, on cadascun dels mòduls gestiona les funcions d'un àrea empresarial diferent, com poden ser: nòmines, finances, comptabilitat, logística, comandes, vendes. Aquestes àrees de l'empresa realitzen funcions diferents però s'interrelacionen entre sí compartint informació.

2.2 Característiques principals dels ERP.

INTEGRACIÓ: L'objectiu d'un sistema d'ERP és integrar tots els processos de l'empresa (sèrie d'àrees que es relaciones entre sí). D'aquesta manera es pot aconseguir una major eficiència, reducció de temps i cost.

MODULAR. Cada àrea funcional de l'empresa correspon amb un mòdul del sistema ERP. Aquests mòduls, que són independents entre si, comparteixen informació mitjançant una base de dades centralitzada, el que facilita la personalització i adaptabilitat per un costat i la facilitat d'integració per l'altra.

ADAPTABILITAT. Gracies al seu sistema modular i capacitat d'integració de les funcionalitats d'un sistema ERP, es pot adaptar fàcilment a les necessitats de cada empresa ja que permeten una gran configuració.

2.3 El futur: Mobile ERP

El sistema de gestió empresarial mòbil és una eina que està orientada als professionals que realitzen activitats de l'empresa fora del seu àmbit. Està orientat a aquelles empreses que necessiten disposar de la informació relativa als seus negocis, en qualsevol moment, des del lloc que vulguin i de la forma que desitgin.

En l'actualitat, en la majoria d'empreses, encara s'utilitza el llapis i el paper per realitzar el seu servei, però en un futur s'orientarà perquè, des d'un dispositiu mòbil, sense fils i personalitzat permanentment al sistema de gestió de la seva empresa pugui realitzar la seva activitat diària. Les dades es podran actualitzar en temps real, es sincronitzaran sempre de tal manera, que cadascun dels empleats de l'empresa pogués consultar la informació relativa als clients, logística, estoc, comandes, etc, estant segur de què aquesta s'actualitza correctament d'acord a les seves accions i als dels demes agents que intervenen en l'entorn de l'empresa.

3. ESTUDI DE VIABILITAT

3.1 Motius i necessitats que justifiquin la realització del projecte

- * Necessitat d'integració dels diferents departaments. Amb l'ajuda dels mòduls que proporciona el sistema ERP ens ajudaran a unir els diversos departaments o seccions dintre del mateix sistema global.
- * Necessitat d'obtenir consistència de dades. El fet de que tothom s'integri sota el mateix entorn de treball aconseguirà que s'elimini la redundància de dades, que es comparteixi de manera coherent i existeixi una validació, control i actualització de dades de forma simultània.
- * Motius de seguretat. Amb els ERP s'assignen diferents tipus d'autoritzacions als diversos rols en què es pot dividir l'accés a la informació. D'aquesta manera, es pot controlar qui i de quina manera pot realitzar una acció determinada en el sistema.

A més a més, donen altres serveis com són: temps de resposta en l'accés a dades, control de concurrència, utilització de transaccions, etc.

3.2 Perfil de l'usuari

Pot arribar a ser molt variable, si l'entorn empresarial és industrial, de distribució o de serveis. Ens podem trobar gran varietat de perfils i edats amb més o menys coneixements en l'apartat tecnològic i més concretament amb l'ús d'un sistema de gestió ERP.

3.3 Objectius i metes

- Aconseguir integrar totes les seccions de l'empresa sota un sol sistema de gestió.
- Millorar l'eficiència de la producció o del servei ofert als clients.
- Augmentar la qualitat del servei o del producte que es manufactura.

La principal meta és modernitzar la funcionalitat d'una empresa per tal d'aconseguir millorar el rendiment dels recursos que disposa.

3.4 Recursos i alternatives

Els recursos necessaris per poder implantar un ERP depèn directament del tipus i versió del software de gestió. Per una banda hi ha els ERP gratuïts, de codi lliure i per l'altra, hi ha els de pagament. Depenent del tipus d'empresa i de les seves necessitats, s'optarà per una opció o una altra.

Per exemple, en petites empreses no faria falta, pel fet de què la seva activitat no requeria un software d'aquestes dimensions, en una mitjana empresa pot donar-se el cas que no faci falta o bé tingui prou amb un mòdul molt específic, amb una empresa gran o bé una multinacional, probablement hi ha més raons per requerir un ERP de pagament i el posterior manteniment.

3.5 Avaluació de riscos

Els riscos més immediats i més importants a l'hora d'implantar un software que afecta a un o més departaments és com afectarà els canvis a la manera de treballar de l'usuari final.

Tal i com hem descrit, els perfils poden ser diversos. En general, hi haurà pocs usuaris amb un grau alt de coneixements tecnològics i molt menys que tinguin coneixements amb l'ús d'un ERP el que facilitaria l'adaptació ràpida a un canvi de software.

L'edat també influeix, i per tant, també es trobarà usuaris de totes les edats. S'ha de tenir en compte que quan més edat i més temps treballant sota el mateix entorn, més difícil serà l'adaptació a una nova manera de realitzar la seva activitat diària.

3.6 Costos i beneficis

Els costos del projecte van orientats a quin tipus de sistema ERP es vol implantar en l'empresa, que depèn directament de quin tipus d'empresa parlem. Si són pimes, pot donar-se el cas que realment no el necessitin o bé que amb un mòdul d'un ERP gratuït sigui suficient. Amb empreses grans, es recomana que assumeixin el cost econòmic d'un ERP de pagament i de una consultoria per portar a terme el projecte d'implantació.

Els beneficis, també van en la mateixa línia, poden arribar a ser importants, no des del punt de vista directament econòmic, però sí en millorar l'eficiència de cara als clients oferint el producte o servei més adequat a les seves necessitats.

3.7 Conclusió del estudi de viabilitat

Tenint en compte que aquest projecte està enfocat a una empresa multinacional o al menys, que té una gran infraestructura, ja sigui de serveis com podria ser un banc o bé manufacturaria com una farmacèutica, l'impacte que podria arribar a tenir una implantació d'un ERP es compensaria de sobres amb el benefici de modernitzar i adaptar el seu funcionament a les necessitats dels clients oferint-los més eficiència en el producte o servei ofert.

4. PLANIFICACIÓ TEMPORAL

NOM DE TASCA	DURACIÓ
DISSENY I IMPLANTACIÓ D'UN ERP	113 dies
Anàlisi del projecte	13 dies
Estudi viabilitat	3 dies
Especificar requeriments (Funcionals i no funcionals)	10 dies
Disseny del projecte	20 dies
Especificació del Flux de Negoci	10 dies
Especificació dels processos dels mòduls	20 dies
Implantació	80 dies
Fase d'implantació del mòdul	50 dies
Seguiment del projecte	80 dies
Test i proves	30 dies
Proves processos crítics	15 dies
Proves unitàries del mòdul	15 dies

Tasques i duració de la planificació temporal

5. ALTRES COMENTARIS

68

ANNEX – EL DISSENY FUNCIONAL

Exposarem l'organització que solen tenir els dissenys funcionals que es realitzen per les empreses amb una petita descripció dels apartats més importants.

1. Títol

Primer full del document, on constaran el nom de l'empresa, títol del document funcional i una referència del número de document indicant que tipus d'aplicació es tracta (Formulari, Informe, Interfase, etc).

2. Índex

Com en la majoria de documents, hi ha un índex preliminar on apareixen els punts en què es divideix el nostre disseny, amb seu respectiu nombre de pàgina.

3. Control de versions

S'inclou una taula on es mostrarà totes les versions del document que es creen quan hi hagi modificacions en el funcionament de l'aplicació i siguin aprovades per responsable tècnic en l'empresa.

VERSIÓ DOC.	Autor de la modificació	Data de modificació	Comentaris

Control de versions del document

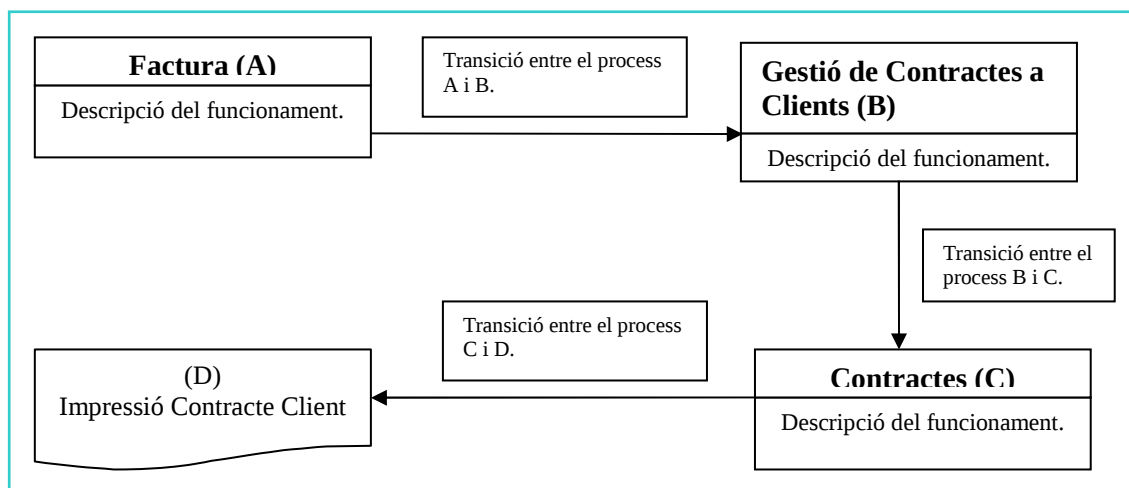
4. Introducció

Apartat on es descriurà la cobertura d'àmbit de l'aplicació a realitzar i una petita descripció de l'objectiu del nou desenvolupament.

5. Descripció funcional

En aquest punt es definirà d'una manera més extensa i de forma esquematitzada la funcionalitat del programa a què va referida. Per tal d'aportar informació, s'inclourà si l'aplicació ho requereix, captures de pantalla, fluxos de programa, anotacions addicionals, etc.

A continuació mostrem un petit exemple de flux de programa:

*Exemple de flux de programa*

6. Descripció detallada

Apart de la descripció funcional, aquí es podrà definir altres valors de la nostra aplicació com poden ser:

- Regles generals.
- Seguretat d'accés.
- Dades addicionals (Customitzacions, paràmetres, etc).

7. Disseny detallat

En aquest apartat es podrà definir un altre tipus d'informació rellevant de l'aplicatiu com per exemple:

- Atributs de desenvolupament:
 - o Nom, títol, aplicació, tipus, etc.
- Entrada al Programa:
 - o Selecció de pantalla, fitxer d'entrada, etc.
- Sortida del Programa:
 - o Format de l'informe, fitxer de sortida, documents a crear o/i modificar, diagrama de finestres, etc.
- Procés de l'aplicatiu
 - o Cos del programa principal, rutines principals i secundaries, transaccions a ser cridades, etc.
- Altres dades
 - o Base de Dades usada, descripció de les Taules, funcions i/o *includes* a ser usades, etc.
- Errors
 - o Descripció d'errors i solucions aplicades.

* **NOTA:** Cada full haurà de tenir una capçalera, amb el nom de l'empresa i/o logotips, títol del document i tipus d'aplicació que fa referència el disseny funcional.

* **NOTA:** Segons el tipus d'aplicació, s'inclou un document que mostra el *layout* desitjat.

* **NOTA:** Alguns dels punts dels apartats 6 i 7 no sempre estaran definits en tots els dissenys funcionals, i dependrà del tipus de desenvolupament a definir.

EL DISSENY TÈCNIC

El disseny tècnic és molt semblant al disseny funcional excepte en alguns detalls.

Descripció

La descripció de l'aplicatiu és més senzilla i no sol contenir el flux del programa, ni esquemes. Si que hi ha una petita referència al document funcional del que prové.

Requeriments tècnics

Apartat que especifica:

- Informació del desenvolupament. S'indica el nom del programa, la transacció que es cridarà, la base de dades lògica, si en té. A més hi haurà la classe, l'identificador del programa, el seu tipus i el mòdul on està implantat.
- Taules de BD a utilitzar o crear, indicant elements, tipus de dades, domini, etc.
- Descripció dels fitxers d'entrada i sortida (format, tipus de dades, separadors...)

Procés (pseudo-codi)

Aquí es descriurà, amb codi del programa, els principals processos, funcions, procediments, etc. de què forma part la nostra aplicació.

- Lògica del programa.
- Subrutines.
- Funcions.
- Finestres.
- Menús.
- Etc.

* **NOTA:** No tots els documents funcionals i tècnics es distribueixen d'aquesta manera, però aquí es presenta gran part dels apartats i seccions més importants en ambdós documents.

ANNEX – TEST UNITARI

Farem un cop d'ull com es documenta una fase de proves o test sobre un tipus d'aplicatiu, o també l'aplicat en un procés d'empresa o un mòdul concret.

1. Enfocament general de proves

Aquí descriurem l'entorn on es realitzaran les proves:

ENTORN DE PROVA Entorn: Host: Mandant: Base de dades: Fitxers:
DATES DE PROCEDIMENT Inici de la prova: Execució de la prova:
COMENTARIS:

Fitxa per descriure l'entorn de les proves

2. Dades d'infraestructura / individuals

Indicarem les següents dades que proporcionaran informació addicional per descriure les proves amb un enfocament en la infraestructura i/o sobre dades individuals.

- Resum.
- Base de dades.
- Fitxers.

3. Cicles de prova

Aquí detallarem cada un dels cicles en què es compona el nostre test i una petita descripció de l'objectiu del cicle.

Cada cicle indica un grup de proves diferent. Dins de cada grup es verificaran diferents aspectes d'aquell grup.

Un exemple podria ser aquest:

Cicle	Descripció
1	Prova dels paràmetres d'entrada de la pantalla principal.
2	Prova de l'informe imprès per pantalla.
3	

Cicles de prova

4. Test

Per últim, detallarem els cicles i el test aplicat al nostre programa de la següent manera:

Nº CICLE	Nº PAS	DESCRIPCIÓ	RESULTAT DESITJAT	RESULTAT DE LA VALIDACIÓ

Taula principal on s'especifica les proves aplicades al programa

- **Nº de cicle:** Valor numèric que es refereix l'apartat 3. Normalment, cada nombre de cicle te a veure amb una sèrie de proves que tenen una fita comuna.
- **Nº Pas:** Valor numèric que s'anirà incrementant pel mateix nombre de cicle i que tornarà a començar en un cicle.
- **Descripció:** Petita descripció de la prova a realitzar, si és necessari també s'inclourà un exemple per aclarir-ho.
- **Resultat desitjat:** Descripció del resultat que s'espera al realitzar la prova, tant sigui mostrar un informe, com un missatge d'error controlat.
- **Resultat de la validació:** Aquí mostrarem si el resultat obtingut en l'execució de la prova és adient al resultat desitjat. Ho podem marcar de varies maneres, com per exemple posant OK / ERROR, etc.

Albert Aniento Ponsarnau
Bellaterra, 18 de setembre de 2009

RESUM

En aquest projecte s'exposa un canvi de sistema de gestió en diferents departaments d'una empresa. Aquest canvi és concreta en una implantació d'un ERP, que és un sistema integrat que posseeix una base de dades centralitzada i evita les duplicitats i incongruències d'informació. El present document està organitzat en tres grans grups: el primer explica com gestionar un canvi de la filosofia de treball en companyies; el segon tracta sobre l'estudi de l'ERP i la seva aplicació pràctica; i per últim, els problemes que apareixen per culpa de la resistència al canvi per part dels usuaris finals.

RESUMEN

En este proyecto se expone un cambio de sistema de gestión en diferentes departamentos de una empresa. Este cambio es concretado en una implantación de un ERP, que es un sistema integrado que posee una base de datos centralizada y evita las duplicidades e incongruencias de información. El presente documento esta organizado en tres grandes grupos: el primero explica como gestionar un cambio de la filosofía de trabajo en compañías; el segundo trata sobre el estudio del ERP y su aplicación practica; y por último los problemas que aparecen por culpa de la resistencia al cambio por parte de los usuarios finales.

ABSTRACT

In this project it is shown a change in the management system in several enterprise departments. This change is specific about an ERP building that is an integrated system with a central database. It both avoids the duplicities and incongruities of the information. This current document is organized in three big groups: the first one tells how to manage a change in the work philosophy of companies; the second one deals with an ERP study and its practice application; and the last one tells about the problems that appear because of the reluctance of final users to change it.