



Estudi d'un Sistema Integrat en una empresa tecnològica

Memòria del Projecte Fi de Carrera
d'Enginyeria en Informàtica

realitzat per

Jordi Esteve Pros

i dirigit per

Josep Maria Sánchez Castelló

Bellaterra, 18 de Setembre de 2008



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 Jordi Esteve Pros

I per tal que consti firma la present.

Signat:

Bellaterra, 18 de Setembre de 2008

Índex

1.	INTRODUCCIÓ.....	5
1.1	MOTIVACIÓ.....	5
1.2	PRESENTACIÓ.....	6
1.3	OBJECTIUS.....	8
2.	BASES PER A LA IMPLEMENTACIÓ.....	10
2.1	SISTEMES D'INFORMACIÓ.....	10
2.2	PLA DE SISTEMES D'INFORMACIÓ.....	11
2.3	METODOLOGIES DE DESENVOLUPAMENT DE SOFTWARE.....	12
2.4	EVOLUCIÓ DELS SISTEMES INFORMÀTICS.....	15
2.4.1	<i>Sistemes informàtics a nivell jeràrquic de l'empresa</i>	17
2.4.2	<i>Sistemes informàtics a nivell d'integració de l'empresa</i>	18
3.	PLANIFICACIÓ I DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE.....	21
3.1	INTRODUCCIÓ A L'ESTUDI DE VIABILITAT.....	21
3.2	OBJECTE.....	22
3.3	DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA A REALITZAR.....	23
3.4	PLANIFICACIÓ INICIAL DEL PROJECTE.....	25
3.5	CONCLUSIONS DE L'ESTUDI DE VIABILITAT.....	28
4.	PLANIFICACIÓ DE SISTEMES D'INFORMACIÓ.....	29
4.1	ESPECIFICACIÓ D'OBJECTIUS I ÀMBIT DEL PROJECTE (PSI1).....	29
4.2	IDENTIFICACIÓ DE LES PARTS AFECTADES (PSI2).....	30
4.3	DISSENY DEL MODEL D'INFORMACIÓ (PSI3).....	30
4.4	DEFINICIÓ DE L'ARQUITECTURA TECNOLÒGICA (PSI4).....	33
4.5	DEFINIR LES ALTERNATIVES TECNOLÒGIQUES (PSI5).....	34
4.6	PLANIFICACIÓ DEL PROJECTE (PSI6).....	35
5.	ANÀLISI DE L'EMPRESA.....	38
5.1	ESTABLIR L'ÀMBIT I ABAST DEL PROJECTE (EVS1).....	38
5.2	ESTUDI DE LA SITUACIÓ ACTUAL. FUNCIONS I OBJECTIUS. (EVS2).....	39
5.3	ESTUDI DE LA SITUACIÓ ACTUAL. PROCESSOS. (EVS3).....	41
5.3.1	<i>Procés general de desenvolupament de l'aplicació</i>	42
5.3.2	<i>Procés detallat del desenvolupament de l'aplicació</i>	44
5.4	ESTUDI DE LA SITUACIÓ ACTUAL. SISTEMA D'INFORMACIÓ (EVS4).....	47
5.5	ESTUDI DE LA SITUACIÓ ACTUAL. INFRAESTRUCTURA TECNOLÒGICA (EVS5).....	49
5.6	DEFINICIÓ DELS REQUERIMENTS DE L'EMPRESA (EVS6).....	49
6.	ANÀLISI DELS ERP'S.....	52
6.1	CÀLCUL DE COSTOS DELS ERP'S.....	52
6.1.1	<i>Beneficis de l'empresa en la instal·lació d'un ERP</i>	52
6.1.2	<i>Costos dels ERP's seleccionats</i>	53
6.2	SAP BUSINESS ONE.....	56
6.2.1	<i>Caractèrstiques Generals</i>	56
6.2.2	<i>Característiques Funcionals</i>	57
6.2.3	<i>Característiques Específiques</i>	59
6.3	MICROSOFT DYNAMICS NAV 5.0 (NAVISION).....	61
6.3.1	<i>Característiques Generals</i>	62
6.3.2	<i>Característiques Funcionals</i>	63
6.3.3	<i>Característiques Específiques</i>	66

6.4	ORACLE JD EDWARDS ENTERPRISE ONE.....	68
6.4.1	<i>Característiques Generals</i>	69
6.4.2	<i>Característiques Funcionals</i>	70
6.4.3	<i>Característiques Específiques</i>	73
6.5	VALORACIÓ DE LES ALTERNATIVES.....	74
6.6	SELECCIÓ DE LA SOLUCIÓ.....	77
7.	CONCLUSIONS	79
7.1	CONCLUSIONS DEL PROJECTE	79
7.2	PLANIFICACIÓ REAL DEL PROJECTE	81
8.	BIBLIOGRAFIA	84
9.	ÍNDIXS DE TAULES I FIGURES	86

1. Introducció

En aquest apartat veurem la motivació de l'autor per portar a terme aquest projecte, els objectius que es volen assolir i una primera explicació a què són els sistemes integrats, també anomenats ERP's.

1.1 Motivació

La principal motivació per a l'estudi d'un ERP¹ és la possibilitat de fer un projecte que s'allunyi de la programació o el desenvolupament d'aplicacions, que requereixi d'una gran tasca d'anàlisi i, a més, que estigui orientat a l'empresa.

En aquest sentit l'estudi d'un ERP és un projecte final de carrera idoni, a més de ser un tema que dia a dia té més importància a nivell empresarial. Aquest estudi permet tenir una visió global de la implementació d'un ERP en una empresa, quins ERP's existeixen i per a què s'utilitzen.

Una segona motivació és la possibilitat de poder treballar amb processos d'una empresa i la seva visió global. Tot estudi d'un ERP requereix d'un coneixement complet de l'empresa a tractar, des dels departaments que està estructurada fins als processos que utilitza per a la comunicació entre els departaments. A més de l'anàlisi de l'empresa tal i com funciona actualment també hi ha una segona part que hem de dedicar a millorar els processos de l'empresa si és necessari per a implementar l'ERP.

Respecte a l'empresa que s'estudia, és real, tot i que no se n'especificarà el nom en aquest projecte. La informació de l'empresa s'ha extret de la seva web i altra informació facilitada per l'empresa. L'empresa que analitzarem està dedicada al desenvolupament de software i estudiarem diferents ERP's per a trobar el que millor s'adapta a aquesta empresa. La motivació per a seleccionar una empresa de software i no una empresa clàssica per a l'implementació d'un ERP és el major coneixement de l'autor del projecte respecte al funcionament de les empreses de software.

¹ ERP. *Enterprise Resource Planning*. Software dedicat a la gestió empresarial per a millorar-ne els processos i facilitar la comunicació i millorar les estratègies de l'empresa.

Per a l'estudi s'han utilitzat unes quantes ofertes ERP que actualment són molt conegudes en el mercat dels ERP's. Tota la informació extreta per a fer l'anàlisi dels ERP's és de les respectives webs de cada un dels ERP's, altres webs especialitzades en l'estudi dels ERP's i de llibres.

1.2 Presentació

Els ERP² són sistemes de gestió d'informació que integren i automatitzen moltes de les pràctiques de negoci associades als aspectes operatius o productius d'una empresa. A els ERP's també se'ls anomena sistemes integrats ja que integren les diferents parts de l'empresa.

Els sistemes ERP es caracteritzen per estar compostos per diferents parts integrades en una aplicació per a donar un servei integral a l'empresa, per exemple podem trobar en un ERP les parts de: producció, vendes, compres, logística, comptabilitat, nòmines, gestió de projectes, inventaris, etc.

S'ha de tenir en compte que un sistema ERP ha d'integrar aquestes parts, no s'ha de veure un sistema ERP com un conjunt de programes sinó un programa que integra tots els processos de negoci de l'empresa. A més, un ERP ha d'oferir tota la informació d'una forma estructurada i senzilla a tots els nivells de l'empresa.

Els objectius principals dels sistemes ERP són:

- Optimització dels processos empresarials.
- Possibilitat de compartir informació entre tots els components de la organització.
- Accés a tota la informació de forma integrada, actualitzada, precisa i segura.
- Eliminació de dades i operacions innecessàries en els processos de l'empresa anteriors a la instal·lació de l'ERP.
- Reducció de temps i de costos (amb processos de re-enginyeria).

Els ERP's permeten a una empresa millorar la seva productivitat ja que organitzen,

² Enterprise Resource Planning: traduït seria sistemes de planificació de recursos de l'empresa,

filtrin i modelen la informació d'una empresa. Per entendre el concepte d'ERP hem de veure l'empresa com un sistema d'informació on aquesta informació està separada en mòduls o processos que treballen conjuntament a través de canals de comunicació per aconseguir l'objectiu global de l'empresa que és crear el producte final. Així doncs l'objectiu de l'ERP és potenciar al màxim aquesta comunicació a través del seu software i fent, si és necessari, canviar processos o mòduls de l'empresa per aprofitar al màxim les funcionalitats de l'ERP.

Per aconseguir una visió més clara de l'ús d'un ERP tot seguit donarem un exemple clàssic de l'augment de productivitat que pot aportar un sistema integrat³:

Imaginem que estudiem una empresa de fabricació de colònies, aquesta empresa té diferents mòduls –departaments-, entre ells els més importants que podríem identificar són: compres, vendes, producció –creació a partir de les matèries primes la colònia final ja embotellada -, màrqueting i direcció estratègica. Sense un sistema integrat aquesta empresa farà campanyes de màrqueting i amb el temps analitzarà els resultats de les seves campanyes, els departaments de vendes, compres i producció estaran comunicats per a crear el producte –ja sigui a través de programes informàtics o en paper- i la direcció estratègica prendrà les decisions de comprar noves màquines o no.

Si en aquest sistema exposat hi implementem un ERP podríem augmentar moltíssim la productivitat:

- Entre els tres departaments de vendes, producció i compres es convertiria en automàtica la petició d'estocs –si es gasta una quantitat de matèria prima l'ERP informa que s'ha de comprar més matèria prima automàticament -, potser aquest ja era un programa informàtic implantat a l'empresa, no obstant l'ERP aporta millores com són previsions anuals de l'estoc, és a dir, no és necessari comprar tant d'estoc a l'agost que al Nadal ja que a l'agost no es compren tantes colònies.
- El departament de màrqueting guanyaria en el coneixement de l'eficàcia de les seves campanyes. Podria estudiar dia a dia les vendes (l'ERP els hi presentaria gràficament, a temps real i creuat amb estadístiques anteriors si és necessari) i així podria decidir o no continuar amb la campanya. A més també aportaria diferents opcions com són webs per a conèixer millor la tipologia dels clients.

³ En aquest projecte s'usarà el terme *Sistema Integrat* com a sinònim d'ERP. Actualment el mercat dels ERP's usa aquesta paraula com a sinònim, tot i així històricament un sistema integrat era un ERP amb altres funcionalitats com poden ser mòduls per a recursos humans o mòduls que ajudessin a les decisions estratègiques. Tots aquests mòduls s'han anat presentant integrats dins les noves versions d'ERP's que han aparegut fins a esdevenir sinònims sistema integrat i ERP.

- Per a la direcció estratègica seria beneficiós ja que l'ERP pot presentar els informes de producció d'una forma ordenada i gràfica, permetent així a la direcció estratègica decidir on hi ha els colls de botella i si seria millor fer noves inversions o continuar amb l'estat actual de l'empresa.

1.3 Objectius

En aquesta secció es mostraran els objectius que l'autor es planteja assolir amb aquest projecte, no pas els objectius de l'empresa per a la instal·lació de l'ERP. Per a conèixer els objectius específics de l'empresa en la qual es vol implantar el sistema integrat es pot consultar el punt 5.2.

La motivació per a desenvolupar aquest projecte, com ja s'ha exposat, és el poder fer un projecte orientat a l'empresa i amb un alt nivell d'anàlisi. Amb aquests requisits l'estudi de diferents ERP's per a la implementació en una empresa és un projecte final de carrera que lliga perfectament. A més, també hi ha una motivació especial per a conèixer aquest món dels ERP's i el seu funcionament.

El primer objectiu que es vol assolir amb aquest projecte és tenir un coneixement profund d'una empresa, els seus processos, departaments i organització. L'autor des de fa temps coneixia la teoria dels sistemes d'informació però no la seva part més pràctica aplicada a l'empresa a través dels ERP's i dels metodologies que ho fan possible.

En aquest treball es buscarà aprofundir en el coneixement dels sistemes d'informació i en les metodologies que fan possible l'aplicació d'un ERP en una empresa. Per altra banda, l'empresa que s'agafarà com a referència és coneguda per l'autor i aprofitarà aquest coneixement per aprofundir en els canals d'informació i processos que es donen en l'empresa.

El segon objectiu que es vol assolir amb aquest projecte és el coneixement dels sistemes ERP's, quines solucions ofereixen a l'empresa i com ho fan. Conèixer les diferències entre les solucions ERP que hi ha al mercat i poder tenir, al final del projecte, un criteri per a avaluar fàcilment quins són els avantatges i desavantatges d'aquests sistemes, ja no per al projecte, sinó per la pròpia experiència professional.

Finalment, un tercer objectiu molt lligat amb l'anterior és poder avaluar el preu de cada un dels ERP's i què ofereixen les solucions, que gràcies a l'empresa que anteriorment s'haurà estudiat es podrà fer una avaluació més o menys detallada del que valdria una instal·lació.

2. Bases per a la implementació

Els ERP's (Enterprise Resource Planning) són una eina que ajuda a integrar tots els processos del negoci i a optimitzar els recursos disponibles. Per aconseguir una total comprensió sobre com actuen els ERP's primerament estudiarem els fonaments teòrics en els quals es basa el desenvolupament dels ERP's. A més, en aquesta secció veurem com es van anar creant aquests sistemes integrats, quines eines existien anteriorment als ERP's i a quines necessitats responen.

2.1 Sistemes d'informació

Els ERP's, o sistemes integrats, parteixen d'una visió integral de l'empresa, aquest sistema està basat en la Teoria General de Sistemes que mostra l'empresa com un gran sistema el qual està format per un conjunt d'elements (objectes, normes i procediments) relacionats entre ells i en total comunicació a través de l'estructura organitzativa de l'empresa.

Aquesta estructura organitzativa permet, mitjançant procediments, la comunicació entre els diferents "objectes" de l'empresa. Com a objectes podem entendre departaments o jerarquies dins l'empresa.

En l'estructura d'aquest sistema, la comunicació es bàsica per aconseguir els objectius fixats i, a més, quan més bona sigui la comunicació entre els diferents objectes de l'empresa més ràpidament i eficientment s'aconseguiran els objectius. Els sistemes d'informació parteixen de la base que la transmissió de la informació és el punt més important de l'empresa per a millorar els seus subsistemes i eficiència en general, podem veure que quan millors siguin els canals de comunicació més i millor serà la informació intercanviada.

Amb l'objectiu de millorar els canals de comunicació (i d'execució) de l'empresa ja als anys 50 apareixerien els primers sistemes informàtics que facilitaven aquestes tasques. Actualment s'usen intensament sistemes informàtics per a millorar l'eficiència de la

comunicació i reben el nom de TIC¹ (Tecnologies de la Informació i la Comunicació). Quan un sistema usa les TICs podem parlar de sistemes d'informació automatitzats.

Els sistemes informàtics que donen suport a l'empresa i faciliten la comunicació entre les seves parts han d'oferir també una alineació amb l'empresa per a que pugui acomplir els seus objectius. Els requeriments bàsics que se li demana a un sistema informàtic per a ser útil i eficient per a una empresa són els següents.

- Proporcionar a tots nivells de la empresa la informació necessària per a poder controlar i millorar les seves activitats.
- Donar suport als objectius i estratègies de l'empresa.
- Adaptació als canvis de l'empresa i facilitat per a un canvi en els canals de comunicació o d'estructura organitzativa.

2.2 Pla de Sistemes d'Informació

Un Pla de Sistemes d'Informació (PSI) és un pla que recull l'estratègia de l'empresa en relació al seu sistema d'informació, és a dir, s'ha de definir en aquest pla tots el sistema de comunicació, organització i procediments que es donen a l'empresa i necessitats futures per aconseguir una descripció molt detallada de l'empresa.

Un PSI ha de tenir documentat totalment el funcionament de l'empresa, aquesta descripció del funcionament el podríem desglossar en els següents punts.

- Descripció del sistema actual.
- Necessitats a mig i llarg termini de l'empresa quant a sistema d'informació.
- Planificació dels futurs projectes a desenvolupar en l'empresa en matèria de sistemes d'informació.
- Conjunt de models per tal de representar l'arquitectura del sistema d'informació actual i futur.

¹ *TIC. Tecnologies de la Informació i la Comunicació.* Les tecnologies de la informació i la comunicació són un conjunt de serveis, xarxes, programari, aparells que tenen com a fi la millora de la qualitat de vida de les persones dins d'un entorn, i que integren un sistema d'informació interconnectat i complementari.

Per tant, un PSI és un reflex a nivell funcional de l'empresa, la qual pot donar una idea de la comunicació i els procediments que s'hi donen, no obstant, per a tenir una visió molt més tècnica, és a dir, detallada (des de la forma de la base de dades fins als programes que s'usen) s'utilitzen altres mètodes que tot seguit veurem.

Per a la creació d'un Pla de Sistemes d'Informació hi ha diferents metodologies, entenem com a metodologia un sistema de regles, tècniques i procediments per a desenvolupar un sistema d'informació. Aquestes metodologies engloben la descripció de l'empresa, i els passos com descriure-la, començant per el PSI i continuant amb nivells molt més baixos de detall. Aquestes metodologies s'usen per al desenvolupament del software en una empresa. Les tres metodologies més conegudes i usades actualment són SSADM, MERISE i MÈTRICA.

2.3 Metodologies de desenvolupament de software

Les metodologies de desenvolupament i implantació de software van ser creades per a millorar la qualitat del software desenvolupat i consisteixen en seguir unes regles per al desenvolupament del software d'una forma sistemàtica. Per aconseguir aquest objectiu s'utilitzen un conjunt de procediments, tècniques, eines i un suport documental que ajuda als desenvolupadors a realitzar les noves aplicacions informàtiques.

Aquestes metodologies consisteixen en un conjunt de fases separades en activitats (mòduls, etapes, passos, etc.). Aquesta descomposició en activitats ajuda als desenvolupadors en l'elecció de les tècniques que han d'escollir en cada estat del projecte.

Del conjunt de metodologies que existeixen actualment cal destacar-ne tres, les quals han estat les més importants: SSADM, MERISE i MÈTRICA. Per a l'estudi del nostre ERP utilitzarem la metodologia MÈTRICA (en les fases que la podem utilitzar) i, per tant, ens estendrem molt més en l'explicació d'aquesta metodologia.

La metodologia SSADM (Structured Systems Analysis and Design Method) proporciona un conjunt de procediments per a desenvolupar l'anàlisi i el disseny, però no cobreix aspectes com la planificació estratègica ni entra en la construcció del codi.

La metodologia MERISE, desenvolupat pel Centre Technique Informatique del Ministeri d'Industria Francès, aporta un cicle de vida més llarg, on s'introdueixen dos cicles complementaris: cicle d'abstracció i cicle de decisió. El cicle d'abstracció es basa en la percepció de tres nivells d'abstracció: conceptual, organitzatiu i físic.

Les fases de la metodologia consisteixen en:

1. Estudi preliminar.
2. Estudi detallat.
3. Implementació.
4. Realització i posada en marxa.

La metodologia MÈTRICA és una proposta del Ministeri d'Administracions Públiques per a que totes les organitzacions segueixin el mateix model i unificar criteris per a una major homogeneïtzació i eficiència en les aplicacions informàtiques. Aquesta metodologia és la que utilitzarem per al desenvolupament d'aquest projecte, per tant, estudiarem molt més a fons aquesta metodologia.

Cal destacar que en aquest projecte només podem portar a terme les dues primeres fases d'aquesta metodologia, ja que són les fases que comporten un estudi, la resta de fases consisteixen en la implementació i proves de l'aplicació escollida. MÈTRICA consta de cinc fases.

1. Fase 1: Pla de Sistemes d'Informació (PSI). En aquesta fase es defineix la informació necessària per a satisfer els objectius estratègics de l'organització, l'arquitectura de la informació, en quant a processos i dades i els nous sistemes a desenvolupar. En els següents punts es detallen les tasques d'aquesta fase.
 - o PSI 1: Definició dels objectius a alt nivell.
 - o PSI 2: Identificació de les parts afectades.
 - o PSI 3: Disseny del Model del Sistema d'Informació
 - o PSI 4: Definició de l'Arquitectura Tecnològica.
 - o PSI 5: Definició les alternatives tecnològiques.
 - o PSI 6: Elaboració del pla d'acció.
2. Fase 2: Estudi de Viabilitat del Sistema (EVS). L'objectiu d'aquesta fase és analitzar les necessitats i restriccions (tècniques, legals, econòmiques i operatives), amb la idea de realitzar una proposta a curt termini que solucioni aquestes necessitats.

El resultat final d'aquesta fase és la decisió de continuar amb una de les solucions prèviament adoptades (de les quals se n'escollirà una en el cas de tenir diferents opcions) o canviar-la. Aquesta fase està composta de les següents activitats.

- EVS 1: Establir l'àmbit i abast del projecte.
 - EVS 2: Estudi de la situació actual. Funcions i objectius.
 - EVS 3: Estudi de la situació actual. Processos.
 - EVS 4: Estudi de la situació actual. Sistema d'Informació.
 - EVS 5: Estudi de la situació actual. Infraestructura tecnològica.
 - EVS 6: Definició dels Requisits del sistema.
 - EVS 7: Estudi d'alternatives de solució.
 - EVS 8: Valoració de les alternatives.
 - EVS 9: Selecció de la solució.
3. Fase 3: Disseny de sistemes. En aquesta fase l'objectiu és obtenir les especificacions físiques del sistema per a la seva construcció, en la qual es crearà el Disseny Tècnic del Sistema (DTS). Aquesta fase es divideix en les següents tasques.
- DTS 1: Disseny de la arquitectura física del sistema.
 - DTS 2: Disseny de l'estructura física de les dades del sistema.
 - DTS 3: Especificació de l'entorn tecnològic del sistema (requisits de comunicació, seguretat i control).
 - DTS 4: Completar el pla de proves del sistema.
 - DTS 5: Completar especificacions de disseny (preparació de plans de construcció i d'implantació).
4. Fase 4: Desenvolupament de Components del Sistema (DCS). L'objectiu d'aquesta fase és construir i provar els components del sistema obtinguts en les especificacions físiques de la fase anterior de Disseny de Sistemes. Per altra banda, aquesta fase està dividida en dues activitats, la primera és el desenvolupament dels components del sistema, i l'altra, que n'és complementària, consisteix en el desenvolupament dels procediments de l'usuari (DPU).
- DCS 1: Preparar l'entorn de desenvolupament, proves i procediments d'operació.
 - DCS 2: Desenvolupar i provar components del sistema.
 - DCS 3: Realitzar proves d'integració.
 - DPU 1: Completar el pla de desenvolupament de procediments d'usuari.
 - DPU 2: Elaborar procediments d'usuari.
 - DPU 3: Determinar les necessitats especials per al funcionament del sistema

(perfils d'usuari).

- o DPU 4: Desenvolupament del pla de formació dels usuaris.
 - o DPU 5: Consolidar els procediments d'usuari (organització de la documentació).
5. Fase 5: Proves, Implementació i Acceptació del sistema (PIA). En aquesta fase es comprova que el sistema implementat compleixi tots els requeriments inicials. Aquesta comprovació es farà mitjançant proves en un primer nivell i mitjançant proves per part de l'usuari en un segon nivell. Aquesta fase la podem dividir en les següents tasques.
- o PIA 1: Dissenyar i realitzar les proves del sistema.
 - o PIA 2: Actualitzar el pla d'implantació.
 - o PIA 3: Realitzar les proves d'acceptació (per part de l'usuari).

De les metodologies presentades, com ja hem dit, utilitzarem la metodologia METRICA per a l'estudi de la instal·lació d'un ERP. No obstant, cal destacar que no s'aplicarà tota la metodologia en aquest projecte, ja que l'objectiu final d'aquest projecte és l'estudi d'implementació d'un ERP, no la implementació en sí mateixa, per tant, les fases anteriorment mostrades seran parcialment aplicades, bàsicament usarem la fase 1 i 2 per a l'estudi.

2.4 Evolució dels sistemes informàtics

Una vegada hem analitzat com podem tractar una empresa com un sistema d'informació procedirem a veure quines són les estructures amb les quals històricament s'ha analitzat una empresa. Amb aquest anàlisi farem un recorregut històric i teòric de l'evolució dels diferents sistemes informàtics fins a desembocar en els ERP's. Primerament necessitem conèixer els nivells bàsics en que es divideix una empresa per a veure com s'adapten a cada nivell els sistemes informàtics.

Hi ha tot tipus d'empreses i de totes les mides, amb diferents formes de treballar i d'organitzar-se, no obstant, podem trobar uns certs trets comuns en tota empresa que es pot estructurar de forma piramidal. Aquesta forma piramidal parteix de la mateixa naturalesa de tota empresa: una gran quantitat d'operaris, una part molt més reduïda de

caps que dirigeixen als operaris i els organitzen, una part encara més petita que evalua la productivitat del conjunt d'equips d'operaris i una última part encara més reduïda que pren les decisions estratègiques de l'empresa.

En el nivell operatiu trobarem, doncs, els operaris els quals estan encarregats de realitzar activitats i transaccions de l'empresa. Aquestes tasques solen ser rutinaries i requereixen de poc nivell de decissió.

També en el nivell operatiu trobarem la direcció operativa que són els encarregats de planificar, coordinar i controlar les tasques a nivell operatiu. Aquest grup organitza i planifica les tasques a curt termini.

En el nivell tàctic es prenen decisions a mitjà termini, les quals impliquen analitzar les tasques diaries i extreure'n estadístiques i comparatives amb altres empreses del mateix sector.

Finalment, tenim el nivell estratègic el qual defineix els objectius estratègics de l'empresa, aquest nivell pren decisions a llarg termini. Aquest grup no només usa la informació dels anteriors nivells sinó que també analitza l'entorn de l'empresa (mercat, divises, factors de productivitat a gran escala).

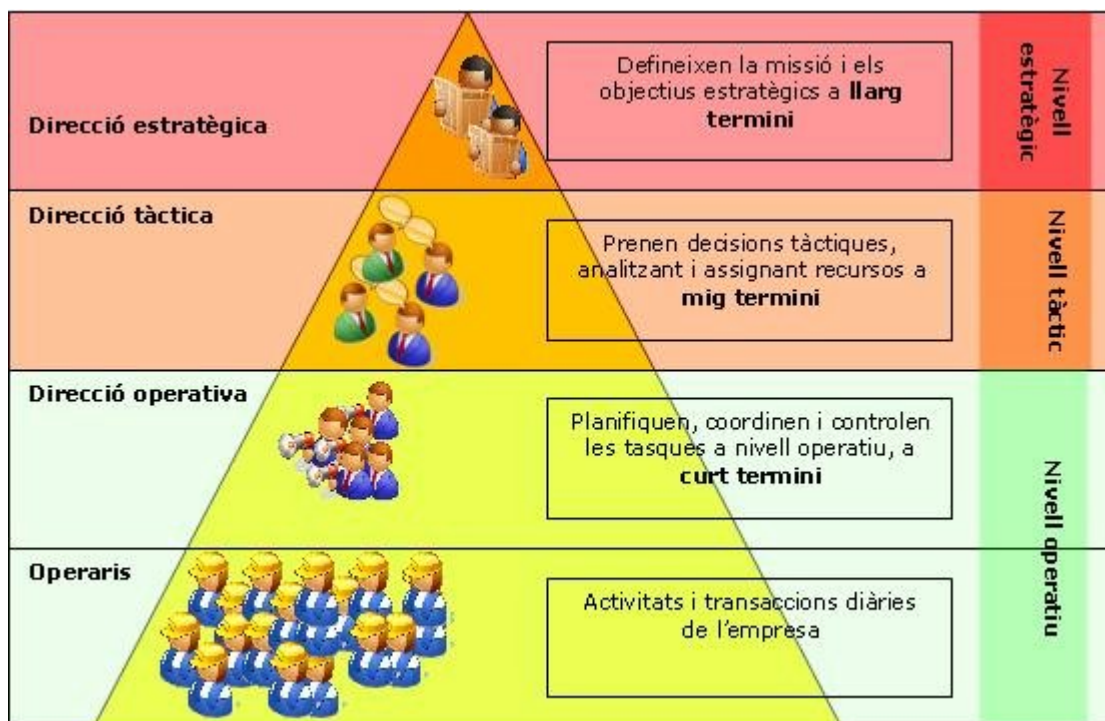


Figura 1: Esquema dels diferents nivells de l'empresa

2.4.1 Sistemes informàtics a nivell jeràrquic de l'empresa

En un primer estadi del desenvolupament del software es van començar a crear sistemes informàtics per a facilitar la feina de cada nivell que hem vist anteriorment. Actualment, algun d'aquests sistemes que veurem a continuació encara són usats (sobretot per a PIMES).

Sistemes operacionals o transaccionals: Són els més coneguts i consisteixen en aquells sistemes informàtics que permeten realitzar les activitats diàries de l'empresa, per exemple, un sistema informàtic en una empresa de cartronatges que indiqui a l'operari a quina secció ha d'anar a buscar les caixes de cartró que li han demanat.

Sistemes per a la gerència o direcció (Management Information Systems, MIS): Aquests sistemes estan orientats a la direcció operativa, la qual a partir d'informes dels mateixos operaris o dels sistemes operacionals recullen la informació i la processen per a extreuren plans de treball i organitzatius a curt termini. Continuant amb l'exemple de l'empresa de cartronatges, un sistema MIS ens oferiria l'estoc de les matèries que hi ha a cada magatzem i com estan organitzades, a partir d'aquí la direcció operativa organitzaria la reposició de l'estoc i el seu lloc dins el magatzem. Aquests sistemes apareixeren els anys 60-70.

Sistemes de suport a la presa de decisions (Decisional Support Systems, DSS): Els sistemes DSS es basen en la teoria de l'anàlisi de decisions, i estan orientats a clarificar i millorar la presa de decisions. Aquests programes han de plantejar un arbre de decisions i les seves conseqüències o riscos assignant-los-hi una probabilitat a cada decisió. A partir d'aquí, s'ofereixen aquestes dades a la direcció operativa per a que executi els canvis necessaris i adequats. Aquests sistemes els usa la direcció tàctica per a planificar canvis a mitjà termini i presentar-los a la direcció operativa per a que els porti a terme. Continuant amb l'empresa de cartronatges podem trobar un exemple de decisió tàctica en la voluntat d'organitzar d'una forma més eficient els magatzems de catrons que té l'empresa (ja sigui des de canviar la forma de numeració fins a utilitzar dispositius informàtics per a reconèixer cada un dels estocs). Aquest és un canvi a nivell tàctic que a mitjà termini portaria més productivitat. Una vegada la direcció tàctica hagi evaluat els problemes i riscos presentarà aquest canvi a la direcció operativa per a que la porti a terme. Aquest sistemes apareixeren als anys 70-80.

Sistemes d'informació executiva (Executive Information System, EIS): Aquests sistemes han de ser capaços de presentar de forma fàcil i compacte tant la informació de l'empresa com informació externa per a que la direcció estratègica pugui usar aquestes dades per a prendre decisions a llarg termini i que influeixen totalment en el rumb de l'empresa. Un exemple d'això en l'empresa de cartronatges seria la decisió d'expansió: a partir d'un sistema d'informació EIS la direcció estatègica podria evaluar els costos de l'empresa actual i si seria més rendible ampliar la fàbrica en el lloc on ja està o crear una nova sucursal de la fàbrica en un altre lloc que per motius d'impostos, salaris... podria ser més beneficiós. Aquests sistemes apareixeren als anys 90.

2.4.2 Sistemes informàtics a nivell d'integració de l'empresa.

La primera aparició dels sistemes informàtics integrats fou als anys 60 quan Joseph Orlicky i altres col·laboradors aplicaren la computació al càlcul de les necessitats d'una empresa.

Els sistemes informàtics integrats intenen tenir una visió global de l'empresa i proveir informació a tots els nivells d'una forma transversal i no jeràrquica.

Els primers sistemes integrats aparegueren en l'estudi de les necessitats materials en el procés de producció d'una empresa. Aquests primers sistemes se'ls anomenà MRP (Material Requirements Planning) i oferien informació de l'estat de l'estoc de l'empresa i si era necessari demanar-ne més. La següent dècada, anys 70, s'agregaren noves funcionalitats als MRP amb la previsió de la demana, logística d'entrega... i se'ls anomenà MRP-II (Manufacturing Resource Planning).

Al llarg dels anys 80 i 90 s'integraren la resta d'àrees d'una empresa (la financera i la de distribució), a partir d'aquest punt apareix el concepte d'ERP (Enterprise Resource Planning). Així doncs, un ERP és un sistema informàtic per a la gestió integrada de l'empresa que normalment conté diferents mòduls (els quals pot fer servir l'empresa o no). Els mòduls més comuns d'un ERP són la logística, producció, compres, vendes, recursos humans, comptabilitat.

Per tant, un ERP és la solució de software que tracta les necessitats de l'empresa agafant el punt de vista del procés de l'organització per aconseguir l'objectiu d'integrar totes les funcions del sistema. Els objectius principals dels ERP's són:

1. Optimització dels processos empresarials.
2. Accés a informació fiable i precisa.
3. Possibilitat de compartir informació entre tots els components de l'organització.
4. Eliminació de dades i operacions innecessàries.
5. Reducció dels temps i dels costos dels processos.

El propòsti fonamental d'un ERP és donar recolzament als clients del negoci, temps ràpids de resposta als problemes i un eficient tractament de l'informació que permeti la presa de decisions i la disminució dels costos totals de les operacions. Hi ha tres característiques que distingeixen a un ERP i és que són sistemes integrals, modulars i adaptables:

- Intergrals: Permeten controlar els diferents processos de la companyia entenent que tots els departaments de l'empresa es relacionen entre sí, és a dir, que el resultat d'un procés és el punt d'inici del següent.
- Modulars: Els ERP entenen que 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. Tots els ERP's els trobem dividits en mòduls corresponents: Finances, Vendes, Logística...
- Adaptables: Els ERP's estan creats per adaptar-se a les formes de treballar de les empreses que els volen implantar. Això és així ja que una gran part de l'ERP és configurable o parametrizable.

Les característiques tècniques que podem trobar en qualsevol ERP són les següents:

- Base de dades centralitzada.
- Les bases de dades han d'estar normalitzades (les dades s'ingressen una vegada i han de ser consistents, completes i comuns).

- Un sistema ERP inclou un conjunt de mòduls on cada mòdul està dedicat a una funcionalitat.
- La tendència actual és oferir aplicacions especialitzades per a determinades indústries.

Finalment veurem quins són els avantatges per a l'implementació d'un ERP en una empresa:

- Proveir accés en temps real a operacions i dades financeres.
- Modernitzar les estructures administratives.
- Centralitzar el control sobre la informació.
- Estandaritzar els processos.
- Reducció dels costos i del temps en els processos claus del negoci.
- Millorar la qualitat i satisfacció del client.
- Mesurar els resultats continuament.

3. Planificació i desenvolupament del projecte

En aquest capítol es mostra, en una primera part, l'estudi de viabilitat que es va fer inicialment el qual exposa els punts principals que aquest projecte volia seguir i la seva viabilitat.

3.1 Introducció a l'estudi de viabilitat

El projecte consisteix en l'estudi de diferents ERP (Enterprise Resource Planning) per a la implementació en una empresa de caire tecnològic. El projecte constarà de tres parts, l'estudi dels requeriments de l'empresa per a definir les necessitats i canvis en el funcionament dins l'empresa, posteriorment l'estudi de les diferents opcions que els ERP's ens ofereixen i, finalment, la selecció d'uns dels ERP's per a l'implementació.

Els sistemes ERP són paquets integradors de software compostos per varis mòduls, per exemple, recursos humans, vendes, finances i producció, que permeten la integració horitzontal de l'organització a través de dades que gestionen els processos organitzacionals (és a dir, els mateixos ERP's o eines que usa l'empresa i que grava les dades en una base de dades). Aquests paquets de software han de ser adaptats a les necessitats específiques de cada empresa. Els sistemes ERP són l'evolució dels sistemes MRP. Els principals proveïdors de sistemes ERP són SAP, Oracle-PeopleSoft, Microsoft Business Solutions i Sage Group.

L'avantatge dels ERP's respecte a altres programes de software són:

- Temps de resposta més ràpids en el desenvolupament de nous productes.
- Major satisfacció del client.
- Disseny de productes i serveis personalitzats.
- Reducció de costos.
- Productes consistents i ordres i processos de pagament simplificats als clients (sobretot aquells que han d'usar moneda estrangera).

3.2 Objecte

1. Descripció de la situació a tractar

El situació en la que ens trobem actualment per a implementar un ERP és una empresa dedicada al desenvolupament de software. Aquesta empresa consta d'aproximadament uns 150 treballadors de l'empresa, més uns 600 externs.

Actualment aquesta empresa té uns certs processos definits per a la realització de diferents tasques (desenvolupament d'aplicacions i manteniment del hardware). El procés d'implementació de l'ERP ens portarà a fer un estudi rigorós d'aquests processos, amb la possibilitat de millorar-los. I a la creació d'un nou procés que serà el manteniment d'aplicacions si és necessari, a part s'intentarà seguir una metodologia per al desenvolupament del projecte com es fa en una implementació real.

2. Perfil de l'usuari

L'usuari al qual ens dirigim per a que interactuï amb l'aplicació ERP és un usuari amb un coneixement tecnològic alt (ja que l'empresa esta dedicada al sector del software). Per tant, la seva introducció entre els usuaris no serà difícil. No obstant, serà igualment necessari un aprenentatge per part de l'usuari, tant de l'aplicació ERP com de la redefinició dels processos existents (si n'hi ha) com l'aprenentatge dels nous processos que es crearan.

3. Objectius

El principal objectiu del projecte és l'estudi de diferents ERP's per a la posterior implementació (de forma virtual) en una empresa desenvolupadora de software. Aquest gran objectiu el podem desglossar en els següents punts:

- 1) Coneixement dels requeriments de l'empresa en que volem implementar l'ERP. Processos actuals, processos necessaris per al futur.

- 2) Estudi de diferents ERP's, coneixent les diferents opcions que ofereixen cada un.
- 3) Escollir l'ERP que més s'adapta a l'estructura de l'empresa i als seus processos.
- 4) Implementació virtual de l'ERP dins l'empresa.
 - 4.1) Redefinició dels processos existents de l'empresa, si es necessari, ja sigui per adaptar-los a l'ERP o per millorar-los, simplement.
 - 4.2) Avaluació dels costos de l'implementació.

3.3 Descripció del sistema a realitzar

1. Descripció de l'estudi a realitzar:

L'estudi a realitzar consisteix en l'estudi per a la implementació d'un ERP en una empresa tecnològica. Bàsicament, l'estudi té tres grans parts:

1. Coneixement de l'empresa, els seus requisits, necessitats i processos.
2. Coneixement de diferents ERP's i de les seves característiques.
3. Tria de l'ERP que millor s'amolli als requeriments de l'empresa i la posterior redefinició dels processos si és necessari.

Per a l'estudi dels requeriments i dels processos de l'empresa s'usarà la metodologia METRICA que és una metodologia de desenvolupament de sistemes d'informació en la qual es defineixen un conjunt de fases, procediments, regles, tècniques i documentació que faciliten als desenvolupadors de sistemes d'informació la seva documentació. És a dir, usant aquesta metodologia estudiarem els processos de l'empresa: els documentarem, si no estan documentats i els millorarem si ho necessiten.

A més d'un total coneixement dels processos de l'empresa també necessitarem un total coneixement dels possibles sistemes ERP que hem d'implementar, per tant, farem un extens estudi de diferents sistemes ERP. Aquest estudi estarà guiat per les necessitats de l'empresa en la qual volem implantar l'ERP, és a dir, de tot el conjunt de possibilitats que ens ofereixen cada un d'aquests ERP's farem un estudi minuciós de les parts que puguin servir-nos en la nostra implementació particular.

La multitud d'ERP's que hi ha al mercat ens obliga a restringir-nos a un subconjunt per a fer-ne un estudi detallat, per tant, coneixent l'empresa i els seus requisits bàsics començarem prenent tres ERP's que hi ha al mercat com a possibles candidats vàlids i que, a priori, semblen els millors candidats. Aquesta primera selecció és necessària perquè si no fos així podríem passar-nos anys estudiant ERP's per a conèixer-los tots i les seves característiques, i evidentment, és econòmicament inviable per a una empresa.

Finalment, després de tenir totes les dades sobre les característiques dels ERP's i dels requeriments de l'empresa escollirem la millor opció d'aquests ERP's. Aquesta elecció pot comportar algun problema en la implementació per la forma que els processos actuals tenen en l'empresa, per tant, si fos necessari en aquest punt també faríem una redefinició d'algun procés per a obtenir una major eficiència en l'empresa i de l'ERP, reduint costos en la implementació de l'ERP. Si, per contra, es volgués implantar l'ERP amb els processos existents a l'empresa tot i que aquests comportessin una molt difícil implementació això ens portaria a un sobre cost del projecte molt gran, per aquesta raó és millor redissenyar els processos.

2. Recursos:

Els recursos emprats seran les fonts d'informació a les quals podem accedir, bàsicament llibres i Internet. A més, també s'intentarà accedir a informació real d'empreses que hagin fet la implementació d'un ERP.

3. Avaluació de riscos:

Accés a la informació dels ERP's. L'estudi d'un ERP a molt baix nivell i dels seus costos és molt difícil si o es contracten els serveis de l'ERP, ja que els costos són sempre interns de les empreses.

4. Alternatives:

L'alternativa a la informació de les empreses que hagin implantat un ERP és l'estudi de projectes de final de carrera que tractin aquest tema (però no un estudi, sinó una implementació real) i poder així usar dades aproximades sobre els costos d'una implementació.

5. Anàlisi Costos/Beneficis:

Els costos econòmics per aquest projecte són quasi nuls, és un projecte final de carrera i, per tant, l'autor no cobra res, i no s'ha d'utilitzar cap recurs que requereixi la compra de llicències o material. Els costos de treball (personals) seran bastant més grans: unes 230 hores. Els beneficis econòmics conseqüència directa del projecte seran nuls, no obstant, a llarg termini esdevindran en beneficis ja que la realització del projecte permet obtenir el títol d'Enginyeria en Informàtica.

3.4 Planificació inicial del projecte

El mètode de desenvolupament del projecte serà de forma evolutiva, és a dir, s'aniran estudiant les diferents línies necessàries per escollir el millor ERP de forma modular. Primerament, es farà un estudi dels requeriments de l'empresa per posteriorment fer l'estudi dels diferents ERP's per separat. Una vegada es tingui tota la informació s'escollirà l'ERP que més s'adapti als requeriments de la nostra empresa, finalment, si es necessari es modificaran certes parts dels actuals processos i s'acabaran de dissenyar els nous processos per a la posterior implementació.

A continuació es mostra la planificació del projecte en dies. El projecte està previst acabar-lo abans del juny. Les files de la taula que no contenen cap hora és perquè aquesta activitat està desglossada per les files posteriors.

Nº de tasca	Descripció de l'activitat	Durada (en dies)
1	Recollida d'informació	
1.1	Requeriments de l'empresa	15h
1.2	Característiques dels ERP	
1.2.1	Estudi del primer ERP	10h
1.2.2	Estudi del segon ERP	10h
1.2.3	Estudi del tercer ERP	10h
2	Estudi de viabilitat	20h
3	Definició dels requeriments	
3.1	Processos existents	50h
3.2	Nous processos	30h
4	Estudi dels diferents ERP's	
4.1	Possibilitats del primer ERP	20h
4.2	Possibilitats del segon ERP	20h
4.3	Possibilitats del tercer ERP	20h
5	Procés de selecció del millor ERP	10h
6	Redefinició dels processos	15h
7	Elaboració de la memòria	35h

Taula 1: Planificació inicial del projecte

Aproximadament s'hi dedicaran unes dues hores cada dia, així doncs, el projecte tindrà una durada aproximada de 230 hores.

La següent figura ens mostra el calendari de planificació del projecte:

3. PLANIFICACIÓ I DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE

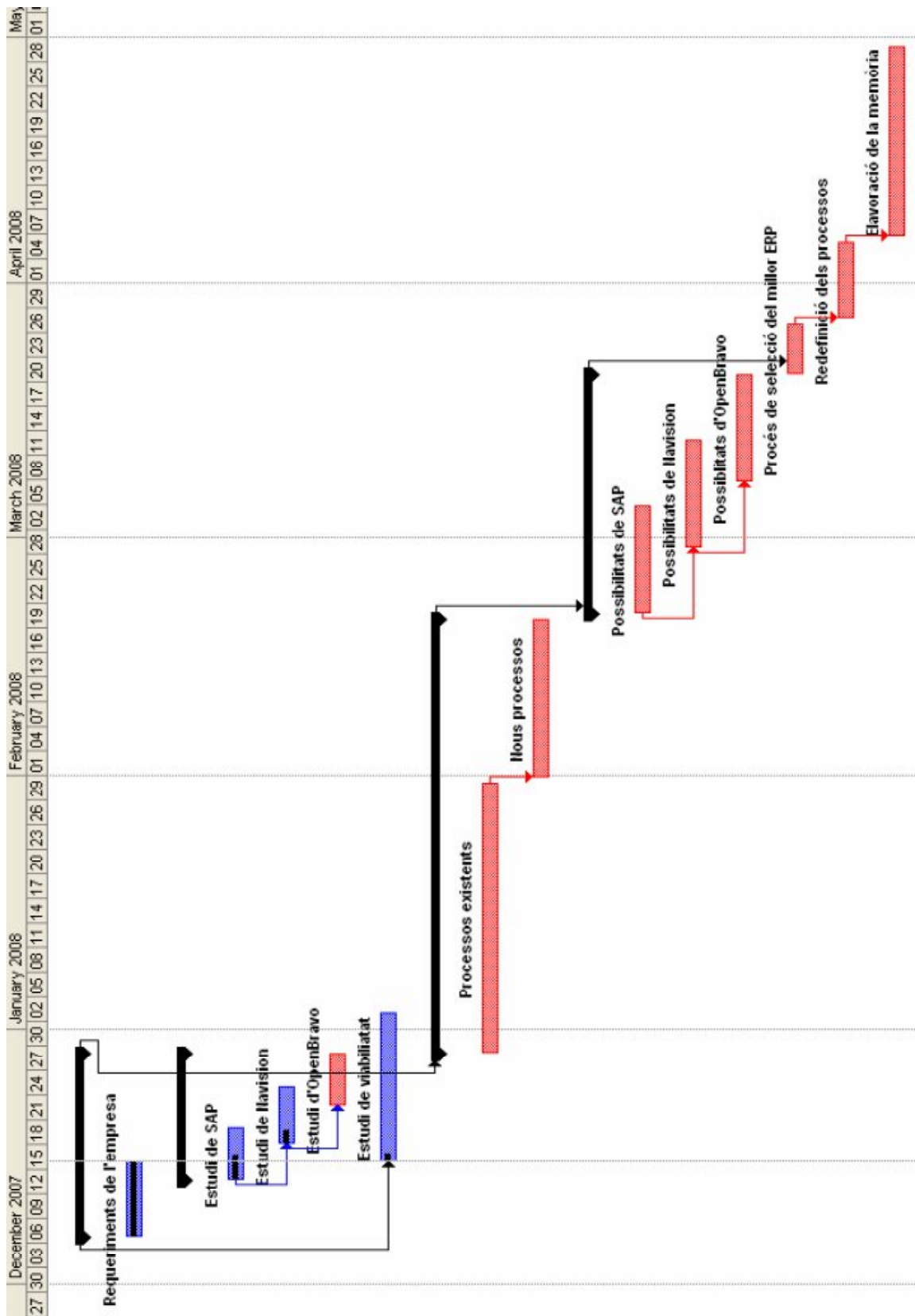


Figura 2: Diagrama de Gantt de la planificació inicial del projecte

3.5 Conclusions de l'estudi de viabilitat

El projecte que es vol realitzar no suposa una gran despesa econòmica, per tant, econòmicament és viable. Des del punt de vista legal no planteja cap problema perquè no s'usen dades personals ni de cap empresa.

La dificultat del projecte és assumible, però és prou costosa per a ser considerat un projecte de final de carrera; l'autor ha d'aprendre el funcionament dels ERP's i fer un estudi rigorós dels processos usats en una empresa tecnològica.

Per l'esmentat anteriorment, i per la informació donada a l'estudi de viabilitat conclouem:

El projecte és viable

4. Planificació de Sistemes d'Informació

Seguint la metodologia METRICA anem a definir els objectius, la organització i la planificació del projecte a alt nivell per a implementar l'ERP. El Pla de Sistemes d'Informació dóna una visió a alt nivell de l'empresa i dels seus objectius per a implementar l'ERP, en les següents tasques del Pla de Sistemes d'Informació anirem entrant en més detall respecte la solució a adoptar.

En aquesta secció anirem trobant el corresponent identificador de la metodologia MÈTRICA –vist a l'apartat 2- en cada títol de l'actual apartat.

4.1 Especificació d'objectius i àmbit del projecte (PSI1)

L'empresa requereix d'un ERP per a poder administrar millor la informació que es genera en el desenvolupament del software. La millor gestió de la informació s'ha convertit en una prioritat per a l'empresa ja que és molt difícil controlar les consultores que treballen per aquesta empresa. El número de treballadors de l'empresa ens donen una pista per a entendre la necessitat d'aquest control: actualment l'empresa té en plantilla 150 treballadors però el número total de persones que treballen a través de consultores per als projectes és molt més elevat, més o menys, són unes 800 persones. A més, també hi ha un problema afegit per al control i és el fet gran part de les consultores treballen fora de l'empresa, ja sigui en altres oficines o altres països.

Un segon objectiu és reduir costos utilitzant una sola eina (ERP) per a centralitzar la informació i no utilitzar diferents programes en la qual la informació no és portable. A més, a partir d'una gestió centralitzada es vol poder extreure informes del rendiment de cada una de les consultores. A partir d'aquests informes es podrà fer una avaluació molt més clara i precisa de la seva feina.

Com a tercer objectiu hi ha la necessitat de comunicar molt millor les unitats desenvolupadores de l'aplicació, per a evitar o resoldre quan abans millor les possibles dependències que van sorgint al llarg del desenvolupament.

4.2 Identificació de les parts afectades (PSI2)

En aquesta secció veurem les parts afectades per a la instal·lació de l'ERP. L'àmbit d'actuació seria a tots els nivells de l'empresa, des del desenvolupament fins a la part de finances passant pel grup executiu. Aquest àmbit tant gran d'actuació de l'ERP és degut, com ja hem exposat, a la necessitat d'informació a tots els nivells per a saber quin és el progrés del projecte.

Les sis àrees principals que es veuen afectades per la instal·lació d'un ERP són les següents:

- Grup Executiu: Pren les decisions a alt nivell. Decisions estratègiques per a encaminar l'empresa.
- Negoci: És l'àrea encarregada de parlar amb els usuaris del grup i recollir els requeriments d'aquests.
- Comptabilitat: Porta la comptabilitat de l'empresa. Determina quina és el preu que cada empresa del grup ha de pagar per al desenvolupament demanat i gestiona els contractes amb les consultores.
- IT (desenvolupament): Aporta la solució tècnica dels requeriments demanats per l'usuari i controla la qualitat del codi desenvolupat.
- Recursos Humans: Gestiona les nòmines, noves incorporacions i activitats diverses per als treballadors.
- Màrqueting: Manté el contacte amb els usuaris de màrqueting de les diferents empreses del grup per adaptar cada desenvolupament a la imatge corporativa de l'empresa de cada país.

4.3 Disseny del Model d'Informació (PSI3)

En la següent figura podem veure les parts afectades en forma d'organigrama. En l'organigrama també es mostra la jerarquia de cada una de les parts, a més dels subgrups de cada unitat:

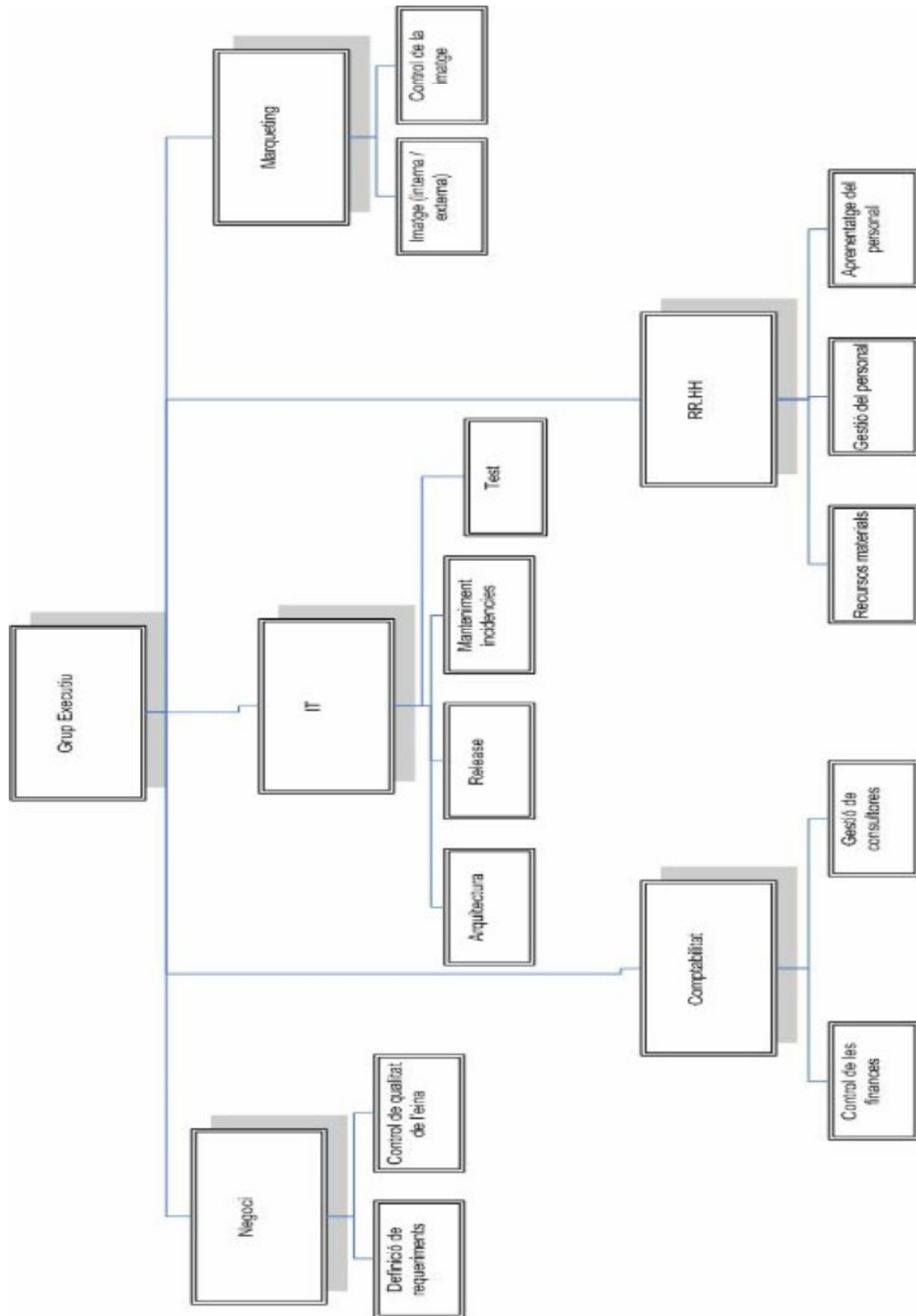


Figura 3: Organigrama de l'empresa a la qual es vol implantar l'ERP

En cada una de les àrees anteriorment vistes en l'organigrama hi podem trobar diferents nivells de responsabilitat (tot i que en l'organigrama no hi surten relaxats) que s'adiuen a l'estructura dels nivells de direcció anteriorment estudiats en els fonaments teòrics dels ERP's.

Prenent com a referència el departament d'IT (desenvolupament), en la seva àrea de Release, estudiarem aquesta jerarquia de responsabilitats, en les altres àrees es segueix una estructura similar, però en el departament que estudiarem és el que mostra més clarament aquests nivells:

1. Operaris: Són els analistes que estudien els canvis que es faran en els programes a partir de les funcionalitats.
2. Direcció operativa: són els caps de projecte que dirigeixen les diferents àrees de la part de desenvolupament. Entre aquestes àrees podem trobar els subdepartaments de sinistres, contractació, tresoreria, persones... les quals tenen un cap de projecte. En aquest nivell també trobaríem el cap dels caps de projecte de la Release (versió del programa), que coordina el funcionament global de la versió de l'aplicació (estimacions, dependències entre departaments, aprovació de canvis necessaris en el desenvolupament).
3. Nivell tàctic: És la direcció la qual coordina els diferents departaments de IT (desenvolupament) creant estàndards de treball, assignant recursos d'un departament a un altre i mantenint el contacte a alt nivell amb les empreses externes. En l'organigrama aquest nivell s'encarrega de coordinar els departaments d'Arquitectura, Release, Manteniment d'incidències i Test.
4. Nivell estratègic: Pren decisions a llarg termini sobre quines són les empreses externes contractades, quin tipus d'acords es faran amb cada empresa, quines empreses se'ls hi donarà servei...

4.4 Definició de l'Arquitectura Tecnològica (PSI4)

Actualment l'empresa treballa amb diferents eines no interrelacionades entre sí per portar a terme tota la cadena de desenvolupament de software. El motiu principal per la petició de la instal·lació d'una eina que integri totes les parts és la necessitat de compartir la informació i així aconseguir uns molts menors costos fruit de decisions estratègiques molt més ajustades a la situació actual.

Les eines amb les quals actualment treballa l'empresa per a reportar informació als caps o a altres grups són les eines ofimàtiques habituals (fulles excel, microsoft project, word...) i amb altres programes més especialitzats per a tasques de proves de l'aplicació, per exemple, Mercury Quality Center. La voluntat de l'empresa no és deixar d'utilitzar aquestes eines totalment però sí en la mesura que es pugui crear un control dins la nova eina per a que el grup executiu i els caps de cada àrea tinguin una millor informació (informes, estadístiques) de la feina feta per part de les consultores i dels treballadors propis de l'empresa.

Per altra banda, el software que es desenvolupa en l'empresa utilitza certs programes ja molt vells per a fer el pagament / cobrament de les transaccions que es donen dins el programa (obertura de pòlissa, sinistre, actualització anual de pòlissa) . L'empresa està interessada en la possibilitat de fer totes aquestes transaccions a través de l'ERP per augmentar les possibilitats de pagaments / cobraments (més canals, estadístiques, multidivisa).

Els llenguatges que utilitza l'empresa per a desenvolupar el software són: Java (Servlets i Swing), Cobol i llenguatge SQL per accedir a la base de dades DB2. Les aplicacions o sistemes operatius que permeten la programació són WASD (Java) i AS400 – iSeries- per a Cobol i accés a base de dades. En aquest punt cal fer especial menció la importància que l'ERP escollit pugui connectar-se a la base de dades fàcilment, en aquest cas iSeries – DB2.

Finalment, anem a definir els rols que s'hauran d'utilitzar en l'ERP:

- Grup Executiu: 10 usuaris.
- Negoci: 30 usuaris.
- Analistes: 80 usuaris (Desenvolupament i Qualitat).
- Recursos Humans: 2 usuaris.

- Màrqueting: 5 usuaris.
- Comptabilitat: 3 usuaris.
- Caps de projecte: 20 usuaris.
- Clients: 30 usuaris.
- Proveïdors: 20 usuaris.

En total tenim un número de 200 usuaris, per tant haurem de comprar 200 llicències.

Es té previst que les consultores reportin a través de la web i s'emmagatzemi en les bases de dades corresponents.

4.5 Definir les alternatives tecnològiques (PSI5)

Partint de la informació anteriorment exposada s'han estudiat diferents sistemes integrats per a poder acomplir totes les condicions que el client ens demanava. Des d'un nivell molt alt podem veure que el sistema integrat que requereix aquesta empresa ha d'estar orientat a l'enginyeria i a les finances. Els punts més bàsics que podríem identificar són la necessitat d'un mòdul per a la Gestió de Projectes per a avaluar el treball de les consultores i l'entrega de projectes, un mòdul potent de Finances per a poder fer els càlculs d'actualització de pòlisses i una eina molt potent per a la generació d'Informes i Estadístiques per a controlar la gran quantitat d'informació que es genera en aquesta empresa, tant a nivell intern com a nivell de proveïdors. També seria bo tenir un mòdul totalment dedicat a gestionar els proveïdors (en aquest cas les consultores).

A més d'aquests mòduls i tot i que no seria un requisit previ de l'empresa, seria molt bo tenir un gestor de clients (entenent, en aquest cas, com a clients les altres empreses del grup). Per la part de desenvolupament seria també interessant un mòdul de gestió de la qualitat del software desenvolupat.

Dins de tota la gamma d'ERP del mercat s'ha fet un estudi a alt nivell de diferents ERP's i se n'ha escollit tres per a fer-ne un estudi a baix nivell i seleccionar el que millor

s'adapti a les necessitats del client. En total s'han avaluat una dotzena d'ERP's dels quals han estat seleccionats tres els quals, des d'una visió a alt nivell sembla que compleixen més satisfactòriament les condicions.

Els ERP's avaluats a alt nivell han estat: ALHAMBRA, AM-SYSTEM, Aqua, Ekon, eSynergy, HOTELOPlus, Marion 5, MIC2000, MySolution, Ofipro, Oracle JD Edwards, SAP Business One i Microsoft Dynamics NAV.

Els ERP's escollits per a fer-ne un anàlisi en més profunditat són: Oracle JD Edwards, SAP Business One i Microsoft Dynamics NAV. Les raons per a no escollir els altres han estat varies, però sobretot per l'escalabilitat i el suport tècnic que ens ofereixen aquestes tres solucions integrades escollides. Altres raons com la mancança de certs mòduls en alguns ERP's claus per a les necessitats del client han estat també decisius a l'hora d'escollir aquests tres ERP's.

4.6 Planificació del projecte (PSI6)

Després d'haver analitzat els sistemes que utilitza l'empresa podem dir que tecnològicament no hi ha cap problema en la implementació d'un ERP, tant a nivell de base de dades (DB2) com a nivell de web hi ha suficient tecnologia per a poder fer una implementació còmode i sense necessitat de comprar nous equips.

Per la part dels sistemes existents de treball cal dir que la informació està totalment desorganitzada i sense cap eina que la uneixi. En aquest cas l'ERP pot venir a cobrir aquesta falta de comunicació.

Tot seguit es presentarà un planificació del projecte en la qual s'inclouen tots els passos anteriorment esmentats en la metodologia METRICA. En aquest projecte es portaran a terme els dos primers punts d'aquesta metodologia, la Planificació de Sistemes d'Informació (PSI) i l'Estudi de Viabilitat del Sistema (EVS), la resta de punts són molt més tècnics i es dediquen al disseny i posta en marxa del sistema i, per tant, queden exclosos d'aquest anàlisi a alt nivell de la solució més adient. No obstant, per entendre tot el treball posterior a la selecció de la millor solució, l'autor del projecte creu molt interessant esmentar i clarificar la línia a seguir.

4. PLANIFICACIÓ DE SISTEMES D'INFORMACIÓ

Els punts posteriors al PSI i l'EVS serien el Disseny Tècnic del Sistema (DTS), disseny de les taules, programes i processos necessaris per aquesta implementació, el Desenvolupament dels Components del Sistema (DCS), és a dir, el desenvolupament físic dels dissenys creats en l'anterior fase DTS, posteriorment es portaria a terme el Desenvolupament dels Processos d'Usuari (DPU), la creació de proves i de manuals de l'usuari juntament amb la prova de cada un dels subsistemes desenvolupats, i finalment el Procés d'Implementació i Acceptació (PIA), que consistiria en les proves d'usuari i la formació a l'usuari.

En la següent taula podem veure les hores que aproximadament es dedicarien a fer l'estudi i implemenciació del sistema. Cal destacar que s'han afegit algunes hores al PSI i EVS que no apareixen al projecte ja que en un entorn totalment real en el qual es toquen tantes àrees com presenta aquest projecte comportaria moltíssimes reunions amb els diferents usuaris i, per tant, moltes més hores.

Nº de tasca	Descripció de l'activitat	Durada
1	PSI. Planificació del Sistema d'Informació	50 hrs
2	EVS. Estudi de Viabilitat del Sistema	50 hrs
3	DTS. Disseny Tècnic del Sistema	500 hrs
4	DCS. Desenvolupament de Components del Sistema	2000 hrs
5	DPS. Desenvolupament dels Procediments de l'Usuari	300 hrs
6	PIA. Procés d'Implementació i Acceptació	200 hrs

Taula 2: Planificació d'una implementació completa d'un ERP

Tal i com veiem el número total d'hores per a la implementació seria d'unes 3100 hores, aproximadament un any i tres mesos de feina. En la taula també podem veure que el gruix d'hores es trobaria en el disseny tècnic del sistema a desenvolupar adaptant-lo amb el sistema antic que ja hi ha a l'empresa i, sobretot, el desenvolupament dels nous components que es puguin crear. Com ja havíem dit, l'empresa estava interessada en connectar la seva informació creada a partir dels seus problemes amb els mòduls financers de l'ERP escollit, d'aquesta necessitat aparèixen aquest gran número d'hores, tot i que en

4. PLANIFICACIÓ DE SISTEMES D'INFORMACIÓ

principi un ERP no necessiti un gran nombre d'hores per a la seva implementació ja que és una eina estàndard i fàcilment parametrizable.

L'estimació del número d'hores s'ha fet a partir de treballs reals d'implementacions els quals no es poden mostrar en aquest projecte perquè són corporatius i també a partir del llibre Ivar Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (veure bibliografia), que dona un número estimat d'hores per a cada procés de la metodologia METRICA.

Tot seguit podem veure el diagrama de Gantt d'aquesta implementació. En el diagrama de Gantt també veiem que amb data d'inici de Juliol del 2008 acabarem el projecte el Desembre del 2009. Aquesta estimació està feta contant l'esforç d'una sola persona durant un any, amb un major nombre de recursos podríem arribar a reduir bastant aquest temps d'implementació.

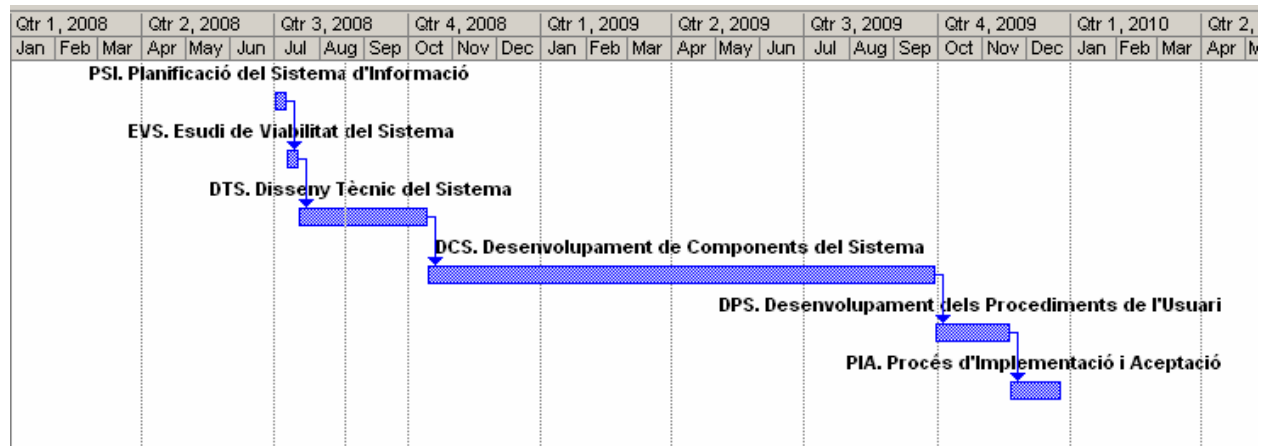


Figura 4: Planificació estimada del temps necessari per a implantar l'ERP

5. Anàlisi de l'empresa

En aquest apartat es farà una anàlisi de l'empresa, primerament es mostrarà la situació actual de l'empresa, funcions, processos, tecnologia que actualment usa l'empresa... i en una segona part es mostraran els requeriments necessaris per a la instal·lació d'una eina d'integració. Tota aquesta anàlisi segueix els passos de la metodologia MÈTRICA, podem observar cada punt de la metodologia amb les indicacions que tenen al costat els apartats. L'anàlisi de l'empresa és part de la fase de l'Estudi de la Viabilitat del Sistema (EVS) de la metodologia MÈTRICA. En cada un dels títols d'aquest apartat apareixeran en quina tasca de la metodologia MÈTRICA ens trobem.

5.1 Establir l'àmbit i abast del projecte (EVS1)

L'empresa en la qual volem implantar l'ERP pertany a un grup multinacional de diferents empreses. La funció de l'empresa que anem a estudiar és donar el suport informàtic (desenvolupament i manteniment del software) per a la resta d'empreses del grup. El grup està dedicat al sector de les assegurances i la companyia tecnològica té la funció de desenvolupar un sistema que integri totes les gestions en assegurances, des de creació de pòlisses, ofertes o campanyes fins a la gestió dels sinistres, pagaments i informes per al grup.

Aquesta empresa dona servei a les diferents empreses del grup que es troben distribuïdes per tot Europa. L'aplicació desenvolupada és utilitzada per els diferents països per a fer la tramitació d'assegurances.

Les funcions de la companyia dins del grup són la recollida de requeriments als usuaris dels diferents països per a integrar-los a l'aplicació, el disseny de la solució funcional i tècnica dels requeriments i el manteniment de l'aplicació desenvolupada. La programació del software es deixa per a diferents consultores que treballen per a l'empresa, tant a nivell de desenvolupament com de manteniment. principal característica de l'empresa tecnològica és que la programació del software es desenvolupa per tercers (consultories). Les funcions

en el desenvolupament del software de la companyia són la recollida de requeriments a l'usuari per la part de negoci, el disseny de la solució tècnica pels analistes i el control de qualitat del software desenvolupat.

5.2 Estudi de la situació actual. Funcions i Objectius. (EVS2)

Per a tenir una visió més clara del conjunt de l'empresa es desglossaran cada una de les seccions esmentades anteriorment en l'organigrama amb les seves característiques i funcions principals:

1. Grup Executiu
 - a. Gestiona les noves incorporacions dels països i/o empreses del grup a l'eina comuna que es desenvolupa.
 - b. Decideix la forma global de treballar:
 - i. Processos a seguir a nivell global (comunicació amb altres empreses).
 - ii. Comunicació i contractació de les diferents consultores amb les quals s'està treballant.

2. Negoci
 - a. Recollida de requeriments de l'usuari per a la nova versió de l'aplicació.
 - b. Agrupar els requeriments de l'usuari en funcionalitats (conjunt de requeriments que crearan una sola funcionalitat, ja sigui perquè un requeriment depèn d'un altre o perquè dos requeriments són molt semblants). Aquesta agrupació també implica una reordenació dels requeriments demanats per cada país i la possibilitat d'expandir un requeriment a altres països o reduir dos requeriments semblants de dos països a un de sol.
 - c. Descriure en els documents estàndard el conjunt de requeriments per a una funcionalitat (des de la funcionalitat subjacent fins als canvis en les pantalles).
 - d. Converses amb l'equip de proves per a desenvolupar proves que permetin determinar el correcte funcionament de la funcionalitat (i, per tant, dels

requeriments que engloba).

3. Comptabilitat

- a. Negociació dels contractes amb les empreses externes. Redacció dels contractes i acord amb la part contractada.
- b. Negociació del preu del desenvolupament dels requeriments amb els departaments de comptabilitat de les altres empreses del grup.
- c. Adjudicació de pressupostos extraordinaris per a projectes externs al flux normal (ja sigui per a incidències greus en el sistema o per desenvolupar noves funcionalitats que no permet el procés normal de desenvolupament).

4. IT (desenvolupament):

- a. Converses amb l'usuari juntament amb la part de negoci per a informar de les possibilitats de l'eina que s'està desenvolupant. Aquesta funció implica informar a l'usuari i a negoci de l'esforç que comportaria un canvi demanat (requeriment) o si es possible en funció de si la plataforma ho permet o no.
- b. Creació de la solució tècnica a partir de la solució funcional aportada per negoci. Ampliació de la informació dels canvis que negoci requereix fer a les pantalles de l'aplicació (definició dels components que s'usaran de l'arquitectura en cada pantalla, taules que es modificaran o programes que es crearan o modificaran).
- c. Control dels dissenys tècnics desenvolupats per les consultores a partir de la solució funcional i tècnica (desenvolupada per Negoci i IT, respectivament).
- d. Suport a les consultores sobre la funcionalitat que es desenvoluparà i sobre els diferents components que s'han d'utilitzar en cada cas, taules que s'han de definir o nous processos que s'hagin de crear per al correcte desenvolupament del disseny tècnic i de la programació.
- e. Disseny de les proves de test juntament amb l'equip de proves per al control del correcte funcionament del programa i de la funcionalitat.

5. Recursos Humans

- a. Contractació de nou personal. Gestió de les peticions des de les diferents parts de l'empresa per a nou personal i primera entrevista amb els candidats.
- b. Manteniment de les nòmines. Alta de nous treballadors i gestió de les nòmines existents.

- c. Revisió de salaris. Actualització dels salaris i les categories.
 - d. Gestió de cursos per als empleats.
 - e. Gestió d'accions diversos.
6. Màrqueting
- a. Interlocutor amb els diferents equips de màrqueting de les empreses del grup per alinear la imatge de l'eina desenvolupada a cada empresa del grup.
 - b. Disseny gràfic dels nous components i pantalles de l'aplicació desenvolupades seguint els estàndards i imatge de cada empresa del grup.

5.3 Estudi de la situació actual. Processos. (EVS3)

En aquesta secció estudiarem els processos actuals de l'empresa, com també les diferents àrees que es comuniquen i gestionen per acabar desenvolupant el producte.

Anteriorment, en l'estudi preliminar de la creació dels ERPs hem vist que hi havia dues formes de definir l'estructura i la comunicació d'una empresa: la comunicació per àrees i la comunicació per processos.

La comunicació per àrees consistia bàsicament en mòduls que treballen independentment i la única comunicació que tenen és seqüencial, per exemple: en una empresa tradicional podem trobar el departament de magatzem que té les peçes, aquest li passa al departament de producció per ensamblar les peçes i finalment el departament de producció li passa al departament de vendes per a vendre-ho.

Per altra banda, podem trobar una comunicació per processos la qual és més eficient i consisteix en definir els processos de producció intercomunicant diferents departaments. L'empresa la qual estem estudiant utilitza actualment aquesta segona forma de comunicació i producció.

Tot seguit estudiarem els processos més importants que s'utilitzen a l'empresa i en posteriors seccions estudiarem la possibilitat de millorar-los per a que s'adaptin a l'ERP que volem implantar a la companyia.

5.3.1 Procés general de desenvolupament de l'aplicació

Primerament veurem el procés general de la part de desenvolupament, aquest és el procés bàsic per al desenvolupament de noves funcionalitats dins l'aplicació. Aquest procés consisteix en la recollida de requeriments, creació dels documents necessaris per a crear la nova funcionalitat, el desenvolupament, la fase de proves i, finalment, l'aprovació de la funcionalitat per part de l'usuari. En la següent figura podem veure un resum esquemàtic d'aquest procés:

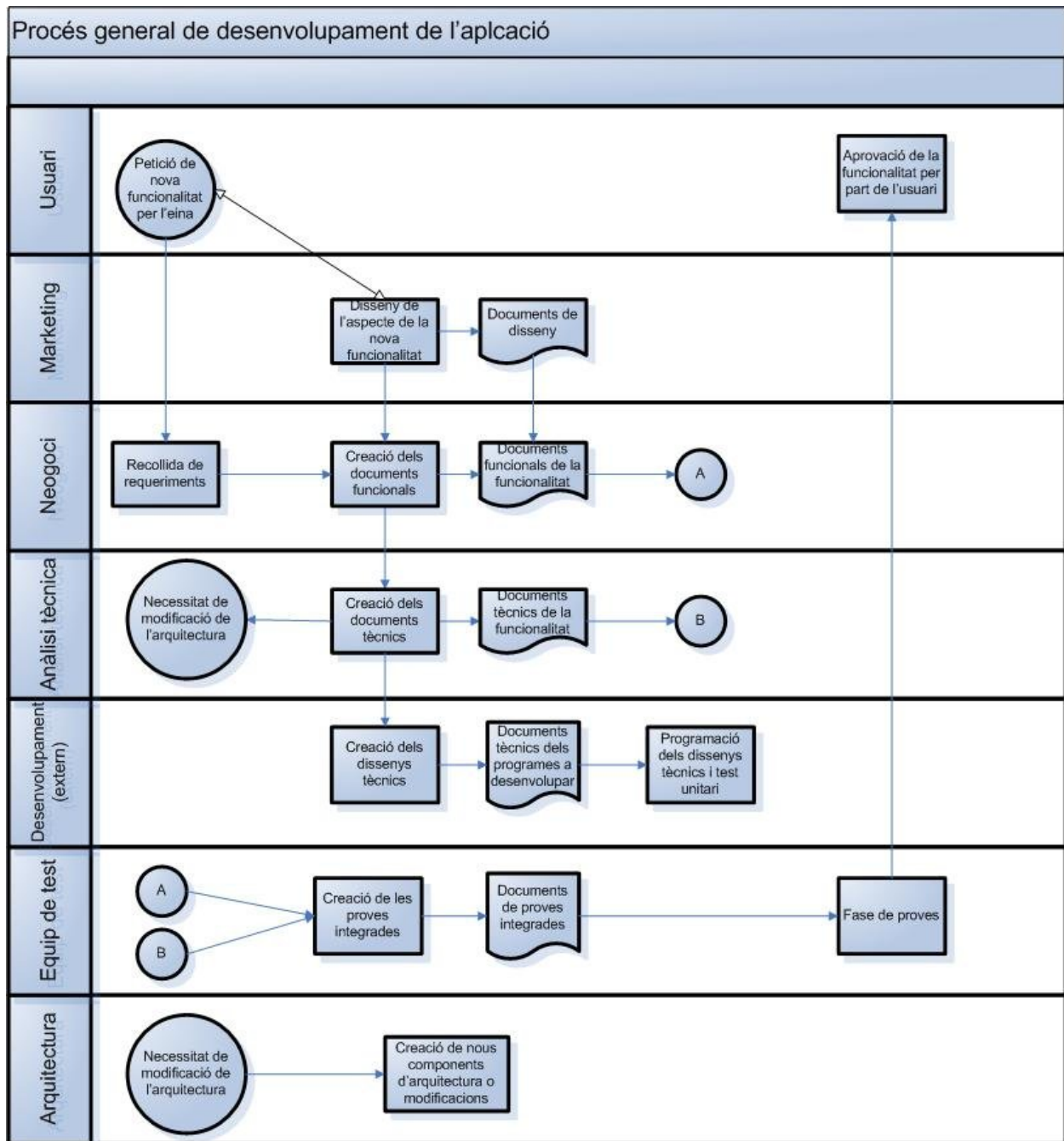


Figura 5: Diagrama de flux dels diferents processos que es desenvolupen a l'empresa

Tal i com veiem el l'anterior figura l'àrea d'IT es caracteritza per la recollida de requeriments per part de negoci (i de l'aspecte gràfic per part de màrqueting) i la creació dels documents funcionals, posteriorment els analistes creen la solució tècnica a partir dels documents de negoci. En una segona fase els desenvolupadors creen els dissenys tècnics de cada programa a desenvolupar, el desenvolupen i fan les proves de test unitaries. En una

tercera fase, el subdepartament de proves crea els casos de prova d'integració amb l'ajuda de negoci i dels analistes, es fan les proves corresponents i si passen, se li mostra a l'usuari la nova aplicació per a que l'aprovi. A més, cal destacar també el subdepartament d'arquitectura, encarregat de crear nous components o modificar-ne d'existents quan sigui requerit pel correcte funcionament de la funcionalitat dins l'aplicació.

5.3.2 Procés detallat del desenvolupament de l'aplicació

Partint de l'anterior procés baixarem a un nivell més de detallat per a comprendre millor la comunicació que s'usa pel desenvolupament de la funcionalitat. Aquest nivell més detallat és requerit perquè l'empresa en la qual volem implantar l'ERP esta dedicada al desenvolupament del software i, per tant, el procés anterior és el més important que ens trobarem a l'empresa.

En l'augment del detall en aquest procés s'obiaran dos actors (arquitectura i màrqueting) perquè no formen part del tronc central necessari pel desenvolupament d'una funcionalitat. Per tant, el procés consta dels següents actors amb les següents funcions:

- a) L'usuari té tres funcions en aquest procés
 - a. Fa la petició d'un requeriment per afegir a l'aplicació existent.
 - b. Reformula el requeriment si el departament de negoci o el d'analistes no li permet usar el flux proposat per l'usuari (aquests són casos en que el flux proposat per l'usuari va en contra dels estàndars de l'eina).
 - c. Prova la funcionalitat requerida una vegada desenvolupada i dóna l'aprovació de correcte funcionament.
- b) Negoci
 - a. Recull dels requeriments de l'usuari i creació de documents funcionals a partir d'aquests requeriments. També orienta l'usuari cap a una solució que s'alini amb els estàndars de l'aplicació.
 - b. Col·laboració amb el departament de Proves per a crear les proves integrades.
- c) Anàlisis
 - a. A partir dels documents funcionals de negoci i dels requeriments de l'usuari crea la solució tècnica. A més, orienta a negoci i l'usuari per a que la solució estigui alineada amb els estàndars de l'aplicació.

- b. Col·labora amb el departament de Proves per a crear les proves integrades.
 - c. Revisa els dissenys tècnics dels programes creats pels analistes tècnics per a comprovar el seu correcte funcionament, que compleixin la funcionalitat requerida, que segueixin els estàndards i dóna suport als dissenyadors tècnics i/o programadors pel desenvolupament de la funcionalitat.
- d) Desenvolupament
- a. Crea els dissenys tècnics dels programes, els implementa i crea i executa les proves unitàries dels programes.
 - b. Si un conjunt de programes no han passat els tests d'integració es retorna a aquest equip els resultats per a que facin els canvis necessaris per al correcte funcionament de la funcionalitat.
- e) Equip de test
- a. Crea els documents de proves d'integració juntament amb els departaments de negoci i analistes i a partir dels documents funcionals i tècnics.
 - b. Executa els casos de proves generats.
 - i. Si les proves són passades se li envia a l'usuari la funcionalitat per a que faci les proves d'usuari (amb la supervisió de l'equip de test) i aprovi la funcionalitat.
 - ii. Si no pasen les proves es retorna els resultats (els errors) a l'equip de desenvolupament i d'analistes per a que facin els canvis necessaris per al correcte funcionament de la funcionalitat.

Finalment, podem veure en la següent figura el procés general de desenvolupament amb un alt grau de detall:

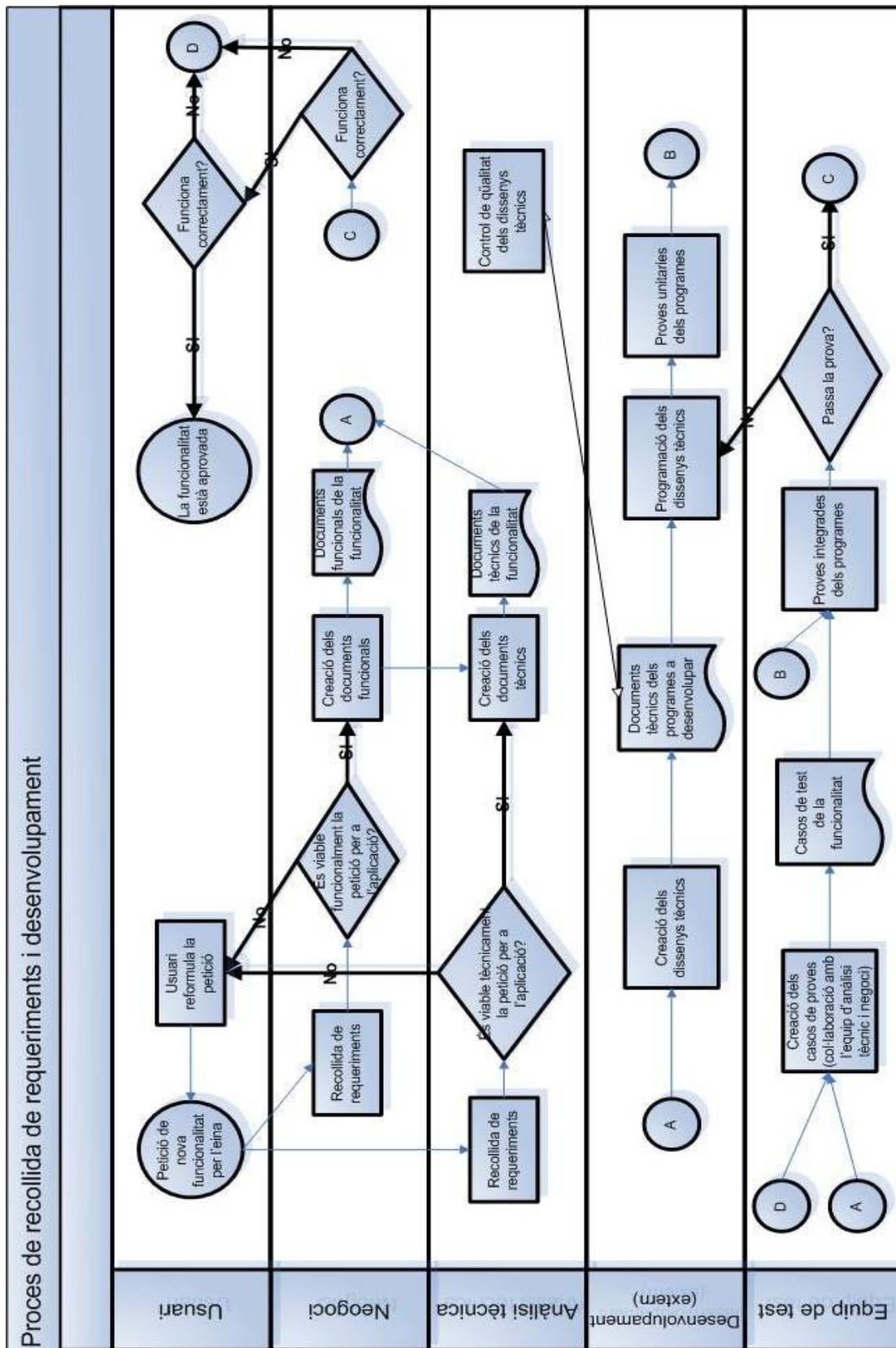


Figura 6: Diagrama de flux dels processos de desenvolupament de l'empresa

5.4 Estudi de la situació actual. Sistema d'Informació (EVS4)

En aquest apartat veurem quines són les eines que actualment utilitza l'empresa per a treballar, la plataforma tecnològica que té i en farem un diagnòstic global dels canvis necessaris que es podrien donar amb la instal·lació de l'ERP utilitzant noves eines de treball.

Com ja s'ha comentat l'empresa es dedica al desenvolupament de software, concretament al desenvolupament d'un ERP propi orientat a les gestions específiques d'assegurances. Aquest desenvolupament del software es fa treballant conjuntament amb empreses externes, on el rol de l'empresa que estem estudiant és plantejar la solució funcional i tècnica requerida per l'usuari, i el rol de l'empresa externa és el desenvolupament dels dissenys tècnics dels programes i la programació.

En aquest complex sistema de relacions entre les diferents parts de l'empresa i les empreses externes el software utilitzat és:

- Negoci.
 - Recollida de requeriments: Plantilles predefinides en Microsoft Excel en les quals s'introdueixen els diferents requeriments dels usuaris per a una nova versió del software.
 - Documents funcionals: La creació dels documents funcionals es fa en Microsoft Word amb unes plantilles predefinides (estàndards).

- Anàlisis.
 - Documents que contenen la solució tècnica: La solució tècnica dels documents funcionals es fa en Microsoft Word mitjançant plantilles predefinides.
 - Comunicació amb les empreses externes: Existeixen dos canals de comunicació, el cara a cara i l'eina d'incidències creada amb Microsoft Access. Aquesta eina s'utilitza per tenir inventariats tots els dubtes que les empreses externes tenen i en la mateixa aplicació se'ls respon.
 - Planificació de les funcionalitats a desenvolupar: S'utilitza el Microsoft Project per a fer els plans de desenvolupament i una fulla Excel predefinida per al càlcul dels costos i temps del

desenvolupament de la funcionalitat.

- Gestió d'Incidències.
 - Gestió d'incidències de l'usuari: S'utilitza una eina anomenada ManageNow per al control de les incidències del programa. El funcionament d'aquesta eina és el següent: un usuari té un problema amb l'aplicació, truca al HelpDesk el qual obrirà una incidència al MangeNow, l'equip de gestió d'incidències rep la nova incidència i la resol. A més, el programa reporta les estadístiques del temps de resolució d'incidències i el número.

- Equip de test.
 - Proves: S'utilitza una eina anomenada Mercur Quality Centre la qual permet definir proves d'usuari i executar-les, a més, reporta estadístiques.
 - Informar de l'aparició de fallades en les proves: La mateixa eina de Mercur Quality Centre permet informar d'aquestes falldes a les empreses externes (connexió a través de web).

- Desenvolupament.
 - Les empreses externes són qui desenvolupen el software i utilitzen el Microsoft Project per acordar els temps de desenvolupament d'una funcionalitat, juntament amb la fulla Excel (ja comentada) per als costos i temps amb l'empresa que estem estudiant.

A part de les eines anteriorment esmentades també cal destacar altres eines que a tots els nivells s'utilitzen per a gestionar la informació:

- Els documents creats per Negoci, Anàlisi i Desenvolupament són emmagatzamats en una unitat compartida utilitzant un sistema de carpetes de l'explorador de Windows, aquest sistema de carpetes està definit i estandaritzat (ja sigui en nomenclatura i/o jerarquies).

- La computació d'hores dedicades a les diferents tasques (a tots els nivells) es fa mitjançant fulles excel definides on cada treballador imputa les hores

treballades i a què ha dedicat les tasques.

5.5 Estudi de la situació actual. Infraestructura tecnològica (EVS5)

L'empresa la qual estem estudiant és una empresa tecnològica, per tant, els sistemes informàtics estan ben servits. Cada treballador té un ordinador de sobretaula o portàtil i amb la possibilitat de poder-se connectar a casa a través de tokens.

Actualment l'empresa no disposa de cap sistema integrat d'informació per a avaluar el treball que s'ha fet, tal i com hem vist es tenen diverses eines per a fer aquesta avaluació que no estan connectades entre elles. No obstant, els diversos informes que es creen amb els excels o altres eines són consultables per cada treballador autoritzat a través d'unitats compartides. La xarxa per a compartir aquesta informació es suficientment potent per permetre la instal·lació d'un ERP. A més, hi ha punts VPN per a connectar els diferents equips de treball d'altres oficines o països, cal dir que la connexió a través d'VPN a les carpetes compartides és lenta. A part de la xarxa, l'empresa també té la tecnologia CITRIX per a que cada programador pugui connectar-se a un escriptori virtual per a treballar (desenvolupar software).

Cal destacar també que tenen diferents sistemes AS400 (DB2) per a l'eina orientada a les assegurances que s'està desenvolupant en aquesta empresa. Aquests sistemes AS400 podrien ser utilitzats també per l'ERP ja que hi ha suficient capacitat i número de màquines AS400.

Per a la web s'usen diferents servidors Windows NT que també poden ser usats per a la part web de l'ERP.

5.6 Definició dels Requeriments de l'empresa (EVS6)

L'objectiu principal de l'empresa per a plantejar-se implantar un ERP és que l'empresa necessita la integració de tota la seva informació per a poder millorar tots els seus processos i fer-los menys costosos. A més, el fet de treballar amb moltes empreses externes fa necessari tenir un gran control de les empreses externes, els seus desenvolupaments, els contractes, quina és més rendible, quina produeix menys errors en

l'aplicació en el seu desenvolupament etc...

Els requeriments demanats són:

- Desenvolupament. Relacions amb les empreses externes.
 - Millora de la comunicació amb l'empresa externa a través de l'ERP.
 - Control de la qualitat del desenvolupament del software de l'empresa externa.
 - Control dels desviabments dels projectes per a cada empresa externa.

- Innovació en l'àrea de recursos humans.
 - Emisió de la nòmina electronicament.
 - Coneixment del perfil de cada un dels treballadors, anys a l'empresa, projectes en els que ha estat.
 - Control de cursos, tiquets restaurant, vacances... de cada treballador.

- Control de les tasques desenvolupades i temps.
 - Tasques a les que s'ha dedicat cada treballador i durant quant de temps.
 - Extracció dels temps que es tarda cada fase del desenvolupament per a millorar les estimacions.
 - Control del temps que tarda cada empresa externa a fer una tasca i extracció d'estadístiques.

- Grup Executiu.
 - Informes i estadístiques de l'evolució dels projectes desenvolupats i qualitat dels projectes ja entregats.

- Negoci.
 - Necessitat d'extreure dades dels sistemes actuals per a presentar-les als usuaris (des de número de polisses venudes fins a número de sinistres que hi ha hagut aquell mes). Actualment existeix ja una eina desenvolupada pels propis programadors de l'empresa, no obstant aquesta eina és molt limitada per a fer presentacions i no és exportable a formats estàndards d'ofimàtica.

- Necessitat d'una eina estàndard en la qual es puguin comunicar amb el client fàcilment i compartir informació respecte a temes pendents, riscos i l'evolució d'aquests.
- Comptabilitat.
 - Necessitat d'una eina per a comunicar-se amb els clients (les empreses del mateix grup). Aquesta eina s'usarà perquè a poder facturar les hores dedicades a cada empresa. El funcionament de facturació consisteix en facturar a cada empresa les hores treballades per a desenvolupar el requisit demanat.
 - Necessitat d'una eina per emetre factures per als proveïdors, la qual pugui portar un control d'aquests i gestionar els retards dels proveïdors penalitzant-los (en aquest cas econòmicament i seguint uns criteris marcats).
- Màrqueting.
 - Necessitat d'una eina per a la gestió de les campanyes i avaluació del rendiment de cada campanya.
- General.
 - L'eina que s'implantarà ha d'oferir la possibilitat de ser modificada per a crear una interfície i poder comunicar les taules que actualment s'utilitzen del software que es desenvolupa (DB2 amb AS400). Aquesta comunicació servirà per a extreure informes i utilitzar el mòdul de pagaments de l'ERP ja que té més opcions que la solució que actualment estan usant.
 - L'empresa també està interessada en utilitzar el TPV de la solució (si aquesta en té) cara a desenvolupaments futurs. No és un requisit imprescindible però és un punt a favor de la solució escollida. Aquest punt no és un requisit imprescindible ja que ja disposen d'un TPV tot i que està gestionat per terceres parts, si s'utilitza el TPV de l'ERP el manteniment del TPV aniria lligat amb el manteniment de l'ERP.

6. Anàlisi dels ERP's

En aquest apartat veurem les diferents alternatives d'ERP's per a ser implantats a l'empresa. En un primer apartat tenim una explicació general dels ERP's i com funcionen els costos d'instal·lació i en els següents apartats trobarem les característiques de cada ERP seleccionat, finalment, escollirem un dels ERP's com a millor candidat. En aquest apartat també seguim la metodologia METRICA.

6.1 Càlcul de costos dels ERP's

6.1.1 Beneficis de l'empresa en la instal·lació d'un ERP

Els ERP's són eines informàtiques que tenen com a objectiu integrar totes les àrees d'una empresa per a maximitzar els beneficis. Això s'aconsegueix mitjançant una optimització de l'ús de la informació generada a l'empresa i de la reducció de recursos, gràcies a un major control de les diferents àrees.

Una empresa espera aconseguir els següents beneficis quan pensa en implantar un ERP:

1. Sistema integral i integrat per a totes les àrees de l'empresa.
2. Definició i millora dels processos i eines del control de gestió: millora en els processos i increment de la competitivitat.
3. Reduir els costos d'operació.
4. Incrementar els ingressos operatius del negoci.
5. Millorar l'eficiència operativa en totes les àrees.
6. Millora de la imatge de l'empresa.
7. Informació financera i operativa al moment.

Aquestes millores que l'empresa espera, a més, han de superar (i de molt) la quantitat invertida per l'empresa en l'implementació de l'ERP. Per aquesta raó és importantíssim tenir molt clars els costos de la implementació. Normalment els costos d'implementació es distribueixen de la següent manera:

Costos externs	Percentatge
Infraestructura tècnica (hardware, xarxa...)	10%
Software (licències, mòduls, actualitzacions)	30%
Serveis de consultoria, desenvolupament, implantació i manteniment	60%

Taula 3: Percentatge dels costos externs de l'implementació d'un ERP

Costos interns	Percentatge
Aprenentatge en l'ús de l'ERP per part dels treballadors de l'empresa	80%
Costos en la forma d'execució de certs processos	20%

Taula 4: Percentatge dels costos interns de l'implementació d'un ERP

Normalment els costos interns són molt menors que els externs (aproximadament un 60% menor), només en casos molt extrems poden arribar a ser iguals.

6.1.2 Costos dels ERP's seleccionats

Els costos d'instal·lació i manteniment d'un ERP venen fixats pels partners que mantenen i instal·len l'aplicació. Cada partner ens pot donar un preu diferent d'instal·lació (sempre dins d'uns marges lògics).

En el cas d'aquest estudi s'han utilitzat informes que donen un preu mig que els partners cobren per cada instal·lació i manteniment d'un ERP. Aquestes dades han estat extretes de dues fonts diferents, la primera és l'ASA Research amb el document [Pricing Report](#) el qual mostra una mitjana de preus dels diferents ERP's, la segona font és Aberdeen Grup (companyia que es dedica a recopilar informació tecnològica). Les dades d'aquesta segona font són les més seguides, ja que és el millor estudi que hi ha respecte els preus dels diferents ERP's. Els documents consultats del Aberdeen Group són [The Total Cost of ERP](#)

[Ownership in Large Companies](#) i [The Total Cost of ERP Ownership in Small Companies](#).

Primerament, per a orientar la nostra estimació de costos veurem el cost mitjà per la instal·lació i manteniment d'un ERP. Aquestes dades provenen de Aberdeen Group (The Total Cost of ERP Ownership in Large Companies):

Mida companyia (milions de \$)	Mitjana # d'usuaris	Mitjana Software \$'s	Mitjana servei \$'s	Mitjana SW & Servei \$	Mitjana Manteniment %	Mitjana 3 Anys Mant. \$	Mitjana Total Costos
< \$50	38	\$176,597	\$126,022	\$278,642	15.3%	\$81,676	\$370,344
Entre \$50 i \$100	92	\$482,941	\$351,374	\$833,537	16.1%	\$247,554	\$1,141,504
Entre \$100 i \$250	195	\$695,395	\$581,090	\$1,347,887	16.6%	\$443,066	\$1,910,908
Entre \$250 i \$500	344	\$985,714	\$655,263	\$1,677,143	14.7%	\$346,639	\$1,785,528
Entre \$500 i \$1000	475	\$1,364,286	\$1,110,000	\$2,513,750	16.4%	\$617,735	\$3,207,441
Entre \$1000 i \$5000	2187	\$2,360,577	\$2,081,000	\$4,792,857	17.9%	\$1,479,208	\$6,609,764
> \$5000	3365	\$2,652,500	\$2,102,778	\$4,659,375	16.0%	\$1,163,531	\$5,822,906

Taula 5: Mitjana dels costos reals de la instal·lació d'un ERP. Font: Aberdeen Group.

Com veiem quan més puja el número d'usuaris més barat proporcionalment és. En la companyia que estem estudiant que es compona d'uns 200 usuaris tindríem un pressupost mig de 1,900,000 dòlars (arrodonint).

Cal tenir en compte que els càlculs que han estat fets per Aberdeen Group condicionen el preu final al número de mòduls que s'usen en cada implementació. Això és així perquè, en general, el mercat dels ERP's no es ven com un paquet únic sinó que es paga per número de mòduls que s'usen.

A part cal destacar que per al càlcul del preu final de la implementació que volem fer no podem utilitzar el document The Total Cost of ERP Ownership in Large Companies ja que treballa amb companyies massa grans (de l'ordre de 4000 usuaris). Per a fer els càlculs

necessitem un número d'usuaris semblant al que tenim previst activar (uns 200) ja que no coneixem les ofertes que s'apliquen a ordres tant als d'usuaris i per tant hem de partir d'un número semblant als nostres usuaris. Aquestes dades ens les proporcionarà el document [The Total Cost of ERP Ownership in Small Companies](#) i per a SAP utilitzarem les dades del preu mig d'un ERP ja que no tenim dades en aquest document. No obstant, els valors que utilitzarem per SAP estan dins el rang diferencial d'altres estadístiques com poden ser: [The Total Cost of ERP Ownership](#) (versió de l'octubre del 2006 i no del juny del 2007 com els anteriors) i [Pricing Report](#). Tot seguit presentem els costos d'implementació per usuari de cada una de les eines:

Programa ERP	Mitjana \$ Software + Serveis per usuari	En Euros
SAP	\$10,651	6998 euros
Oracle	\$5,168	3371 euros
MS Dynamics	\$11,416	7446 euros

Taula 6: Mitjana dels costos d'implementació de cada ERP per usuari / any i llicència de software

Com veiem és simptomàtic l'alt preu que presenta MS Dynamics, això és conseqüència d'afegir el preu del servei dins d'aquests preus, és a dir, el preu de manteniment i actualització de l'eina. Això és així perquè MS Dynamics és molt personalitzable i permet modificar tot el codi que es vulgui. En canvi tant Oracle com SAP no permeten modificar el codi directament sinó a través de les eines que proporcionen. Aquestes eines són nous mòduls que s'han de contractar en molts casos i presenten restriccions en la modificació de codi. Per tant, al ser MS Dynamics tant flexible que permet modificar el codi directament presenta molts més problemes en les actualitzacions per adaptar la nova versió a tots els canvis que s'han fet al codi.

6.2 SAP Business One

SAP (Systeme, Anwendungen und Produkte) (Sistemes, Aplicacions i Productes) amb seu a Alemanya és la companyia líder en solucions ERP's per a empreses a nivell mundial. Aproximadament SAP té uns 12 milions d'usuaris amb 100.700 instal·lacions a diferents empreses. SAP fou fundada el 1972 a Mannheim, Alemanya, per antics treballadors d'IBM (Claus Wellenrether, Hans-Werner Hektor, Klaus Tschira, Dietmar Hopp i Hansjo Plattner). Actualment SAP té l'oferta més extensa de software empresarial.

Sap Business One integra les funcionalitats d'un ERP i d'un CRM, donant major protagonisme a les funcions d'ERP, tot i que les de CRM també tenen un nivell bastant alt.

6.2.1 Característiques Generals

Sap Business One és una aplicació que abarca les diferents àrees de la gestió per a petites i mitjanes empreses.

- **Horitzontalitat / Verticalitat:** Orientat a tot tipus d'activitats i sectors en general, considerant per tant un alt nivell d'horitzontalitat.
- **Escalabilitat:** Segons la informació obtinguda sobre SAP, està implementat sobre una plataforma escalable, permetent afegir nous camps de dades sobre la marxa sense necessitat d'ajuda tècnica.
- **Modularitat:** La funcionalitat d'aquesta eina està estructurada en diferents mòduls relacionats entre sí, tot i que en el moment de la implantació es realitza com un únic nucli no permetent (en aquell moment) afegir nous mòduls, no obstant, una vegada feta tota la instal·lació i amb el sistema estable es poden afegir nous mòduls.
- **Interconnexió de Mòduls:** Disposa d'una alta interconnexió de mòduls. Permetent una funció en la que "arrastra i relaciona" una informació d'un mòdul a un altre, obtenint un anàlisi instantani de factures, ofertes o altres dades relacionades.
- **Manteniment:** El manteniment de l'eina és molt fàcil (totalment parametrizable) i l'actualització és de baix cost. No obstant, aquest avantatge en manteniment va en detriment de la capacitat de canviar codi per a personalitzar l'eina.
- **Parametrizació:** La personalització del producte és alta, permetent afegir dades i taules fàcilment, i a les quals s'hi poden enllaçar diferents camps desplegable i processos.

- Accessibilitat: SAP Business One està desenvolupat per l'entorn informàtic Windows.
- Seguretat: SAP no té un mòdul de seguretat no obstant està configurat per a poder oferir un alt nivell de seguretat, es poden definir diferents perfils d'usuari i hi ha un alt control d'accés a cada un dels mòduls.
- Facilitat d'ús: L'aplicació té un entorn Windows intuïtiu i disposa d'un assistent que guia pas a pas a través de la definició dels paràmetres necessaris per una consulta, a més de permetre un accés fàcil a la base de dades i una manera intuïtiva d'elaborar informes personalitzables.
- Rang de preus:
 - Mitjana de costos totals per usuari (llicència del software + llicència d'usuari + implementació + serveis) : 6998 euros.

6.2.2 Característiques Funcionals

En aquest apartat es descriu la situació actual de l'eina avaluada des del punt de vista de les característiques funcionals i de profunditat amb que es tracten, orientades a gestionar les activitats més comunes de les empreses, com són vendes, comptabilitat, clients i proveïdors.

- Financera (Comptabilitat): En aquest mòdul es tracta amb molta profunditat la part financera i de comptabilitat de l'empresa, cobrint àrees com:
 - Llibre major.
 - Comprovants de diari.
 - Pla de comptes.
 - Comptabilitat de costos.
 - Centre de costos de pressupostos.
 - Segment de comptes.
 - Transaccions periòdiques i bancàries.
 - Multidivisa.
 - Informes financers.
 - Impostos sobre vendes.
 - Períodes múltiples.
 - Dipòsits, talons, crèdits i rebuts.

- Vendes: La gestió de les vendes és tractada àmpliament realitzant les següents funcions:
 - Demandes.
 - Ofertes.
 - Operacions d'enviament.
 - Albarans
 - Factures.
 - Rebuts.
 - Devolucions.
 - Llista de preus multidivisa.
 - Gestió de clients i contactes.
 - Gestió d'oportunitats i previsions de vendes.
 - Gràfiques d'oportunitats i previsions.
- Màrqueting: Aquesta eina no disposa d'un mòdul específic de màrqueting, tot i que realitza certes funcions específiques de màrqueting en el mòdul de vendes com:
 - Gestió d'oportunitats i gestió de demanda.
- Clients: No disposa d'un mòdul específic de CRM, sinó que la gestió de clients apareix integrada dins el mòdul de vendes.
- Compres: La funció de compres ens ofereix diverses funcions tals com:
 - Demandes.
 - Albarans.
 - Factures.
 - Rebuts.
 - Preus d'entrega.
 - Planificació de compres.
- Magatzem: Aquesta eina disposa d'un mòdul específic de gestió de magatzems compost per les funcionalitats com:
 - Gestió d'articles.
 - Consulta d'articles i llista de preus.
 - Entrades i sortides d'estoc.
 - Transaccions d'estoc.
 - Trasllats del magatzem.
 - Números de sèrie.
 - Gestió de lots.

- Recollida i embalatge.
 - Muntatge de paquets.
- Recursos Humans: Aquesta eina no disposa d'un mòdul específic de gestió de Recursos Humans.
- Qualitat: L'eina no incorpora un mòdul específic de qualitat, no obstant ofereix les següents possibilitats en altres mòduls:
 - Eines de planificació.
 - Procés d'inspecció i control de qualitat.
 - Certificat de qualitat.
- Business Intelligence: La solució no disposa d'un mòdul específic de Business Intelligence, no obstant, hi ha l'aplicació SAP NetWeaver que s'integra amb SAP Business One per a donar totes les funcions de business intelligence. Aquest paquet costa 1174 euros / usuari i any¹.
- Connectivitat: En la solució s'observa un alt grau de connectivitat amb aplicacions ofimàtiques. Es generen de forma senzilla des de les fulles de càlcul fins les presentacions amb Power Point. També és possible connectar-se amb aplicacions de tercers.

6.2.3 Característiques Específiques

En aquest apartat es descriu la situació actual dels mòduls o funcionalitats orientats a satisfer les necessitats particulars de les diferents empreses, com són gestionar projectes, planificacions de la producció, terminals punt de venda, etc.

- Servei Mode Usuari (ASP, Hosting): Aquesta eina no disposa del servei mode usuari (ASP).
- Gestió de Projectes: La eina no conté un mòdul específic de gestió de projectes, tot i així l'eina porta incorporat en el mòdul de vendes les següents possibilitats de gestió de projectes:
 - Planificació de projectes.
 - Pla de cost i procés d'aprovació.
 - Seguiment i progrés del projecte.

- Gestió de Fabricació: Aquesta solució presenta un mòdul de producció amb algunes funcionalitats com:
 - Definició de pronòstics.
 - Assistent de planificació de necessitats.
 - Informe de recomanació de demanda.
- Gestió de Distribució i Transport: Aquesta solució no disposa d'un mòdul específic per la Gestió de Distribució i Transport.
- Gestió de Servei d'Assistència Tècnica (SAT): Aquesta solució no disposa d'un mòdul específic per la gestió de serveis d'assistència tècnica.
- Terminal Punt de Venta (TPV): Aquesta eina no disposa d'un mòdul especialitzat en TPV.
- Interacció amb espai WEB: SAP no disposa de cap mòdul per defecte per a interaccionar amb un entorn web.
- Altres Serveis: Alertes parametrizables per l'usuari per qualsevol camp, com per exemple el nivell d'existència d'un article.

¹ El preu de l'eina SAP NetWeaver ha estat extret de la següent adreça: [http://www.mundo-contact.com/soluciones_detalle.php?recordID=1850]

6.3 Microsoft Dynamics NAV 5.0 (Navision)

Navision és un ERP dissenyat per a mitjanes empreses en creixement que necessitin tenir un coneixement més profund del seu negoci. Aquesta eina integra importants dades financeres, de fabricació, de gestió de relacions amb els clients i del comerç electrònic i de distribució. Tot seguit podem els mòduls que conté Navision:

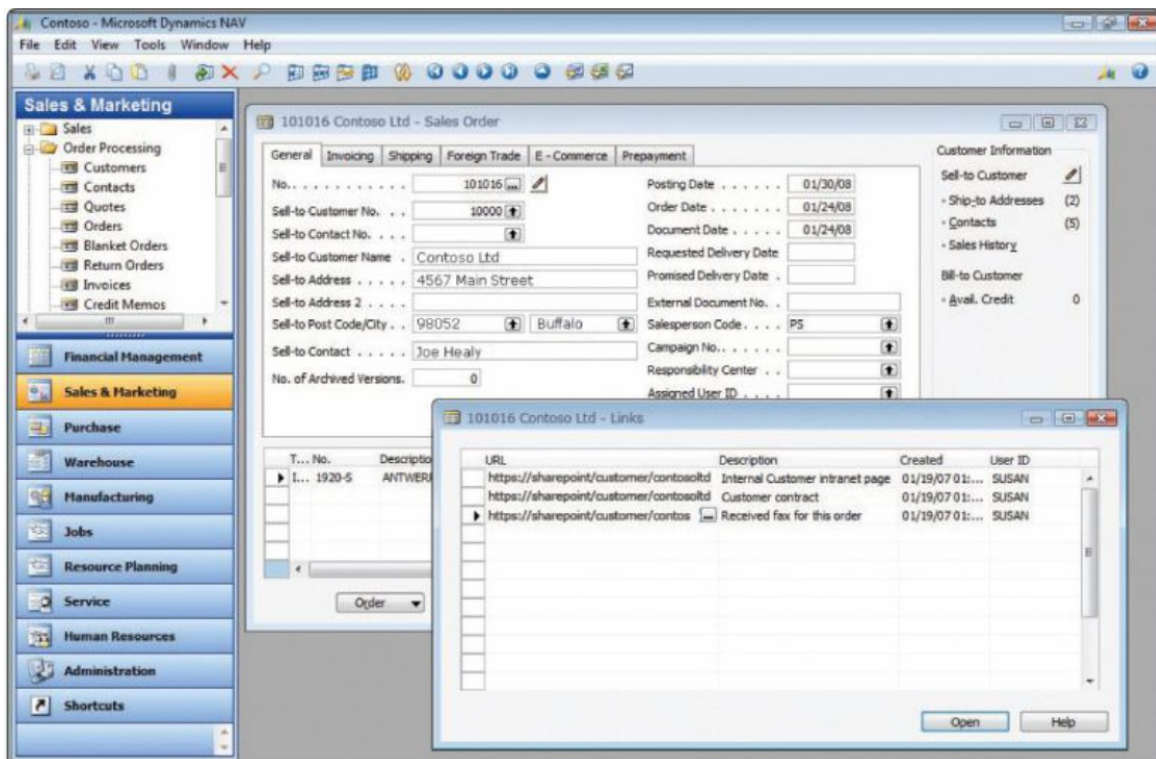


Figura 7: Impressió de les pantalles de Microsoft Dynamics Navision

Microsoft Dynamics actualment és un producte de Microsoft no obstant, aquest software va nèixer l'any 2000 amb el nom de Navision A/S a partir de la fusió de dues companyies: Navision Software A/S i Damgaard A/S (fundades a Dinamarca el 1984 i 1983, respectivament). L'any 2002 Microsoft va comprar Navision Software A/S i desenvolupà el producte Navision A/S fins a portar-lo al mercat amb el nom de Microsoft Business Solution Navision 4.0 l'octubre de 2004. Finalment, el es llançà 2007 una nova versió d'aquest producte que és la que avaluarem.

6.3.1 Característiques Generals

Microsoft Dynamics NAV proporciona una gran flexibilitat i és compatible amb Linux, Lotus, Domino, Java, Windows, Unix i aplicacions iSeries. A més també pot executar-se en el sistema operatiu IBM OS/400 a través de servidors IBM iSeries i el servidor de base de dades de Microsoft Dynamics NAV. Els servidors iSeries proporcionen una gran seguretat per dades, flexibilitat i eficàcia.

- **Horitzontalitat / Verticalitat:** Orientat a tot tipus d'empresa en general, considerant per tant un alt grau d'horitzontalitat. A més, existeixen solucions verticals de Microsoft Dynamics (solucions estàndard sectorials), dissenyades específicament per aconseguir la màxima rendibilitat de la petita i mitjana empresa.
- **Escalabilitat:** Permet un número il·limitat d'usuaris amb accés simultani, així com fer créixer la solució a mesura que creix l'empresa gràcies a les eines de desenvolupament de Microsoft Dynamics NAV.
- **Modularitat:** Està completament estructurat en mòduls independents i interrelacionats. S'instal·la tot des del principi, però només es paga per la funcionalitat que s'utilitza. Quan es necessiti una altra funcionalitat es pot incorporar molt fàcilment.
- **Interconnexió de Mòduls:** Disposa d'una alta interconnexió de mòduls. Tots els components estan interconnectats per proporcionar a l'usuari adaptabilitat, eficàcia, fiabilitat i col·laboració. Aquesta interconnexió la permet el Thecnology Framework que és la suma de tots els components . A més aquesta eina disposa d'un sistema de captura de dades automatitzada (ADCS, Automated Data Capture System) que permet recopilar i utilitzar dades a temps real.
- **Manteniment:** El servei de formació, implementació i manteniment està en funció del Partner amb qui es contracti aquesta eina. No obstant, té certes eines per a evitar que les actualitzacions de l'eina facin perdre la personalització de l'eina al client.
- **Parametrització:** La personalització del producte és alta, permetent afegir dades i taules fàcilment, i a les quals s'hi poden enllaçar diferents camps desplegable i processos. A més, també permet la personalització del codi i dels processos de treball.

- **Accessibilitat:** És compatible amb Linux, Lotus, Domino, Java, Windows, Unix i aplicacions iSeries (pot executar-se al sistema operatiu IBM O/S 400 a través dels servidors IBM iSeries i el servidor de base de dades de Microsoft Dynamics NAV). A més, permet disposar dels recursos de l'empresa des de qualsevol lloc i en qualsevol moment i m-business gràcies al mòdul Microsoft Dynamics CRM 3.0 Mobile.
- **Seguretat:** La opció de la base de dades de Microsoft SQL Server automatitza els processos administratius rutinaris com la còpia de seguretat i la restauració. L'e-comerç conté els certificats digitals necessaris, que permet una comunicació segura i eficaç. Permet treballar off-line i configurar els perfils d'usuaris amb el seu corresponent nivell d'accés.
- **Facilitat d'ús:** L'aplicació és senzilla d'utilitzar. La plataforma estructural permet que l'accés a qualsevol document sigui molt senzill. A més a través del sistema ADCS (Automated Data Capture System) permet treballar amb dades a temps real.
- **Rang de preus:**
 - Mitjana de costos totals per usuari (Llicència del software + Llicència d'usuari + implementació + serveis) : 7446 euros.

6.3.2 Característiques Funcionals

En aquest apartat es descriu la situació actual de l'eina avaluada des del punt de vista de les característiques funcionals i de profunditat amb que es tracten, orientades a gestionar les activitats més comunes de les empreses, com són vendes, comptabilitat, clients i proveïdors.

- **Financera (Comptabilitat):** En aquest mòdul es tracta amb molta profunditat la part financera i de comptabilitat de l'empresa, cobrint àrees com:
 - Comptabilitat financera.
 - Comptabilitat pressupostaria.
 - Comptabilitat analítica de costos.
 - Gestió de cartera.
 - Gestió de tercers.
 - Creació i manteniment d'empreses.

- Transaccions periòdiques i bancàries.
- Actius fixos.
- Control financer i de gestió.
- Amortitzacions.
- Importació / exportació.
- Estadístiques compra / venda i bancàries.
- Tresoreria.
- Vendes: La gestió de les vendes és tractada àmpliament realitzant les següents funcions:
 - Demandes.
 - Ofertes.
 - Obres.
 - Albarans
 - Factures.
 - Rebuts.
 - Devolucions.
 - Classificació de contactes
 - Gestió de processos de ventes.
 - Catàlegs de productes complets que inclouen assistència per nivells de preus complexos, unitats de mesura, descomptes i opcions de tarifes.
 - Seguiment de la competència.
 - Traçabilitat.
- Màrqueting: La part dedicada al màrqueting avarca:
 - Creació de perfils de clients personals.
 - Gestió d'articles.
 - Gestió d'oportunitats.
 - Gestió de demanda.
 - Gestió de campanyes.
- Clients: Dins també de Microsoft Dynamics CRM, la gestió de clients disposa de les següents funcionalitats:
 - Gestió de servei al client.
 - Serveis de fidelització.
 - Gestió de casos.
 - Gestió de cues.
 - Sol·licituds de servei.

- Direcció i flux de treball.
- Visió global de la informació dels clients.
- Base de coneixements on es poden realitzar cerques.
- Gestió de contactes.
- Compres: La funció de compres ens ofereix diverses funcions tals com:
 - Seguiment dels recursos i preus.
 - Registre i venda de recursos.
 - Classificació de recursos.
 - Combinació de recursos relacionats.
 - Assignació de recursos a projectes.
- Magatzem: Aquesta eina disposa d'un mòdul específic de gestió de magatzems compost per les funcionalitats com:
 - Sistema de gestió de magatzems.
 - Picking / Ubicacions internes (introduir articles a l'inventari sense vendre'ls ni comprar-los).
 - ADCS: Sistema de captura de dades automatitzat.
 - Manteniment de la precisió de l'inventari comprovant les dades de registres de l'inventari.
- Recursos Humans: En aquest mòdul es tracta de manera satisfactòria la part de personal de l'empresa amb les següents característiques:
 - Dirigir i delegar online.
 - Gestió de treballadors.
 - Informes.
 - Gestió de temps.
 - Gestió de candidats.
 - Gestió de projectes.
 - Gestió de despeses.
 - Gestió de préstecs.
 - Documentació.
 - Portal del treballador.
 - Control del temps.
- Qualitat: No hi ha un mòdul específic de qualitat, no obstant, hi ha una part de gestió de qualitat integrada en altres mòduls.

- Business Intelligence: Microsoft SQL Server està perfectament connectat amb la totalitat de la informació per realitzar:
 - Automatització de la generació d'informes.
 - Generació de gràfiques.
 - Anàlisi de dades adaptats a les necessitats de l'empresa.
 - Ajuda a la presa de decisions.
 - Indicadors d'evolució de l'empresa.
 - Generació d'estadístiques.
- Connectivitat: En la solució s'observa un alt grau de connectivitat en tots els aspectes:
 - Aplicacions ofimàtiques.
 - Amb altres eines de gestió.
 - Crear enllaços amb clients, productes, treballadors i altres documents.
 - Multiplataforma.
 - Integració amb Microsoft Outlook.

6.3.3 Característiques Específiques

En aquest apartat es descriu la situació actual dels mòduls o funcionalitats orientats a satisfer les necessitats particulars de les diferents empreses, com són gestionar projectes, planificacions de la producció, terminals punt de venda, etc.

- Servei Mode Usuari (ASP, Hosting): Aquesta eina no disposa del servei mode usuari (ASP).
- Gestió de Projectes: El mòdul de gestió de projectes es divideix en funcionalitats associades a la gestió de costos i tasques implicades, i funcionalitats relatives a la gestió de recursos associats. Entre aquestes funcionalitats trobem:
 - Crear projectes.
 - Planificar activitats per projectes, control de flux de treball.
 - Administrar recursos implicats.
 - Controlar sol·licituds relacionades amb el projecte.
 - Control de costos, beneficis.
 - Informes, estadístiques.

- Gestió de Fabricació: Aquest mòdul apareix de manera completa en la solució, oferint múltiples funcions amb molts recursos:
 - Creació i manteniment d'elements.
 - Estructures.
 - Control de qualitat.
 - Imputació de temps.
 - Gestió de recursos.
 - Ordres de fabricació.
 - Simulació de fabricació.
 - Llistes de materials de producció.
 - Gestió de centres de màquines.
 - Planificació de requeriments.
 - Traçabilitat.
 - Gestió de versions.
 - Gestió de càrrega.
- Gestió de Distribució i Transport: Aquesta gestió es realitza de manera completa. Les funcionalitats que suporten aquest mòdul són:
 - Referències creuades de productes.
 - Productes en estoc.
 - Múltiples magatzems i centres de responsabilitat.
 - Unitats d'emmagatzement.
 - Transferència entre magatzems.
 - Compromís d'entrega de comandes.
 - Calendaris.
 - Seguiment de productes.
 - Gestió de devolucions.
 - Transportistes.
 - Gestió de magatzems.
 - Recompte cíclic.
 - Preus.
- Gestió de Servei d'Assistència Tècnica (SAT): Dins de Navision CRM trobem la funcionalitat de Servei al Client. Les funcionalitats que marquen aquest servei són:
 - Gestió de casos.
 - Sol·licitud de servei.

- Encaminament i flux de treball.
- Visió global de la informació dels clients.
- Bases de coneixement on es poden realitzar compres.
- Terminal Punt de Venta (TPV): Aquesta eina no disposa d'un mòdul especialitzat en TPV.
- Interactivitat amb espai WEB: Aquesta aplicació disposa de múltiples funcions relacionades amb la Web:
 - Portal del treballador.
 - Portal del negoci.
 - Control de fabricació.
 - E-Commerce (Catàlegs, Compres, Vendes, Cobraments...).

6.4 Oracle JD Edwards Enterprise One

Aquesta eina integra les funcionalitats d'una ERP, SCM i CRM, aconseguint un nivell bastant alt en cada un d'aquests mòduls. Per la seva capacitat de mobilitat i de comerç Web també és una eina m-Business i e-Commerce.

J.D.Edwards (JDE) és un software fundat el març de 1977 a Colorado per Jack Thompson Hintze, Dan Gergory i Ed McVaney. La companyia començà creant un programa de comptabilitat per a minicomputadors d'IBM dels anys 70-80, concretament els miniordinadors System/34 i System/36. Posteriorment, quan IBM va llançar una evolució d'aquests sistemes conegut com AS/400 (un sistema operatiu molt robust que actualment encara s'usa a nivell empresarial per executar aplicacions amb milers d'usuaris) JD Edwards s'adaptà a aquest sistema operatiu. Aquesta adaptació comportà un creixement d'aquest programa fins a convertir-lo avui en dia en una de les millors solucions ERP del mercat. L'any 2003 aquest sistema integrat fou adquirit per una empresa anomenada PeopleSoft i el 2004 Oracle adquirí la companyia PeopleSoft. Així doncs, des de 2004 qui ha estat desenvolupant aquest ERP és Oracle afegint-li noves funcionalitats i un molt millor servei de manteniment. Actualment, Oracle JD Edwards és l'ERP que més està creixent en nombre de clients, no obstant encara està lluny de SAP i Ms Dynamics.

6.4.1 Característiques Generals

JD Edwards Enterprise One és una solució que arriba a les diferents àrees de gestió de qualsevol entitat, pensada per la petita i mitjana empresa. Es caracteritza per tenir una base de dades única i aplicacions prèviament integrades.

- **Horitzontalitat / Verticalitat:** Orientat a tot tipus d'empresa en general, considerant per tant un alt grau d'horitzontalitat. A més, existeixen solucions verticals de JD Edwards (solucions estàndard sectorials), dissenyades específicament per aconseguir la màxima rendibilitat de la petita i mitjana empresa.
- **Escalabilitat:** Permet un número il·limitat d'usuaris amb accés simultani, així com fer créixer la solució a mesura que creix l'empresa ja que pot implementar noves aplicacions (tant mòduls ja desenvolupats com noves funcionalitats) a mesura que canvien les necessitats de l'empresa.
- **Modularitat:** Està completament estructurada en mòduls independents i interrelacionats. Es poden implementar només aquells mòduls que es necessitin. A més, ofereix una àmplia gama de funcions específiques de l'indústria per evitar desenvolupar solucions personalitzades o invertir en altres productes.
- **Interconnexió de Mòduls:** Disposa d'una interconnexió total entre mòduls gracies a una base de dades integrada.
- **Manteniment:** JD Edwards Enterprise One requereix menys esforç d'implementació i manteniment ja que proporciona una infraestructura uniforme amb aplicacions middleware i una base de dades prèviament integrada. Inclou un modelador de processos gràfics que permet adaptar la solució al funcionament de l'empresa abans i després de l'implementació. Tot i així, es necessita un proveïdor per a mantenir i actualitzar els sistema.
- **Parametrització:** La personalització del producte és alta, a més de poder parametritzar-se tant en la instal·lació com després de la parametrització.
- **Accessibilitat:** L'accés estructural permet accedir a qualsevol document de forma senzilla. Funciona en múltiples bases de dades (Oracle, Microsoft, IBM –DB2-) i múltiples plataformes (IBM –iSeries OS/400-, HP, Sun, Dell). Aquesta solució permet disposar de mobilitat als agents comercials a través de dispositius sense fils (m-Business), accedint als recursos de l'empresa des de qualsevol lloc i en qualsevol moment.

- Seguretat: L'eina permet configurar diferents nivells de seguretat i accés per a cada usuari. A més, permet fer còpies de seguretat automàtiques.
- Facilitat d'ús: L'aplicació és senzilla d'utilitzar. La plataforma estructural permet que l'accés a qualsevol document sigui molt senzill. A més els usuaris poden controlar els processos de negoci, canviant-los si fos necessari sense la necessitat d'un programador.
- Rang de preus:
 - Mitjana de costos totals per usuari (llicència del software + llicència d'usuari + implementació + serveis) : 3371 euros.

6.4.2 Característiques Funcionals

En aquest apartat es descriu la situació actual de l'eina avaluada des del punt de vista de les característiques funcionals i de profunditat amb que es tracten, orientades a gestionar les activitats més comunes de les empreses, com són vendes, comptabilitat, clients i proveïdors.

- Financera (Comptabilitat): En aquest mòdul es tracta amb molta profunditat la part financera i de comptabilitat de l'empresa, cobrint àrees com:
 - Gestió de despeses.
 - Comptabilitat de costos avançada.
 - Comptabilitat general.
 - Comptes a cobrar.
 - Comptes a pagar.
 - Gestió d'actius fixos.
- Vendes: La gestió de les vendes és tractada en els mòduls de Gestió de Comandes, Gestió d'Ordres de Vendes i sobretot Gestió de Relacions amb Clients, els quals realitzen les següents funcions:
 - Gestió de Comandes de Clients:
 - Coordina la gestió de comandes en múltiples canals i centres d'atenció al client i distribució.
 - Planifica escenaris de preus complexos i pressupostos, així com configuracions de productes i comandes.
 - Gestió de vendes creuades, vendes posteriors a la compra inicial,

compliment de comandes, ajustos de preus i promocions de forma precisa per segments específics del mercat.

- Gestió d'Ordres de Vendes:
 - Des de una mateixa finestra es poden configurar productes, avaluar opcions de preus, proporcionar suggeriments de vendes creuades i vendes posteriors, comprovar dates d'entrega i comprovar el crèdit d'un client.
- Gestió de Relacions amb Clients:
 - Gestió de comandes.
 - Gestió de vendes.
- Màrqueting: La gestió de màrqueting és tractada àmpliament amb el mòdul CRM, amb les següents funcionalitats:
 - Màrqueting del cicle de vida de clients.
 - Gestió d'articles.
 - Gestió d'oportunitats.
 - Gestió de comandes.
 - Gestió de campanyes.
- Clients: La gestió de clients és tractada amb els mòduls de Gestió de Comandes de Clients i Gestió de Relacions amb Clients, amb les següents funcionalitats:
 - Gestió de Comandes de Clients:
 - Gestió de contractes.
 - Gestió d'ordres de vendes.
 - Gestió de preus avançada
 - Configuració base.
 - Variants de productes
 - Gestió de Relacions amb Clients:
 - Gestió de comandes.
 - Gestió multicanal.
 - Gestió de preus avançada.
 - Autoserveis.
 - Gestió de vendes.
- Compres: Les funcions de compres estan orientades en aquesta solució en la Gestió de Relacions amb Proveïdors. En aquest mòdul trobem funcionalitats com:
 - Gestió de compres i subcontractes.
 - Autoserveis de proveïdors.

- Magatzem: En aquest mòdul s'ofereixen moltes possibilitats per a la gestió de magatzems, que està associat al mòdul de Gestió de Cadena de Subministres, en l'apartat de Logística amb les següents funcionalitats:
 - Gestió avançada dels inventaris.
 - Gestió de magatzems.
 - Gestió de transports.
 - Gestió d'inventaris base.
 - Logística d'inventaris.
- Recursos Humans: En aquest mòdul es tracta de manera satisfactòria la part de personal de l'empresa gràcies al servei a l'usuari a través d'aplicacions basades en Web, d'autoservei de treballadors i administració, així com també fluxos de treball de col·laboració facilitant les transaccions i els processos d'aprovació. Disposa de les següents funcionalitats:
 - Gestió de recursos humans.
 - Autoservei del treballador.
 - Autoserveis diversos.
 - Time and Labour.
 - E-Recruting.
- Qualitat: No hi ha un mòdul específic de qualitat, no obstant en el mòdul de Producció disposa de control de Qualitat.
- Business Intelligence: Aquesta eina disposa d'una solució de Business Intelligence tot i que no va amb el paquet base de l'eina. Aquesta aplicació s'anomena Oracle Business Intelligence Suite i costa 985 euros per usuari / any².
- Connectivitat: En la solució s'observa un alt grau de connectivitat en tots els aspectes:
 - Aplicacions ofimàtiques.
 - Amb altres eines de gestió.
 - Crear enllaços amb clients, productes, treballadors i altres documents.
 - Multiplataforma.

² Informació extreta de la pàgina d'Oracle: [http://www.oracle.com/global/lad/corporate/press/2006_mar/presentacion_nueva_bi-suite.html]

6.4.3 Característiques Específiques

En aquest apartat es descriu la situació actual dels mòduls o funcionalitats orientats a satisfer les necessitats particulars de les diferents empreses, com són gestionar projectes, planificacions de la producció, terminals punt de venda, etc.

- Servei Mode Usuari (ASP, Hosting): Aquesta eina no disposa del servei mode usuari (ASP).
- Gestió de Projectes: El mòdul de gestió de projectes consta de les següents funcionalitats:
 - Gestió de constructores.
 - Contractes i facturació de projectes.
 - Costos de projectes.
- Gestió de Fabricació: Aquest mòdul apareix de manera completa en la solució, oferint múltiples funcions amb molts recursos:
 - Integració d'estratègies de producció.
 - Gestió de tots els modes de fabricació compartida per tota la empresa. Tots els processos de fabricació comparteixen inventari, material, planificació i bases de dades financeres comuns.
- Gestió de Distribució i Transport: Aquesta gestió es realitza de manera completa. Les funcionalitats que suporten aquest mòdul són:
 - Capacitat per gestionar productes a granel i empaquetats.
 - Capacitat per admetre moviments d'entrada i sortida.
 - Construcció de perfils de clients als quals s'efectuaran els enviaments.
 - Seguiment dels enviaments.
- Gestió de Servei d'Assistència Tècnica (SAT): Aquesta eina no disposa d'un servei d'assistència tècnica.
- Terminal Punt de Venta (TPV): Aquesta eina no disposa d'un mòdul especialitzat en TPV.
- Interactivitat amb espai WEB: Aquesta aplicació disposa de múltiples funcions relacionades amb la Web:
 - Portal del treballador.
 - Portal del negoci.
 - Portal del proveïdor.
 - Portal del client / E-Commerce.

6.5 Valoració de les alternatives

Al llarg d'aquesta memòria hem vist els requeriments i necessitats de l'empresa i per altra banda, també hem vist la descripció de les diferents alternatives que poden ser una solució. En aquesta secció anem a avaluar les diferents possibilitats de cada alternativa i així seleccionar la millor solució per a l'empresa.

Les necessitats i requeriments funcionals i no funcionals de l'empresa els podríem resumir en els següents punts (juntament amb cada requeriment hi va lligada una possible solució que hauria de contenir l'ERP).

- Requeriments funcionals
 - Grup Executiu. Necessitat d'estadístiques i informes sobre el comportament dels proveïdors (consultores) i de la possibilitat de la connexió amb l'eina que s'està desenvolupant per a poder generar informes i estadístiques de les pòlisses i sinistres generats → Mòdul de Business Intelligence i Connectivitat .
 - Negoci. Poder importar i exportar dades des de la base de dades de l'ERP i possibilitat de convertir-ho en un format usant en l'empresa (Excel, Project, Word...). També la possibilitat d'usar una eina per a gestionar els clients de cada una de les empreses del grup → Connectivitat d'aplicacions i Mòdul de Clients.
 - Comptabilitat. Mòduls de Gestió de Despeses, comptabilitat en general, comptes a cobrar i pagar i gestió de contactes. A més, possibilitat de portar un control financer i històric dels proveïdors i clients → Mòdul de Finances, Mòdul de Clients i Mòdul de Proveïdors.
 - Desenvolupament (Analistes). Necessitat d'una eina de control de qualitat i de gestió de projectes. → Mòdul de Control de qualitat i Mòdul de Gestió de Projectes.
 - Recursos Humans. Necessitat de una gestió de Recursos Humans, portals web de negocis, clients i proveïdors per a poder anunciar noves notícies i tenir un diàleg fluid amb els proveïdors i clients. → Gestió de Recursos Humans i Web.

- Màrqueting. Necessitat de gestió de campanyes, gestió de la demanda i de les oportunitats. A més, també és necessari una interfície que connecti amb l'eina que s'està desenvolupant. → Mòdul de màrqueting.
- General. És necessària una segona interfície per a poder passar les dades de l'aplicació a l'ERP per a què faci diferents moviments econòmics com són l'actualització de la cartera o els pagaments de pòlisses o sinistres. → Possibilitat de desenvolupament d'una interfície nova.
- General. Possibilitat d'usar TPV (compra on-line). → Mòdul e-commerce. Aquest no és un requisit essencial no obstant serà valorable.
- Requeriments no funcionals
 - Interfície intuïtiva i fàcil d'utilitzar.
 - Seguretat alta per la gran quantitat de gent que entrarà a l'aplicació i que no és de l'empresa (consultores).
 - Escalabilitat.
 - Possibilitat de desenvolupar nous mòduls propis de l'empresa.

En la següent taula podem veure tots els mòduls requerits i la seva valoració, la puntuació és del 0 al 4 i avalua el nivell en que aconsegueix el requisit, essent 0 que no existeix el mòdul per l'ERP i 4 que ho aconsegueix completament.

Mòduls requerits	SAP Business One	Ms. Dynamics Nav	Oracle JD Edwards
Business Intelligence	4	4	4
Clients	2	4	4
Proveïdors	1	2	4
Financer	4	4	4
Control de Qualitat	2	2	2
Gestió de Projectes	2	4	3
Recursos Humans	4	3	4
Màrqueting	1	3	3
Web	2	4	4
Connectivitat	4	4	3
E-Commerce	0	4	3
Interfície intuïtiva	2	3	2
Seguretat	4	3	3
Escalabilitat	4	3	4
Nou Desenvolupament	2	4	3

Taula 7: Valoració de les diferents solucions ERP respecte els requisits de l'empresa

* Aquest mòdul s'ha de comprar a part.

Com a segon criteri per a l'avaluació del millor ERP per a implantar a l'empresa també hem d'avaluar el cost de les llicències i implantació. En la Planificació de Sistemes d'Informació hem avaluat que el total d'usuaris que usaran la plataforma seran 200.

En cada una de les avaluacions dels ERP's hem mostrat el preu total per usuari on hi van incloses la llicència de l'usuari, la llicència del producte i el cost d'implantació, no obstant, hi ha el mòdul de Business Intelligence requerit per part del client i tant SAP com Oracle no el tenen integrat dins l'aplicació. En els costos que tot seguit mostrem afegirem el cost de comprar i mantenir el paquet de Business Intelligence tant per SAP com per Oracle. Aquest és el preu total de cada una de les solucions.

- SAP Business One.
 - Cost de l'eina per usuari: 6998 euros.
 - Cost del paquet de Business Intelligence per usuari: 1174 euros.
 - Cost Total per usuari: 8172 euros.
 - Cost total de d'implantació (200 usuaris): 1.634.400 euros.
- Microsoft Dynamics NAV.
 - Cost de l'eina per usuari: 7446 euros.
 - Cost del paquet Business Intelligence per usuari: Cap, el porta integrat.
 - Cost total per usuari: 7446 euros.
 - Cost total de d'implantació (200 usuaris): 1.489.200 euros.
- Oracle JD Edwards Enterprise One.
 - Cost de l'eina per usuari: 3371 euros.
 - Cost del paquet Business Intelligence per usuari: 985 euros.
 - Cost total per usuari: 4356 euros.
 - Cost total de d'implantació (200 usuaris): 871.200 euros.

6.6 Selecció de la solució

Una vegada hem valorat les diferents alternatives anem a seleccionar la millor solució. Com a punt bàsic es va marcar que els ERP's fossin compatibles amb el sistema operatiu OS/400 perquè és allí on hi ha les dades del software que es desenvolupa a l'empresa, i així poder reutilitzar la potencia dels sistemes Business Intelligencie per a crear informes de les dades del software desenvolupat. Aquests informes aniran destinats a la part de negoci i als clients per valorar les noves polítiques comercials. En aquest cas els tres ERP's compleixen la condició de connectivitat amb la base de dades DB2 i amb el sistema AS400.

Per altra banda, les valoracions dels mòduls que ens ofereixen cada un dels ERP's han estat les següents:

- Microsoft Dynamics és l'ERP que cobreix amb escreix les necessitats, sobretot amb el mòdul de qualitat i amb la connectivitat amb la resta del sistema.
- Oracle JD Edwards cobreix també totes les necessitats però menys satisfactòriament que Microsoft Dynamics, no obstant, hi ha certs punts molt forts d'Oracle en el mòdul de Gestió de Projectes i en la gestió de clients i proveïdors.
- Finalment, SAP Business One cobreix gairebé totes les necessitats (menys la funcionalitat de Web i TPV) no obstant té punts molt forts en el mòdul de finances i amb la connectivitat amb la resta del sistema.

Respecte al preu veiem que Oracle JD Edwards és la millor oferta amb un cost de 871.200 euros, les opcions de SAP Business One i Microsoft Dynamics ofereixen un preu que casi és el doble, 1.634.400 euros i 1.489.200 euros respectivament.

Finalment cal esmentar que SAP és la més ben posicionada pel manteniment de l'aplicació ja que els costos de manteniment són menors, seguit d'Oracle i finalment Microsoft Dynamics. Per altra banda, tenint en compte que necessitarem partners per a fer el manteniment de l'aplicació cal veure el número d'empreses que ofereixen servei per cada un dels ERP's: l'eina que té més partners és SAP amb una clara diferència, seguit de Microsoft Dynamics i per últim Oracle amb molts menys partners.

Per tant, havent valorat les tres alternatives, el millor ERP per a instal·lar a l'empresa és Oracle JD Edwards Enterprise One. Primerament, perquè compleix tots els requisits (tot i que n'hi ha que els compleixen millor) i el segon punt a favor d'Oracle és el preu, gairebé la meitat que SAP i Microsoft Dynamics.

7. Conclusions

Aquest apartat es divideix en una primera part on s'extreuen les conclusions del projecte i una segona part on es valora la planificació real del projecte.

7.1 Conclusions del projecte

La realització d'aquest projecte ha estat realment engrescador, al llarg del projecte l'autor ha anat aprenent els conceptes de processos dins l'empresa, sistemes d'informació i sistemes integrats gràcies en gran part a companys de feina que l'anaven aconsellant. Més enllà de la part més tediosa que és escriure la memòria, aquest projecte ha suposat una excusa per a relacionar-se amb altre gent que coneix aquest món i que gràtament s'ha esforçat per a què compregués les dinàmiques que s'hi creen i costos que suposen.

També s'ha de destacar la bona predisposició de l'autor per a tractar els temes d'aquest projecte, ja exposats en les motivacions, que ha fet molt més fàcil i més profunda la investigació sobre els ERP's, metodologies i empreses.

Tot aquest interès inicial i el bon ambient trobat al llarg del desenvolupament del projecte per companys de feina o amics que dominen el tema ha comportat a l'autor del projecte un gran coneixement sobre la instal·lació de solucions integrades en empreses.

Els principals objectius del projecte eren tres, comprendre les dinàmiques d'una empresa, conèixer i analitzar diferents ERP's i aplicar les metodologies que actualment s'usen en les empreses d'instal·lació d'ERP's.

El primer objectiu que era comprendre les dinàmiques i processos de l'empresa que estàvem estudiant ha estat satisfactòriament realitzat, el projecte presenta els processos i esquemes que regeixen l'empresa d'una forma clara i concisa. Tot i així, la necessitat de fer una instal·lació real d'un ERP en aquesta empresa requeriria una profunditat major en els processos i departaments exposats en aquest projecte. Això és així, ja que era molt difícil entrevistar-se amb totes les parts afectades ja que es desconeixien els responsables, tot i així, l'autor creu que amb els elements exposats en els processos, funcions i objectius es dona una visió suficientment completa de l'empresa.

El segon objectiu era el coneixement de diferents sistemes ERP's, primerament es feu una primera tira sobre un gran nombre de sistemes integrats i com a segon pas se

n'estudiaren tres a fons, aquests tres ERP's han estat SAP Business One, Microsoft Dynamics Navision i Oracle JD Edwards. Partint d'un conjunt de característiques definides (característiques generals, específiques i funcionals) que han fet molt més fàcil la valoració final de la millor solució. A part també cal destacar l'esforç que ha suposat aconseguir dades fiables dels preus de cada un dels ERP's i la dificultat en comparar-les, tot i així aquesta tasca s'ha portat a terme satisfactòriament. En aquest punt també s'ha de destacar que l'autor ha comptat amb l'ajuda de professionals experimentats en el tema d'anàlisi d'ERP's, els quals han estat un gran suport a l'hora de determinar la forma d'analitzar i cercar informació.

L'últim objectiu marcat fou l'ús de metodologies que actualment es fan servir a les empreses per a determinar el software que millor s'adapta a l'entorn on es vol implantar, aquest objectiu ha estat també aconseguit, aplicant la metodologia MÈTRICA. Tot i així, per les característiques del projecte només s'han portat a terme els primers passos de la metodologia. Els següents passos d'aquesta metodologia que al llarg del projecte hem presentat corresponent a un nivell tècnic els quals no entraven dins l'abast del projecte. Aquests passos consistirien en estudiar els sistema de base de dades a fons, fer-ne un esquema, millorar-lo i adaptar-lo al sistema que anem a implementar.

Una de les línies futures per a millorar aquest projecte seria la continuació en el desenvolupament de la metodologia MÈTRICA, fent un estudi dels programes i bases de dades per una posterior implementació i un joc de proves tal i com marca la metodologia. Tot i així, cal recordar que tot aquest possible camí sempre hauria de ser amb el consentiment de l'empresa, cosa molt difícil ja que suposaria publicar part del seu sistema informàtic en un projecte final de carrera.

Per acabar, a nivell personal aquest projecte ha suposat una gran adquisició de coneixements i l'oportunitat de relacionar-me amb gent que coneixien molt aquests temes. A més, com ja s'ha dit, ha estat un projecte molt interessant i amb grans possibilitats d'usar aquesta experiència que ha adquirit l'autor en les seus futurs treballs.

7.2 Planificació real del projecte

En aquest apartat presentarem la planificació real del projecte i compararem la planificació inicial respecte la real. La planificació inicial del projecte es pot trobar al punt 3.1.4, juntament amb l'estudi de viabilitat fet a l'inici del projecte. La presentació de les dades de la planificació inicial i la real és exactament la mateixa, fent així molt més fàcil la comparació.

Primerament, anem a veure la taula de tasques executades, en la taula podem veure que ha desaparegut la tasca de Nous Processos que apareixia en la planificació inicial i, en canvi, apareix una altra tasca que és Cost dels ERP's.

La desaparició de la tasca Nous processos és degut a que ha estat innecessari crear nous processos ja que els que existien en l'empresa eren suficientment bons per a adaptar-los a l'ERP. Aquests processos que actualment existeixen són suficients ja que l'empresa treballa en base a processos i no en departaments, a més d'haver desenvolupat els processos d'una forma estandarditzada i correcte.

Per altra banda, s'ha afegit una nova tasca Cost dels ERP's ja que ha esdevingut molt costós trobar aquesta informació. Aquesta nova tasca engloba tota la recerca d'informació que ha suposat buscar els preus dels diferents ERP's (llicències, preu per usuari, manteniment...). Per tant, per a diferenciar-ho de l'anàlisi de funcionalitats s'ha decidit posar-ho com una nova tasca.

Nº de tasca	Descripció de l'activitat	Durada (en dies)
1	Recollida d'informació	
1.1	Requeriments de l'empresa	15h
1.2	Característiques dels ERP	
1.2.1	Estudi del primer ERP	15h
1.2.2	Estudi del segon ERP	15h
1.2.3	Estudi del tercer ERP	15h

2	Estudi de viabilitat	20h
3	Definició dels requeriments	
3.1	Processos existents	50h
3.2	Possibilitats de Millora	10h
4	Estudi dels diferents ERP's	
4.1	Possibilitats del primer ERP	20h
4.2	Possibilitats del segon ERP	20h
4.3	Possibilitats del tercer ERP	20h
5	Procés de selecció del millor ERP	
5.1	Avaluació de les funcionalitats	20 h
5.2	Cost dels ERP's	30 h
6	Elaboració de la memòria	35h

Taula 8: Planificació real del projecte

Tal i com veiem en l'anterior taula el total d'hores de la planificació real és de 260 hores. La desviació d'hores respecte la planificació inicial és de 30 hores, és a dir, una desviació del 11'5 %. Aquesta desviació ha estat deguda a l'inactivitat del desenvolupament del projecte durant els mesos d'abril, maig i part de juny, ja que per motius de feina fou impossible dedicar-se al desenvolupament del projecte. Aquestes hores de feina perdudes han tingut dues conseqüències: la finalització del projecte al setembre i no al juny com estava previst i la dedicació de moltes hores durant una setmana d'agost (en les quals l'autor no treballava i podia dedicar-hi moltes hores).

Finalment, podem veure el diagrama de Gantt de la planificació real:

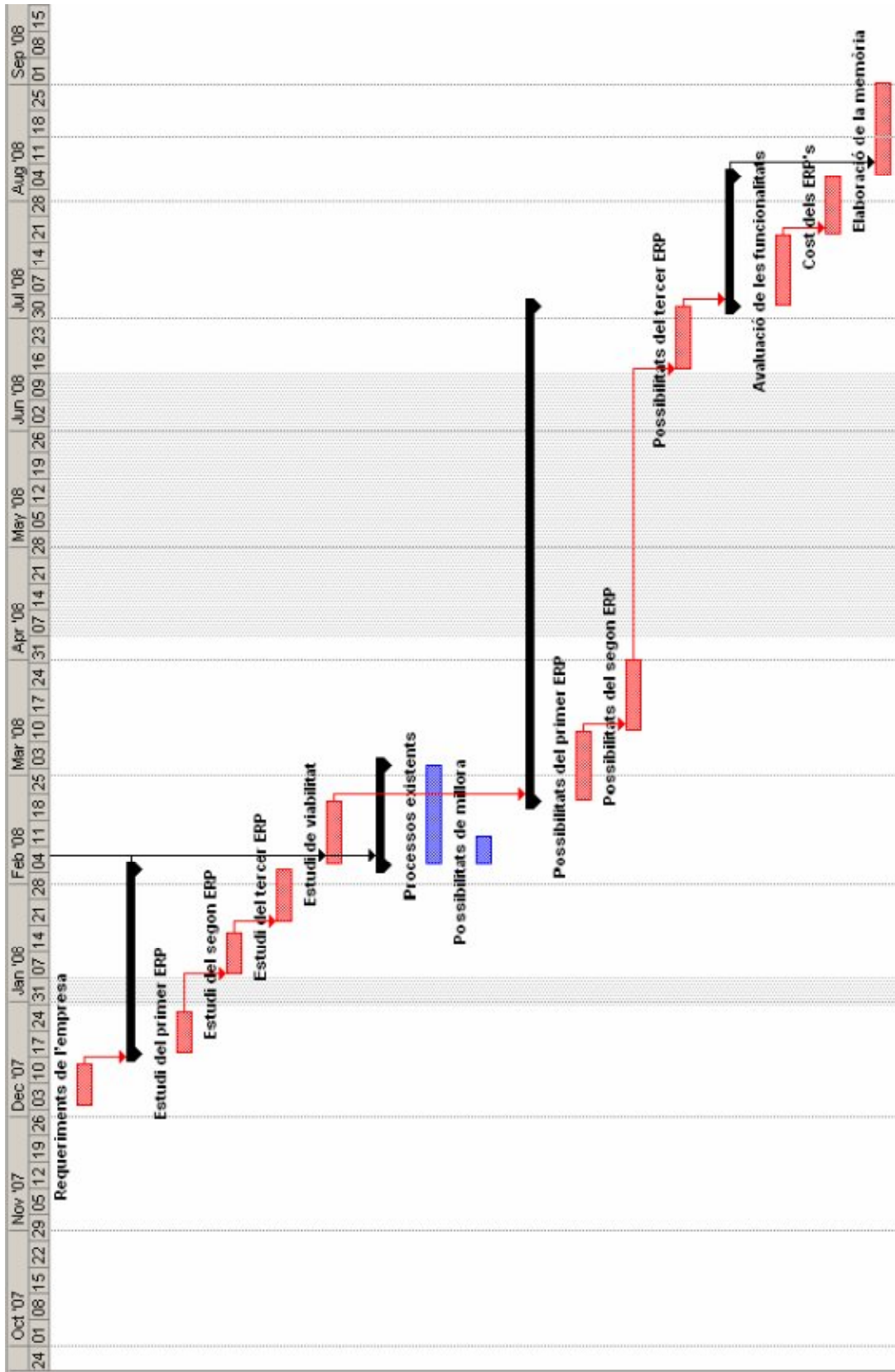


Figura 8: Diagrama de Gantt de la planificació real del projecte

8. Bibliografia

- Material imprès

1. José Antonio Hernández Muñoz, 2000, Implementación de SAP R/3. Editorial McGraw-Hill. ISBN: 8448125649.
2. Jacobson I. et al, 2000, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Editorial Addison Wesley. ISBN 84-7829-036-2.
3. F. Robert Jacobs, D. Clay Whybark, 2000, Why ERP? A Primer on SAP Implementation. Editorial McGraw-Hill. ISBN: 0072400897.
4. Per Daniel Edmund O'Leary, 2000, Enterprise Resource Planning Systems: Systems, Life Cycle, Electronic Commerce, and Risk. Editat per Cambridge University Press. ISBN: 0521791529.

- Material d'Internet

Les principals pàgines web consultades han estat:

1. [<http://www.microsoft.com/spain/businesssolutions/dynamics/productos/nav/modulos/default.mspj>] Especificacions tècniques de [Microsoft Dynamics NAV](#) (accessible juliol 2007)
2. [<http://www.tipssdbits.com/Downloads/tabid/57/Default.aspx>] Pàgina web on es pot provar el funcionament de Ms. Dynamics NAV. [Demo de Microsoft Dynamics NAV](#) (accessible juliol 2007).
3. [<http://www.aprendedynamics.com/>] Pàgina web on s'explica amb molt de detall les funcionalitats de Ms Dynamics NAV. [Aprende Dynamics](#) (accessible juliol 2007).

4. [<http://www.oracle.com/global/lad/applications/jdedwards-enterprise-one.html>] Mòduls de [Oracle JD Edwards EnterpriseOne](#) (accessible juliol 2007).
5. [<http://www.oracle.com/corporate/pricing/pricelists.html>] Preus de l'ERP JD Enterprise One (accessible juliol 2007).
6. [<http://www.sap.com/smallbusiness/solutions/overview/features.epx>] SAP Business One Overview (accessible juliol 2007)
7. [http://www28.sap.com/mk/get/ES_08_SEARCHB1D_LP?URL_ID=S001&campaigncode=CRM-ES08-DKW-TC_B1DM1&source=gawesmds01&kw=business+sap&KW_ID=p82996043] Demo on-line de SAP Business One (accessible juliol 2007).
8. [<http://www.asaresearch.com/articles/pricing.htm>] ASA Research. Estudi sobre els preus per usuari de cada ERP, edició 2006. [Pricing Report](#) (accessible juliol 2007)
9. [http://www.aberdeen.com/c/report/sector_insights/4363-SI-erp-cost-large.pdf] Aberdeen Grup. Estudi sobre els preus dels ERP's a grans empreses, edició 2007. [The Total Cost of ERP Ownership in Large Companies](#) (accessible juliol 2007).
10. [http://www.aberdeen.com/c/report/sector_insights/4361-SI-erp-cost-small.pdf] Aberdeen Grup. Estudi sobre els preus dels ERP's a petites empreses, edició 2007. [The Total Cost of ERP Ownership in Small Companies](#) (accessible juliol 2007).
11. [<http://www.csi.map.es/csi/metrica3/index.html>] Ministeri d'Administracions Públiques – CSI "Mètrica Versió 3". [Metodologia Mètrica](#) (accessible juliol 2007).

9. Índexs de Taules i Figures

Índex de Taules

Taula 1: Planificació inicial del projecte _____	26
Taula 2: Planificació real del projecte _____	82
Taula 3: Planificació d'una implementació completa d'un ERP _____	36
Taula 4: Percentatge dels costos externs de l'implementació d'un ERP _____	53
Taula 5: Percentatge dels costos interns de l'implementació d'un ERP _____	53
Taula 6: Mitjana dels costos reals de la instal·lació d'un ERP. Font: Aberdeen Group. _____	54
Taula 7: Mitjana dels costos d'implementació de cada ERP per usuari / any i llicència de software _____	55
Taula 8: Valoració de les diferents solucions ERP respecte els requisits de l'empresa _____	75

Índex de Figures

Figura 1: Esquema dels diferents nivells de l'empresa _____	16
Figura 2: Diagrama de Gantt de la planificació inicial del projecte _____	27
Figura 4: Organigrama de l'empresa a la qual es vol implantar l'ERP _____	31
Figura 5: Planificació estimada del temps necessari per a implantar l'ERP _____	37
Figura 6: Diagrama de flux dels diferents processos que es desenvolupen a l'empresa _____	43
Figura 7: Diagrama de flux dels processos de desenvolupament de l'empresa _____	46
Figura 8: Impressió de les pantalles de Microsoft Dynamics Navision _____	61
Figura 3: Diagrama de Gantt de la planificació real del projecte _____	83

Resum

El projecte que es presenta és l'estudi de diferents sistemes integrats (ERP) per a la seva implementació en una empresa de desenvolupament de software. Els sistemes integrats són sistemes de gestió de la informació que integren i automatitzen moltes de les pràctiques del negoci d'una empresa per a facilitar-ne l'intercanvi d'informació entre les diferents parts. El projecte ha estat desenvolupat seguint la metodologia METRICA per a la implementació de software, i a partir d'aquesta metodologia s'han estudiat les característiques de l'empresa i posteriorment s'ha fet un anàlisi dels diferents sistemes integrats que podrien ser bones opcions per a implementar-los en l'empresa estudiada. Finalment, s'ha escollit el sistema integrat que més requisits complia per a ser instal·lat en l'empresa.

Resumen

El proyecto que se presenta es el estudio de diferentes sistemas integrados (ERP) para su implementación en una empresa de desarrollo de software. Los sistemas integrados son sistemas de gestión de la información que integran y automatizan muchas de las prácticas del negocio de una empresa para facilitar el intercambio de información entre las distintas partes. El proyecto ha sido desarrollado siguiendo la metodología METRICA para la implementación de software, a partir de esta metodología se han estudiado las características de la empresa y posteriormente se ha hecho una análisis de los distintos sistemas integrados que podían ser buenas opciones para implementarlos en la empresa estudiada. Finalmente, se ha escogido el sistema integrado que más requisitos cumplía para ser instalado en la empresa.

Abstract

This project is the study of several integrated systems (ERP) for the implementation in a software development company. The integrated systems are information management systems that integrate and automate lots of the business practices of the company to improve the information exchange between the different departments of the company. The project has been developed using the METRICA methodology for the software implementations, following this methodology this project studies the characteristics of the company and later it do an analysis of the several integrated systems that can be good options to implements in the studied company. Finally, the project choose the integrated system that rich more requirements to be installed in the company.