

Projecte fi de carrera

(11.099 PFC - Ad hoc)

Estudis: Enginyer Tècnic en Informàtica de Gestió

Implantació d'un sistema PLM

Alumne: David Ciurana Font

Tutor: Oriol Martí Girona

1 Índex

2	Situació actual de l'empresa	5
2.1	Antecedents	5
2.2	Objecte	6
2.3	Abast.....	7
2.4	Especificacions	8
3	Pla de recursos	8
3.1	Humans	8
3.2	Tecnologia amb ús.....	9
4	Què és un PLM?.....	9
5	Windchill.....	10
6	Procés clau per MECÀNIQUES GRIONA.....	10
6.1	Procés d'innovació i desenvolupament de producte.....	10
6.2	Procés de comanda de client	11
7	Definició de l'estratègia d'implantació	11
7.1	Reptes principals identificats	12
8	Metodologia de gestió de projectes	12
8.1	Rols i responsabilitats principals	13
8.2	Etaques de la metodologia.....	13
9	Manual de procediments	14
9.1	Procedimentació de la gestió de canvis	14
9.2	Gestió de problemes, riscos i incidències	14
9.2.1	Activitats de la gestió de riscos	14
9.2.2	Identificar, assignar prioritat i emmagatzemar cada risc.....	15
9.2.3	Crear el pla de gestió de cada risc.....	15
9.2.4	Realitzar les accions de la gestió del risc.....	16
9.2.5	Seguiment del risc	16
9.2.6	Registre del tancament del risc.....	16
9.3	Procediment de l'acceptació d'entregables.....	16
9.3.1	Documentació	16
9.3.2	Desenvolupaments.....	16
10	Arquitectura tecnològica proposada.....	16
10.1	Requeriments pels servidors.....	18
10.2	Usuaris Externs.....	19

11	Pla de comunicació i formació	20
11.1	Govern del projecte.....	20
11.2	Formació.....	21
12	Anàlisi funcional	22
12.1	FASE 0. Infraestructura i mapeig de processos.....	22
12.1.1	Anàlisi de la situació actual (AS IS).....	22
12.1.2	Proposta de valor i situació futura (TO BE)	23
12.2	FASE 1. Model Digital: Gestió documents CAD (Mec., Elec. I SW)	24
12.2.1	Requisits mínims	24
12.2.2	Anàlisi de la situació actual (AS IS).....	24
12.2.3	Proposta de valor i situació futura (TO BE)	24
12.3	FASE 2. Estructura de producte.....	25
12.3.1	Requisits mínims	25
12.3.2	Anàlisi de la situació actual (AS IS).....	25
12.3.3	Proposta de valor i situació futura (TO BE)	25
12.4	FASE 3. Gestió de Requeriments (Mecatrònica I)	26
12.4.1	Requisits mínims	26
12.4.2	Anàlisi de la situació actual (AS IS).....	26
12.4.3	Proposta de valor i situació futura (TO BE)	27
12.5	FASE 4. Gestió documental de documents no d'enginyeria	28
12.5.1	Requisits mínims	28
12.5.2	Anàlisi de la situació actual (AS IS).....	28
12.5.3	Proposta de valor i situació futura (TO BE)	28
12.6	FASE 5. Gestió del procés d'innovació	29
12.6.1	Requisits mínims	29
12.6.2	Anàlisi de la situació actual (AS IS).....	30
12.6.3	Proposta de valor i situació futura (TO BE)	30
12.7	FASE 6. Gestió de projectes.....	31
12.7.1	Requisits mínims	31
12.7.2	Anàlisi de la situació actual (AS IS).....	31
12.7.3	Proposta de valor i situació futura (TO BE)	31
12.8	FASE 7. Gestió de canvis d'enginyeria.....	31
12.8.1	Requisits mínims	31
12.8.2	Anàlisi de la situació actual (AS IS).....	31
12.8.3	Proposta de valor i situació futura (TO BE)	32

12.9	FASE 8. Gestió de testos digitals (Mecatrònica II).....	32
12.9.1	Requisits mínims	32
12.9.2	Anàlisi de la situació actual (AS IS)	32
12.9.3	Proposta de valor i situació futura (TO BE)	33
12.10	FASE 9. Configurador comercial	33
12.10.1	Requisits mínims	33
12.10.2	Anàlisi de la situació actual (AS IS)	33
12.10.3	Proposta de valor i situació futura (TO BE)	33
12.11	FASE 10. Post Vendes	34
12.11.1	Requisits mínims	34
12.11.2	Anàlisi de la situació actual (AS IS)	34
12.11.3	Proposta de valor i situació futura (TO BE)	34
12.12	FASE 11. Publicacions tècniques i manuals	35
12.12.1	Requisits mínims	35
12.12.2	Anàlisi de la situació actual (AS IS)	35
12.12.3	Proposta de valor i situació futura (TO BE)	35
13	Planificació	36
13.1	Execució – FASE2 (Product Structure).....	36
14	Valoració econòmica i retorn dels beneficis esperats	40
14.1	Costos	41
14.2	Beneficis	42
14.3	ROI i cash flow	44
15	Glossari.....	45
16	Documentació annexa.....	46

2 Situació actual de l'empresa

2.1 Antecedents

L'Empresa de construcció de béns d'equip MECÀNIQUES GIRONA SA disposava d'un sistema Enterprise Resource Planning - ERP (SAP) el qual va començar a implementar el 2006. Aquest tipus de sistemes ajudant molt a la gestió per processos de la part més de producció. Igualment per la part més comercial s'ha fet la implementació del sistema Customer Relation Management - CRM (Salesforce) aquest 2015 amb uns resultats espectaculars. Així doncs la tercera cama que falta és la part del gestor documental de producte i més enfocada a l'àrea d'enginyeria i producte, el Product Lifecycle Management – PLM (Windchill).

Fins a la data, els sistemes de documentació de producte, entenguent com a documentació de producte tot allò que fa referència al CAD 2D i 3D, les especificacions tècniques, les configuracions del producte, els esquemes elèctrics, el software, llistes de materials... estaven repartits per diferents ubicacions i/o programes amb diferents formats. Tot això provocava poca fiabilitat de les dades, dificultat d'accés a les mateixes i importants pèrdues d'informació en el traspàs de dades entre els diferents programaris utilitzats. Aquest traspàs, la majoria de les vegades, era totalment manual, ralentint d'aquesta manera el flux d'informació entre departaments.

Tots aquests problemes, l'empresa MECÀNIQUES GIRONA els va veure com una oportunitat de millora creant així un diferencial competitiu respecte a la seva resta de competidors. Amb aquestes eines unificades el que s'espera és, per una banda tenir tota la informació lligada i no duplicada, facilitant així enormement la comunicació i la fiabilitat de les dades entre departament, i per l'altre tenir molt més control i coneixement del propi producte amb el que s'espera poder donar més i millor servei els clients podent així fer un planteig de creixement.

Així doncs, l'empresa MECÀNIQUES GIRONA va prendre la decisió d'afrontar una important inversió consistent en implantar un PLM, amb els objectius de:

- Millorar i optimitzar aquesta gestió global de tots els processos de producte de l'empresa.
- Unificar i integrar la documentació de tots els departaments en un mateix entorn.
- Redissenyar i optimitzar els processos d'enginyeria i producte per tal d'aconseguir el màxim profit de les sinèrgies de l'empresa.
- Obtenir informació precisa i puntual sobre la gestió del negoci.
- Donar millor servei des del principi del procés al client fins al final de vida del producte amb un servei excel·lent.
- Assentar les bases per un creixement futur de l'empresa, assegurant la implementació de noves funcions i tecnologies quan aquestes fossin necessàries d'acord a l'evolució de la companyia.

Tot seguit, MECÀNIQUES GIRONA va començar un important període de decisió de quin PLM era l'adequat pel seu procés i tota la documentació que gestionava. Durant aquest període, que es va allargar durant un any, l'empresa es va informar sobre els diferents PLM existents al mercat, cadascun dels quals és fabricat per alguna important empresa de software (PTC, Siemens, SAP,

etc...). Fins i tot es van visitar implantacions d'aquests PLM realitzades en companyies amb problemàtiques similars dins i fora del país per tal d'escollir la millor opció. D'aquesta manera es va tractar i avaluar amb profunditat els avantatges i inconvenients de les diferents opcions que li donava el mercat. I finalment, va concloure que el PLM òptim per MECÀNIQUES GIRONA era el Windchill de PTC.

Windchill és el PLM que PTC ha posat en el mercat i el que grans marques de fabricació de maquinària utilitzen per resoldre les seves problemàtiques de gestió documental. Per altra banda, Windchill és una opció segura (altament contrastada durant molts anys) sobre el qual es pot implementar una sòlida estructura empresarial amb un gran percentatge d'èxit. Igualment per la part del fabricant, PTC, planteja un important compromís de qualitat i millora en el futur, tant pel que fa al seu producte com per la xarxa de col·laboradors que el distribueixen i ajuden a implementar.

Una vegada decidit que la millor solució PLM era el Windchill de PTC, calia demanar pressupost, termini i assegurament de la qualitat de la implantació al proveïdor. En aquest cas l'empresa integradora va ser SOLUCIONS INTEGRALS SL. Aquesta es va comprometre en fer el projecte claus en mà durant 4 anys. Les condicions van estar per sota dels seus competidors en quan a temps i costos.

D'aquesta manera MECÀNIQUES GIRONA va escollir l'eina PLM i el partner implementador per poder iniciar el projecte amb garanties d'èxit.

2.2 Objecte

Pel que fa a l'objectiu del PFC és la d'exposar i reflectir el procés d'implantació de Windchill des del moment en què, un cop firmat l'acord de col·laboració, MECÀNIQUES GIRONA i SOLUCIONS INTEGRALS es posen a treballar conjuntament per tal d'assolir el termini i la qualitat de la implantació pactada. Així, en aquesta memòria es podrà veure detalladament totes i cadascuna de les fases d'implantació que requereix un projecte d'aquesta envergadura.

La implantació d'un PLM és quelcom complex que necessita de diferents fases d'execució, el resultat de cadascuna de les quals afecta de manera important a totes les fases posteriors. En aquest PFC s'aniran explicant cadascuna de les fases d'execució, exposant la importància de la mateixa, en què consisteix, en quin termini s'assoleix i qui hi participa, tant si els recursos executors són interns de MECÀNIQUES GIRONA com si hi ha col·laboració externa. També s'exposa el resultat obtingut de la fase i com afecta a la fase posterior.

Tot aquest procés d'implantació segueix una metodologia estàndard basada en la recomanació de les bones pràctiques que l'empresa PTC fa en quant a una implantació del seu programari PLM Windchill. En aquest procés bàsic esmentat també s'hi han incorporat tècniques ja experimentades per SOLUCIONES INTEGRALS en altres implantacions realitzades anteriorment i que havien donat bons resultats, igual que sol·licituds i aportacions que fa MECÀNIQUES GIRONA per tal d'assegurar la qualitat de la implantació a nivell intern, ja que ningú millor que MECÀNIQUES GIRONA coneix el seu propi personal. Cal tenir clar que en una implantació de qualsevol PLM són tant o més importants els factors organitzacionals que els tecnològics, és a

dir, la gestió de l'organització i la gestió del canvi que suposa una implantació d'aquesta envergadura esdevé bàsica, sense menystenir en cap moment la importància que també adquireixen els coneixements tècnics i les habilitats tecnològiques dels implantadors sobre el producte en qüestió.

2.3 Abast

L'abast del PFC consistirà en explicar el procés d'execució de la implantació del PLM Windchill a MECÀNIQUES GIRONA i s'exposaran els resultats de cadascuna de les fases i accions dutes a terme en les àrees logístiques de l'empresa en qüestió, des del moment en què s'oficialitza l'acord de col·laboració entre MECÀNIQUES GIRONA i SOLUCIONS INTEGRALS fins a l'arrencada del mateix.

Per abordar tota l'embarcadura del projecte s'ha dividit amb 12 fases:

Nom de la tasca	Objectius
Fase 0: Infraestructura i mapeig de processos	Posar ordre en l'estat actual i fer aflorar tots els problemes que ens puguem trobar a futur.
Fase 1: Model Digital: Gestió documents CAD: Mec., Elec. I SW	Homogenització de les eines MCAD i ECAD. Gestionar unificadament els documents CAD, els esquemes elèctrics i els documents de soft.
Fase 2: Estructura de Producte	Classificació d'articles on associar tota la documentació de producte EBOM (Enginyering Bill Of Materials). Tenir una llista de components d'enginyeria MBOM (Manufactoring BOM). Tenir una llista diferent de fabricació a la d'enginyeria
Fase 3: Gestió de Requeriments (Mecatrònica I)	Gestionar els requeriments i especificacions sota la metodologia de la mecatrònica
Fase 4: Gestió documental de documents no d'enginyeria	Gestionar la resta de documents no CAD ni de software
Fase 5: Gestió del procés d'innovació	Gestionar noves idees de producte i innovació
Fase 6: Gestió de projectes	Tenir una planificació unificada de projectes i recursos
Fase 7: Canvis d'enginyeria	Gestionar, documentar i quantificar els canvis d'enginyeria
Fase 8: Gestió de testos digitals (Mecatrònica II)	Gestió dels sistemes, testos i les matrius de relació de costos i recursos
Fase 9: Configurador comercial	Gestió dels clients i les serves ofertes
Fase 10: Post vendes	SBOM (service BOM). A banda també gestionar les incidències
Fase 11: Publicacions tècniques i manuals	Gestió dels manuals de màquina utilitzant estructures i capítols relacionats directament amb les llistes BOM

2.4 Especificacions

Aquest PFC està basat amb un projecte real per tant, per tal de mantenir l'anonimat tant de l'empresa que implanta la solució, de l'empresa que ajuda a fer-la i tot l'equip de col·laboradors s'han utilitzat noms inventats.

3 Pla de recursos

3.1 Humans

Actualment MECÀNIQUES GIRONA disposa d'una plantilla rondant als 450-500 empleats, aquest estan distribuïts segons les seves funcions i jerarquies:

Nivell de direcció: Una vegada aprovada l'inversió per part dels accionistes el nivell de direcció hi queden el director general i els directors implicats directament amb el projecte (Director d'I+D, d'enginyeria i d'informàtica).

Nivell de l'equip implantador: A l'equip hi ha el CAD manager, el PLM manager i el tècnic de PLM. Aquets seran els encarregats d'implantar les diferents fases del projecte definint com es vol treballar. També seran els encarregats de donar suport a l'arranc de les fases donant formació i resolent dubtes i problemes als key users per tal d'assegurar el retorn de l'inversió del projecte.

Nivell de key user: Els key users són usuaris avançats dels departaments que ajudant a l'equip implantador amb totes les formacions, dubte si consultes que els usuaris finals reportin. En moments puntuals aquests també participaran de decisions del funcionament/parametrització del sistema.

Nivell d'usuari final: Finalment seran els receptors de tota la formació i processos de treball gaudint de les millores de que el nou sistema els aporta.

A nivell general l'organigrama actual de MECÀNIQUES GIRONA és el següent:



Tots aquests recursos es suportant també amb l'equip de SOLUCIONS INTEGRALS que a posat exclusivament pel projecte. En el seu cas es distribueix de la següent manera:

- 1 Director de compte/comercial
- 1 Director de projecte
- 3 Tècnics Sèniors
- n tècnics experts en la matèria en qüestió de la fase

3.2 Tecnologia amb ús

Les diferents tecnologies actualment utilitzades per suportar els processos del negoci són:

CREO 2.0 Paramètric: Suite d'eines de CAD mecànic

Eines de CAD pel disseny 3D de tecnologia paramètrica. S'utilitzen mòduls de mecanitzat, CAE, Xapa i cinemàtica.

En procés d'actualització a CREO 3.0

See-Expert: Suite d'eines de CAD elèctric

Eines de CAD per dissenyar esquemes elèctrics, hidràulics i neumàtics.

Sistemes de desenvolupament de software variis

STEP7 i Scaut

SAP: Sistema ERP

Sistema de gestió empresarial desplegat a tots els departaments de l'empresa per gestionar la producció de l'empresa.

Lotus notes: Sistema de intranet amb varies bases de dades

Des del Lotus notes es gestionen diferents bases de dades que s'haurien d'incorporar dins de l'entorn PLM de forma unificada amb la documentació de producte. Anteriorment aquest sistema també s'utilitzava com a gestor de correu.

Google: Sistema de correu

El correu corporatiu es gestiona actualment amb aquest sistema.

SAMBA: Sistema de fitxers

Gran quantitat de documents es gestionen des d'aquest sistema.

4 Què és un PLM?

La gestió del cicle de vida del producte (PLM) ajuda als fabricants a gestionar processos complexos mitjançant la coordinació del treball dels diferents equips per crear de forma coherent i eficaç els millors productes possibles. Les solucions PLM ajuden a gestionar tots els aspectes del cicle de vida del producte, des del concepte fins al servei i el desmantellament del producte. Mitjançant la optimització dels processos de desenvolupament de productes i l'ús d'una única font segura d'informació, els fabricants poden desenvolupar productes molt més competitius, rentables i d'alta qualitat.

El PLM, ofereix un increment de valor a les empreses a l'establir un únic sistema de gestió simultàni en les entregues tant del hardware com del software. PLM també millora altres sistemes empresarials (ERP o CRM) al permetre que es comparteixin informació del producte a

tota la organització. A més, es pot integrar amb sistemes de gestió del software que permeten una evolució molt més ràpida del producte (sempre és més ràpid, senzill i econòmic modificar software que material físic).

5 Windchill

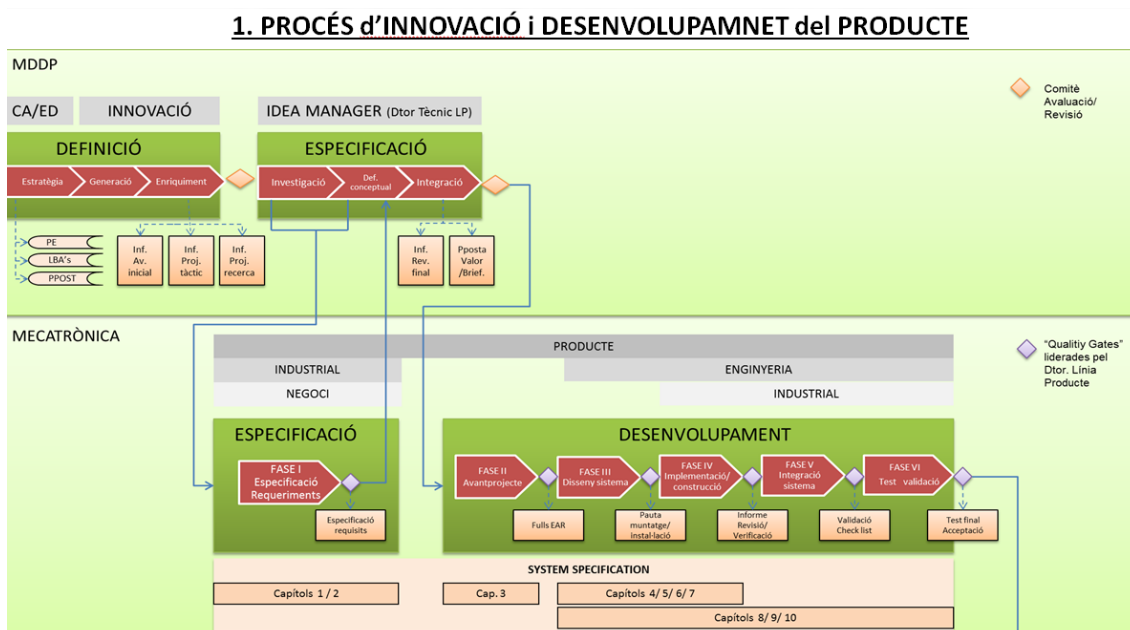
Les dades no fiables que són difícils de trobar impedeixen la innovació i la productivitat. Windchill és un únic magatzem de dades fiable de desenvolupament de producte digital permet als fabricants gestionar de manera eficient totes les formes de dades del producte, inclosos dades mecàniques, elèctriques i de software. Windchill és la solució basada en el web per oferir un accés ràpid i senzill per a tota l'empresa. Aquest sistema permet la disposició d'aquesta informació des de qualsevol punt geogràfic permeten gestionar processos tant importants com són la gestió de canvis, la configuració...

6 Procés clau per MECÀNIQUES GRIONA

En aquest apartat es descriuran els principals processos de negoci a al nivell, les fases que els componen, els diferents actors i entregables.

6.1 Procés d'innovació i desenvolupament de producte

Consta de dos processos principals:

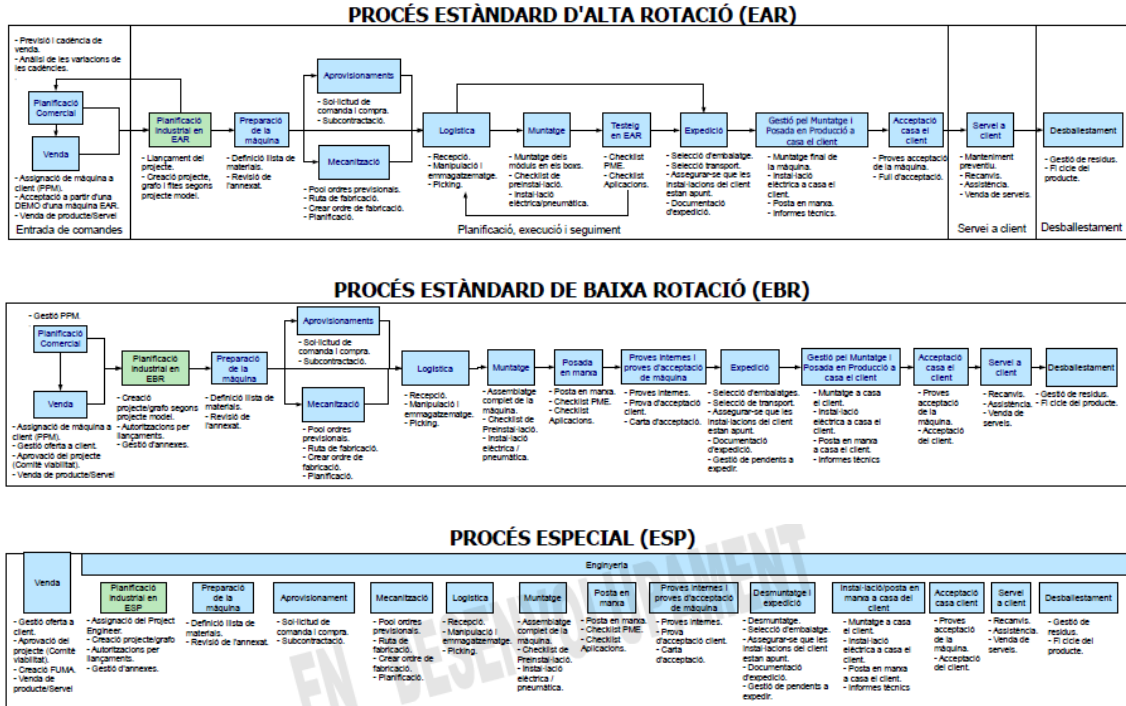


Aquest procés MDDP (Metodologia de Desenvolupament De Producte) pretén capturar les idees per la innovació del producte amb dos grans blocs, la definició del producte i l'especificació.

Per altra banda, la mecatrònica és el procés que agafa l'especificació del producte per poder-la desenvolupar de forma concurrent.

6.2 Procés de comanda de client

Pel que fa a les entrades de comandes de client es divideixen en 3 apartats, les comandes que són completament estàndards i no hi ha hores d'enginyeria, comanda Estandard d'Alta Rotació (EAR), les que sí que hi ha de participar enginyeria en quan a disseny Estandards de Baixa Rotació (EBR) i finalment les ESPECIALS (ESP).



7 Definició de l'estratègia d'implantació

Per tal de sostenir el creixement previst de MECÀNIQUES GIRONA s'ha iniciat un reenforcament de negoci profund. Aquest afecta a 3 capes fonamentals de l'empresa que el projecte ha de poder aguantar: Organització, processos i tecnologia.



Aquest projecte té com a objectiu la implementació d'una solució PLM, creant així la tercera pota del pilar tecnològic de MECÀNIQUES GIRONA, junt amb l'ERP i el CRM. Aquesta plataforma una vegada desplegada ha d'aportar la tecnologia requerida per:

- Suportar els processos de negoci principals
- Gestionar les dades de producte de forma global
- Suportar el procés de la metodologia de la mecatrònica

Per tal de dur a terme aquests passos cal tenir els objectius del projecte definits per la direcció de MECÀNIQUES GIRONA:



7.1 Reptes principals identificats

Els reptes identificats per MECÀNIQUES GIRONA són els següents:

- Accés unificat a la informació del client, projecte o producte
- Gestió a una única llista de materials mecànica, elèctrica i software
- Gestió de projectes (planificació i entregables)
- Visibilitat de l'impacta del canvi
- Reutilització del disseny
- Gestió de la configuració del producte
- Configurador comercial d'ofertes
- Definició i seguiment dels processos de negoci

8 Metodologia de gestió de projectes

La metodologia de gestió de projectes es basarà amb un model d'activitats que poden ser adaptades a cada cas particular, inclouen pràctiques, procediments, eines i tècniques pel control i seguiment de forma sistemàtica i estructurada. Aquesta està dissenyada per poder subministrar entregables d'alt nivell de qualitat i es base amb:

- Gestió de canvis
- Pla de projecte
- Pla de reducció de riscos
- Gestió d'entregables
- Gestió de problemes

- Qualitat
- Pla de comunicacions

La metodologia facilita la gestió de projectes mitjançant mètodes d'implantació que creen un marc de treball per ajudar a gestionar l'equip de projecte i mantenir-lo segons el planificat.

8.1 Rols i responsabilitats principals

Els rols principals associats a la gestió del projecte són els següents:

Patrocinadors del projecte: són els màxims responsables del projecte i es denominaran un per cada part. Aproven el document de definició del projecte i són informats periòdicament de la seva evolució. El seu perfil és del de directiu amb capacitat de decisió per resoldre qualsevol situació que pugui donar a lloc desviacions sobre els objectius del projecte. La dedicació ha de ser puntual.

Directors del projecte: són els responsables d'aconseguir els objectius i resultats del projecte en temps, qualitat i preu. La seva missió és planificar, coordinar i controlar els recursos assignats al projecte i informar periòdicament a la direcció de l'evolució i situació del projecte.

8.2 Etapes de la metodologia

Les etapes més rellevants de la metodologia són les següents:

- Definició/planificació
- Execució/control/seguiment
- Tancament

En l'etapa de **definició/planificació**, les etapes més importants són les següents:

- Establir els objectius i l'abast del projecte
- Revisar/generar el pla general del projecte
- Definir la organització del projecte, establir rols i responsabilitats de tots els membres de l'equip del projecte
- Definir els estàndards i procediments del projecte
- Validar el hardware, software, serveis i altres actius necessaris per executar el projecte

L'etapa **d'execució/control/seguiment** es realitza en paral·lel amb el desenvolupament de la solució. Aquesta etapa conté dos tipus de procés: iteratius i eventuais. Les etapes més importants són les següents:

- Processos iteratius (activitats i tasques planificades en el temps):
 - Planificar, controlar i fer el seguiment de les planificacions establertes
 - Fer el seguiment del projecte, elaborant els informes de l'estat i el progrés del projecte
 - Reunions periòdiques a on s'informa a la direcció de l'estat i progrés del projecte
 - Seguiment i control dels productes entregables i criteris d'acceptació
- Procés eventuais, no planificats

- Gestió de les excepcions: una excepcions és qualsevol tipus d'aconteixement inesperat que afecti al desenvolupament del projecte
- Gestió de canvis
- Gestió de les incidències/problemes
- Gestió dels riscos
- Diferències entre el progrés actual i el planificat: elaboració d'informes associats

A l'etapa del **tancament** del projecte les principals activitats són:

- Tancament formal del projecte i dels contractes, generant els informes corresponents
- Realització d'enquestes de satisfacció
- Activació del procés de manteniment

9 Manual de procediments

9.1 Procedimentació de la gestió de canvis

Entenem com a canvi qualsevol annex, reducció o modificació en la definició de la solució, l'abast del projecte, la distribució de responsabilitats, els plans d'entrega i proves, els criteris d'acceptació i terminació o qualsevol altre element que pogués modificar el pla d'activitats, el pla de recursos o el pla financer del projecte.

La comunicació d'un canvi es realitzarà mitjançant un requeriment de canvi en el projecte; s'ha de descriure el canvi, la justificació i l'efecte que tindrà en el projecte.

9.2 Gestió de problemes, riscos i incidències

S'establirà un procediment basat amb la detecció, cicle i resolució per la gestió de problemes i incidències que inclourà la valoració econòmica de la resolució en cas de suposar un impacte significatiu pel projecte.

9.2.1 Activitats de la gestió de riscos

L'objectiu d'aquesta activitat és analitzar els riscos identificats abans de que aquests es converteixin amb problemes crítics. La no realització d'una identificació, control i contenció de riscos és una de les principals causes d'errors en els projectes.

La valoració de riscos és una avaluació d'aquells factors que poden provocar en un projecte que no compleixi els compromisos pactats. Per exemple, la probabilitat de que el projecte no compleixi amb els objectius d'abast, qualitat, planificació o costos.

La valoració de riscos s'hauria de realitzar com a mínim per cada fase del projecte o per cada canvi important que es produeixi en el projecte. Els mètodes per identificar riscos potencials inclouen:

- Durant la fase inicial o definició de la solució es tenen que avaluar els riscos i els plans de gestió de riscos que s'identifiquin. Aquests riscos poden estar associats a qüestions tècniques o a qüestions de gestió.
- Revisant les lliçons apreses basades amb l'experiència sobre riscos comuns que passen en projectes semblants.

9.2.2 Identificar, assignar prioritat i emmagatzemar cada risc

En aquest punt és important assegurar que tots els riscos s'han tingut en compte, que s'han discutit i s'ha establert una prioritat. Un risc pot arribar a tenir un impacte molt fort en l'abast d'una etapa o fins i tot del projecte en global. També cal tenir cura que no afecti a la qualitat, el temps o el cost del projecte.

La forma d'identificar un risc en el projecte és assignar-li un número, registrar la data en què s'ha detectat, qui l'ha detectat i posar una descripció del risc. El següent pas és posar prioritat al risc, això podria realitzar-se mesurant en termes de grau de incertesa (la probabilitat de què passi) i la magnitud de l'impacta (des del punt de vista de l'abast del projecte, la qualitat, el temps i els costos). El nivell d'impacte pot ser: Excepcional, alt, mig o baix.

El nivell de probabilitat està associat a la valoració de si el risc es pot convertir en un problema o no. Els seus valors són: Excepcional, alta, mitja o baixa.

Aquesta activitat serà realitzada, en primera instància per la direcció del projecte recolzant-se per la persona que ha identificat el risc. L'impacta del risc podrà variar al llarg del projecte, depenen principalment de que les accions que s'han determinat per la seva contenció es realitzen de forma correcte o no.

Per cada un dels riscos es crearà un pla de gestió del risc per tal de solucionar-lo o minimitzar-ne l'impacta.

9.2.3 Crear el pla de gestió de cada risc

Determinar i documentar les accions que formaran el pla de gestió de riscos. Els riscos de software associats amb els costos, recursos, planificació i aspectes tècnics del projecte hauran de ser identificats, valorats i documentats. Des de que un risc és identificat, la direcció del projecte o una altra persona amb aquesta responsabilitat, haurà d'identificar les contingències pel risc i desenvolupar un pla de gestió del risc. Aquest pla pot ser de dos tipus:

- **Pla de contenció reactiu:** Si la valoració del risc indica un nivell, excepcional, alt o mig s'ha de realitzar-se i seguir el pla de contenció. Es crearà un pla d'accions per reduir o anticipar l'impacta i la probabilitat de que els risc passi.
- **Pla de contingència preventiu:** Identifica les accions que s'han de realitzar si el risc passa i les accions que seran necessàries. Si es crea el pla de contingència s'haurà d'anotar en el llistat de riscos el nom del pla i la data de creació. El pla de contingència estarà integrat amb el pla de projecte per assegurar que l'impacta financer i de dates està considerat.

9.2.4 Realitzar les accions de la gestió del risc

Realitzar les accions necessàries per resoldre o contenir el risc. El responsable de les accions haurà d'executar-les per resoldre el risc, quan aquestes es vagin realitzant s'actualitzarà el formulari de gestió de riscos, podent donar la circumstància de que un risc vagi reduït la probabilitat i impacte com a conseqüència de les accions realitzades.

9.2.5 Seguiment del risc

Pels riscos que estan associats a cost, a la planificació o a aspectes tècnics del projecte, el seguiment s'haurà de fer periòdicament. Les prioritats i les contingències dels riscos s'hauran d'ajustar amb l'ajuda de tota la informació disponible.

9.2.6 Registre del tancament del risc

L'objectiu d'aquesta activitat és el de comprovar que les accions per un determinat risc s'hagin tancat d'acord amb el pla de gestió proposat, que la probabilitat o l'impacte del risc s'hagi reduït, de forma que no sigui necessari continuar gestionar-l'ho.

9.3 Procediment de l'acceptació d'entregables

A continuació es descriuran el procediment d'acceptació dels outputs que es generen durant el projecte i que cal documenta:

9.3.1 Documentació

Es produirà una entrega formal de cada un dels documents previstos en el pla de producte a entregar. MECÀNIQUES GIRONA disposarà de deu dies laborables a partir de l'entrega per comunicar a SERVEIS INTEGRALS qualsevol deficiència. Superat aquest temps, el document es considerarà acceptat.

9.3.2 Desenvolupaments

El calendari de projecte definirà el número i abast de productes de desenvolupament. Cada producte es sotmetrà a proves dins l'entorn de desenvolupament. MECÀNIQUES GIRONA realitzarà aquestes proves amb ajuda del SEVEIS INTEGRALS.

Una vegada superades les proves de validació, el producte es considerarà preparat pel seu pas a l'entorn productiu. A partir d'aquest moment, MECÀNIQUES GIRONA disposarà d'un plaç de vint dies per la comunicació de qualsevol deficiència. Transcorregut aquest temps de validació, el producte es considerarà entregat.

10 Arquitectura tecnològica proposada

Dins del pla de projecte proposat es detalla una tasca específica per definir l'arquitectura.

Seguint les bones pràctiques per projectes complexes les quals recomanen els següents entorns:

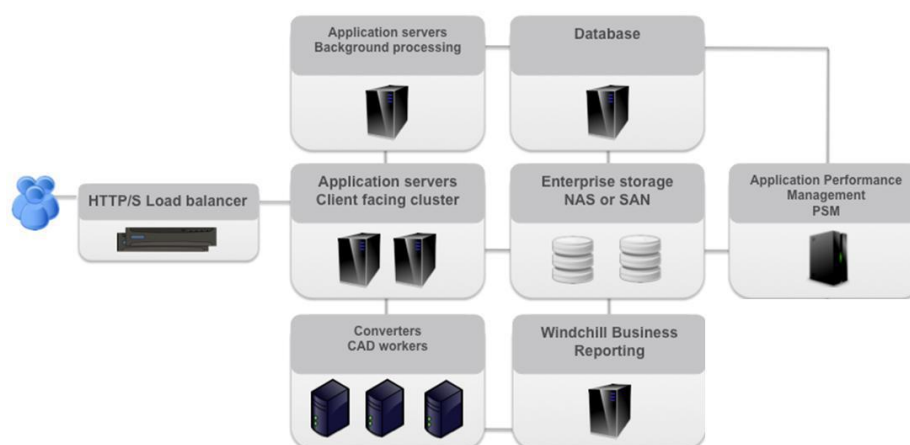
- **Desenvolupament:** Aquest entorn ha de servir per desenvolupar totes les parametrizacions o particularitats de MECÀNIQUES GIRONA
- **Test o formació:** En aquest cas el servei que ha proporcionar aquest entorn és de testejar els desenvolupament i la de formar als usuaris.
- **Producció:** Aquest és l'entorn de treball diari i per tant el de producció.

L'arquitectura d'aquest projecte es base amb el següent conjunt de components tècnics:

- Windchill, és l'aplicació principal (el propi PLM) i els components com PartsLink per la classificació dels dissenys segons categoria (mecànica, elèctrica o software)
- Load balancer, per gestionar les peticions dels usuaris
- Windchill business reporting, basat amb Cognos (opcional), per tal de treure llistats, gràfiques i indicadors
- Una base de dades Oracle, on es guardarà tota la intel·ligència de negoci que ofereix l'aplicació PLM
- Els servidors d'arxius Windchill (SAN), a on guardarem els fitxers CAD
- Un component PSM (PTC System Monitor) per monitoritzar el bon funcionament de tot l'entorn
- Workers, són els encarregats de publicar els dissenys 3D amb una visualització més lleugera. També per la part documental office

A fi de proporcionar una configuració flexible i extensible, els principals components de Windchill podries desplegar-se com a cluster.

La proposta d'arquitectura per MECÀNIQUES GIRONA és la següent:



Windchill és una aplicació basada amb el web amb el que s'hi pot accedir des de qualsevol lloc del món. Per tant els usuaris externs poden connectar-se ja sigui a través d'una porta d'enllaç a internet (punt d'accès a internet amb proxy reverse) o mitjançant una VPN.

10.1 Requeriments pels servidors

PTC proporciona directius de dimensionat a fi d'estimar la capacitat del servidor que requereix un desplegament amb èxit. El següent dimensionament es base amb un total d'usuaris previst al voltant de 400..500 usuaris.

El següent dimensionament es base amb una plataforma Windows i una base de dades Oracle:

- W: número d'usuaris CAD = 40
- X: número d'usuaris no CAD = 467
- Y: número d'usuaris CAD concurrents = $40 * 0.4 = 16$
- Z: número d'actius no CAD concurrents = $467 * 0.3 = 140$
- A: usuaris ponderats = $3Y + Z = 188$ s'arrodoneix a 200 per anar a un entorns a màxims

Amb les anteriors taules i aplicant les fórmules de les bones pràctiques de PTC s'aconsella tenir un servidor dimensionar amb els següents cores i memòria:

Database Server Sizing Windchill 10.x		
Weighted Number of Active Users	Intel(R) Xeon (R) CPU X5660 @2.80GHz	
	Cores	Memory
10	2	8
25	2	8
50	2	8
100	2	8
200	2	8
300	2	8
400	3	8
500	4	12
600	4	12
700	5	12
800	6	16
900	6	16
1000	7	18
1200	8	18
1500	10	22
2000	14	22
2500	18	28

Application Server Sizing Windchill 10.x		
Weighted Number of Active Users	Intel(R) Xeon (R) CPU E5520 @ 2.27GHz	
	Cores	Memory
10	2	8
25	2	8
50	2	8
100	2	12
200	3	17
300	4	17
400	6	17
500	7	22
600	8	27
700	10	27
800	11	32
900	12	32
1000	14	36
1200	16	36
1500	20	46
2000	27	46
2500	35	56

Hardware sizing	Number of servers	Cores / RAM, each
Windchill foreground nodes	2x	4 / 16 GB
Windchill background node	1x	4 / 16 GB
Oracle database	1x	4 / 8 GB
PSM (PTC System Monitor)	1x	4 / 16 GB
Windchill Business Reporting	1x	2 / 8GB
Windchill file server	2x	2 / 4 GB
Creo Worker	3x **	2 / 8 GB*
Office Worker	2x **	1 / 4 GB*

* Usuaris CAD: el tamany de memòria depèn de la dimensió dels documents a convertir. La màquina CAD ha de tenir suficient memòria RAM amb el fi de poder carregar els models més grans produïda pels dissenyadors.

** El número d'usuaris no CAD que ha de crear o revisar nous models o documents, així com el rendiment desitjat. Aquest ha de tenir un impacte en el rendiment del retard entre el moment en que un nou document o la versió s'hagi fet el check-in y el moment en què es realitza la representació disponible en el sistema.

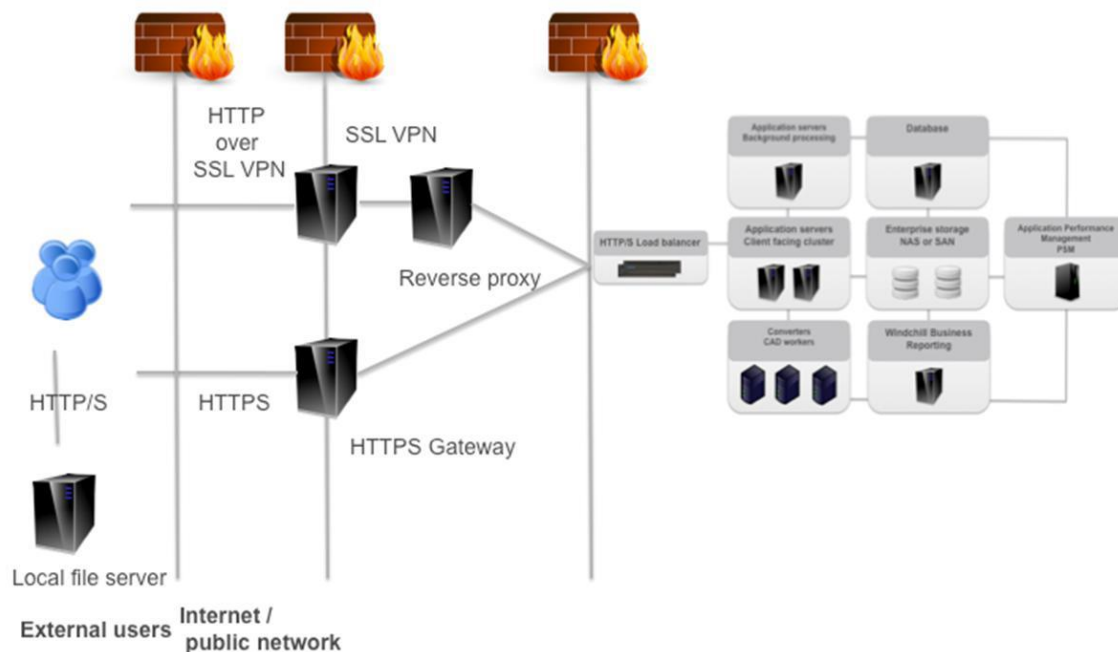
Tots aquest entorns es virtualitzaran a la fi de reduir cost a nivell de hardware i poder oferir una solució escalable i més robusta, en quan a redundància de fonts d'alimentació, connexions de xarxa o emmagatzematge.

10.2 Usuaris Externs

L'accés extern a Windchill es realitzarà normalment a traves de les següents opcions:

- Internet gateway a windchill system
- Accés sobre VPN

Opcionalment, un servidor d'arxius pot ser desplegat en llocs seleccionats amb el fi d'accelerar les operacions de fitxers.



11 Pla de comunicació i formació

Per tal de donar visibilitat al projecte dins de MECÀNIQUES GIRONA es formen una sèrie de comitès. Aquests han de servir per gestionar i comunicar els progressos del projecte a la organització.

11.1 Govern del projecte

Es constitueixen 3 òrgans de govern:

Executive Steering Comittee:

Comitè format per l'alta direcció de MECÀNIQUES GIRONA i SISTEMES INTEGRALS.

Empresa	Integrants
MECÀNIQUES GIRONA	Director general Director de producte Director d'enginyeria Director d'IT
SERVEIS INTEGRALS	Director general Director de projecte

L'objectiu d'aquest comitè és la de l'avaluació periòdica dels resultats del projecte.

La periodicitat de les reunions hauria de ser trimestral (coincidint aprox. a la durada d'una fase). Igualment s'han d'avaluar els riscos del projecte i prendre decisions per mitigar-los.

Comitè de direcció:

Empresa	Integrants
MECÀNIQUES GIRONA	Director d'enginyeria Director d'IT
SERVEIS INTEGRALS	Director de projecte

L'objectiu del comitè és la avaluació continuada del projecte.

La periodicitat de reunió ha de ser mensual. Aquest comitè ha de revisar el planning del projecte, la realització de les tasques, el control dels recursos i entregables i la validació dels mateixos.

Addicionalment, si es produeixen canvis de l'abast del projecte i s'analitzarien les diferents noves propostes equivalents, inclús la seva valoració de recursos humans i/o financers.

Comitè de seguiment

Aquest està format pels directors del projecte:

Empresa	Integrants
MECÀNIQUES GIRONA	Director d'IT
SERVEIS INTEGRALS	Director de projecte

En funció de cada reunió es faran participar usuaris addicionals per aportar més detall:

Empresa	Integrants
MECÀNIQUES GIRONA	Usuaris clau
SERVEIS INTEGRALS	Tècnics de l'equip

L'objectiu d'aquest comitè és la revisió continuada del projecte.

La periodicitat de la reunió ha de ser setmanal. Aquest comitè ha de revisar les activitats en curs, els entregables, els recursos per tal que no hi hagi desviacions grans en el projecte.

11.2 Formació

La formació als usuaris és una de les principals activitats que permeten obtenir el màxim d'eficiència i productivitat en l'ús de les eines

Aquesta no s'ha de plantejar com una activitat puntual que es produeixi en el moment d'adquisició del software, sinó com una activitat continuada al llarg de la vida professional de cada usuari.

Per això s'ha de crear un calendari de formació continuada que contempli els següents apartats:

- Metodologia de treball de MECÀNIQUES GIRONA (procediments)
- Noves funcionalitats de producte
- Nous mòduls

Adicionalment s'ha de fer un programa de formació específic pels nous usuaris que al llarg del temps s'aniran incorporaran a la organització.

La formació inicial tant de metodologia, com de noves funcionalitats de les eines, com els nous mòduls seran en mode "Train the trainer". Això significa que SISTEMES INTEGRALS formarà als usuaris claus perquè aquests puguin formar a la resta de la organització. Això ha de permetre als usuaris claus tenir un coneixement avantatjat que més endavant ha de servir per resoldre dubtes i proposar millores en el sistema.

12 Anàlisi funcional

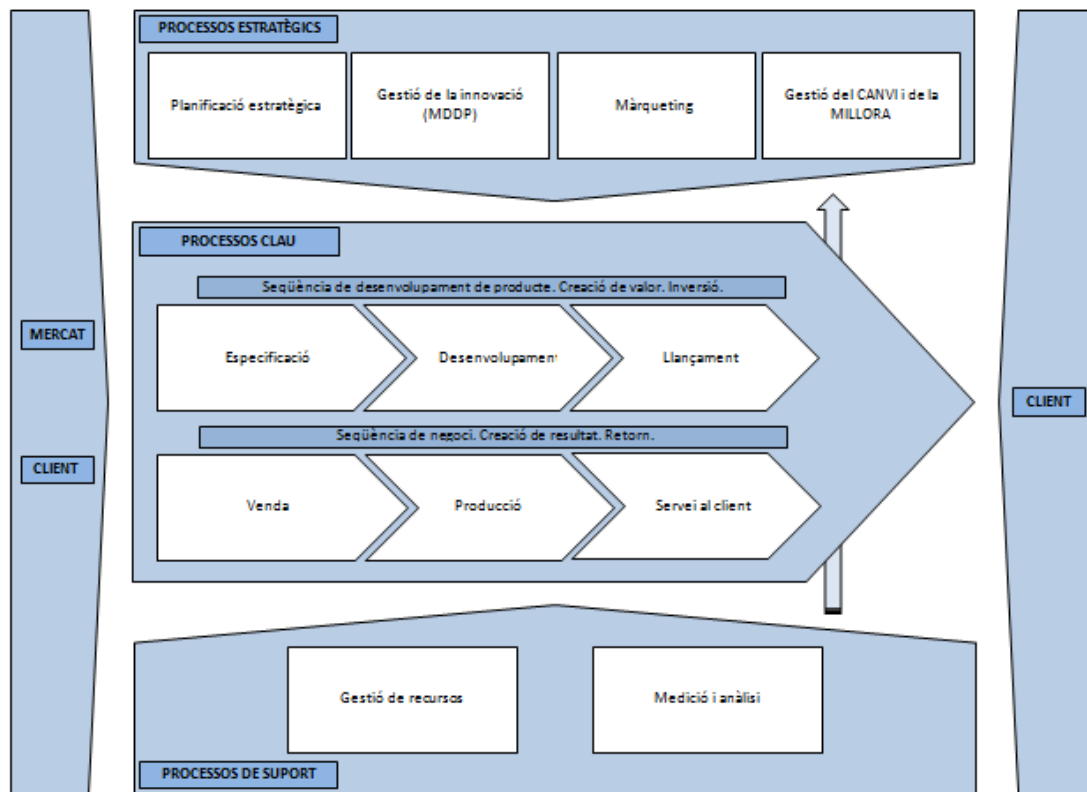
L'objectiu d'aquest anàlisi és donar una visió general dels procediments de disseny i de producció de MECÀNIQUES GIRONA. S'ha fet una recopilació dels diagrames de processos més significatius i s'han posat d'un forma seqüencial. Aquesta documentació ha estat recopilada durant les sessions de mapeig de processos.

Degut a la complexitat d'alguns processos, no s'han introduït dins del document i s'han tractat com annexes.

Amb aquest document, SOLUCIONS INTEGRALS té més coneixement de com treballa MECÀNIQUES GIRONA, i junt a les bones pràctiques de PTC, es té un molt bon punt de partida per poder millorar la metodologia de treball amb el PLM.

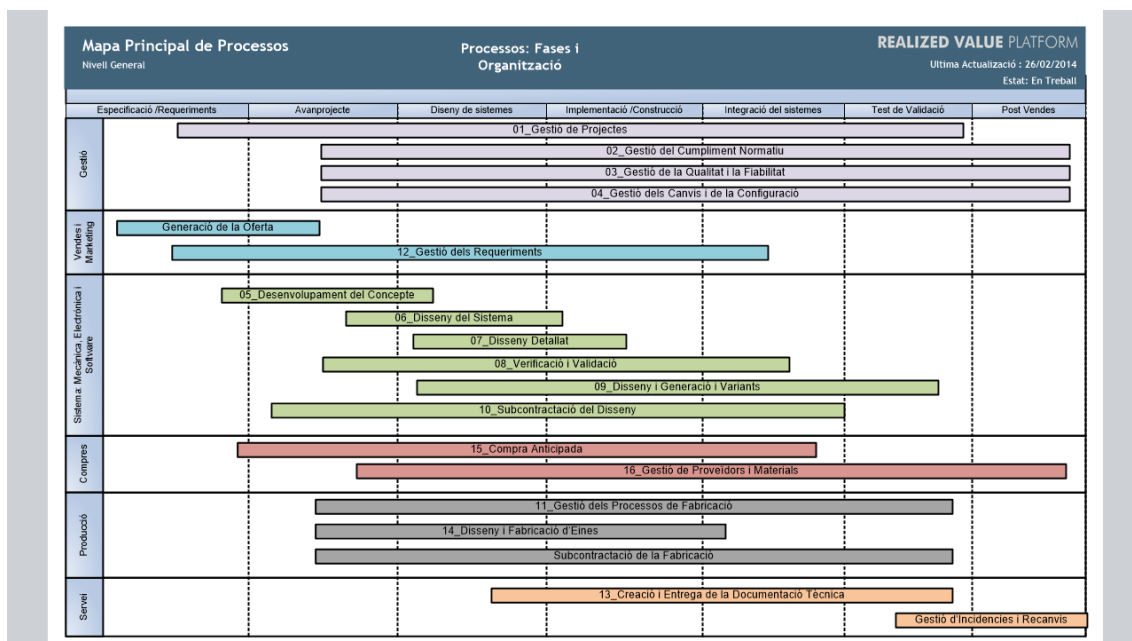
12.1 FASE 0. Infraestructura i mapeig de processos

12.1.1 Anàlisi de la situació actual (AS IS)



Aquest esquema reflecteix el procés de negoci de MECÀNIQUES GIRONA des de la necessitat del mercat fins la venda i servei al client. Aquest és un primer nivell molt a alt nivell el qual reflecteix com es treballa i què és el que es vol. De fet el PLM ha d'ajudar a obtenir més informació amb menys esforç i al final aconseguir els objectius marcats (reducció de costos i time to market).

12.1.2 Proposta de valor i situació futura (TO BE)



El que s'ha proposat en aquesta fase inicial és un mapa de processos relacionats amb la cadena de valor de l'empresa.

Agafant els orígens del PLM com a cicle de vida del producte, s'han agafat els estats del producte com a eix central per pintar els processos i els rols implicats. D'aquesta manera s'han aconseguit documentar 19 processos els quals tenen una implicació diferent tant a nivell de cicle de vida del producte com a nivell de rols del personal. Cada fase pot englobar a més d'un procés.

12.2 FASE 1. Model Digital: Gestió documents CAD (Mec., Elec. I SW)

12.2.1 Requisits mínims

Estan definides a l'annex A als apartats 6, 7, 8 i 9

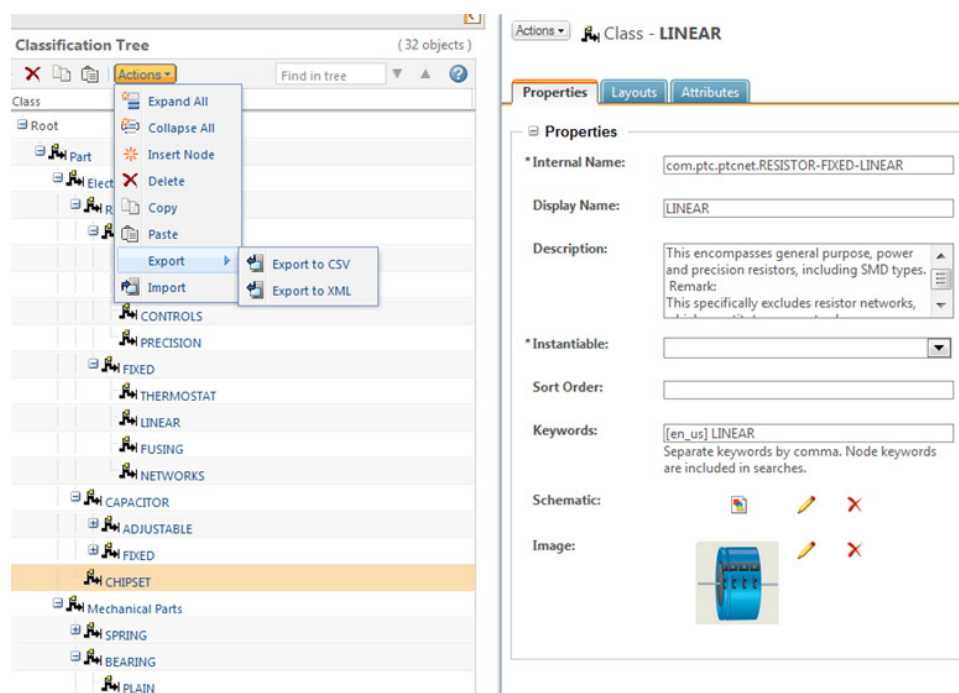
12.2.2 Anàlisi de la situació actual (AS IS)

Actualment la gestiona que es fa dels fitxers és totalment manual amb les possibilitats de pèrdua d'informació (no dades ja que aquestes estan suportades per còpies de seguretat).

Això fa que la seva utilització amb el creixement de volum de dades es faci farragós i poc àgil. Addicionalment hi han una sèrie de contrapartides que provoquen improductivitats com ara: la no reutilització de la feina feta, la poca estandarització del producte, l'increment d'errors amb cada document/peça/codi nou que es fa...

12.2.3 Proposta de valor i situació futura (TO BE)

Per aquesta fase es proposa aplicar la gestió documental i la classificació per tal de mitigar totes les repercussions abans esmentades. Per fer-ho caldrà implantar el mòdul documental com el de classificació, fer la migració de les dades actuals dins del sistema, classificar-les i depurar les dades redundants. D'aquesta manera es tindrà la informació dins del sistema centralitzada i ven organitzada



12.3 FASE 2. Estructura de producte

12.3.1 Requisits mínims

Estan definides a l'annex A als apartats 10, 11, 12, 13 i 14

12.3.2 Anàlisi de la situació actual (AS IS)

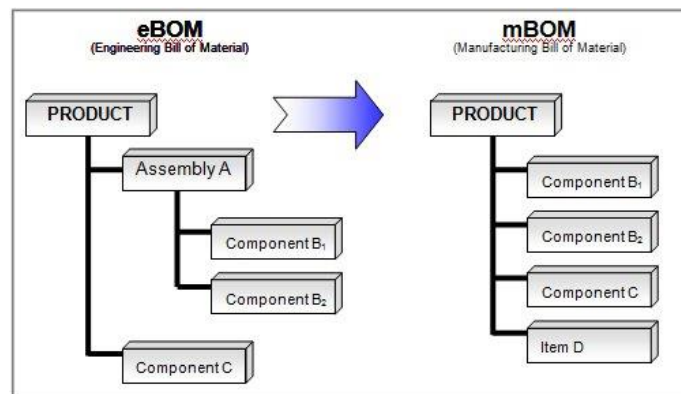
Actualment l'estructura del producte o llista de materials (BOM, Bill Of Materials) es gestiona directament des de l'entorn ERP, això significa que és producció qui marca com ha de ser el producte. Aquest fet fa que es pensi més en el disseny del producte des del punt de vista de com es fabricarà que no en quines funcionalitats o necessitats ha de cobrir.

El BOM porta implícit tota una sèrie de conseqüències, com ara quins materials confeccionen el producte final, quantitats, versions i unitats entre altres. Una vegada definida aquesta llista es pot reestructurar per tal que tenint en compte criteris de compres (terminis d'aprovisionament, qualitats, preus, volums..), producció (capacitats, temps d'aprovisionaments de les matèries primeres...) o servei (recanvis per fatiga del material, desgast, obsolescència...) s'agrupin els components d'una manera o altre. En aquest cas al haver-hi només una única llista de materials aquests criteris han estat prioritaris als d'enginyeria (funcionalitats, ergonomia, mediambientals...).

Aquesta única llista de materials fa que qualsevol canvi a producció l'hagi de gestionar enginyeria amb tots els costos que això implica.

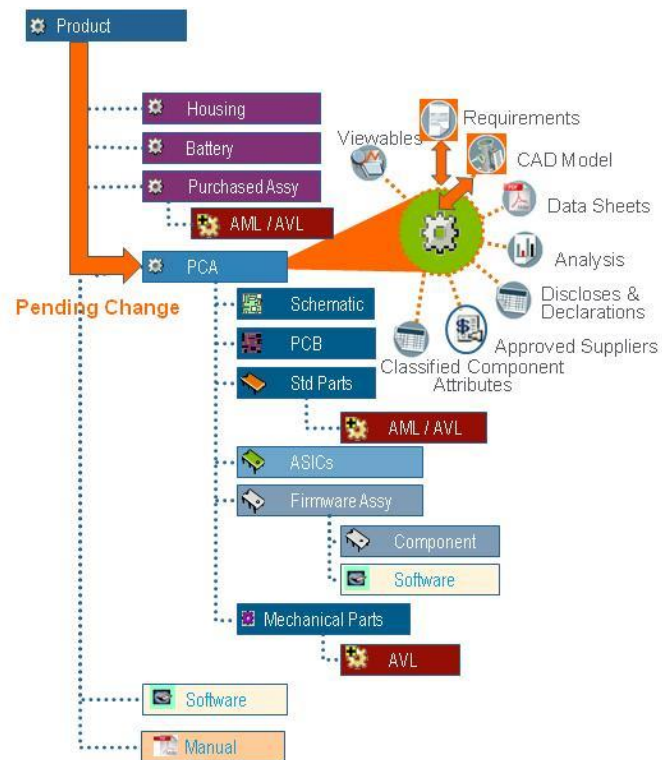
12.3.3 Proposta de valor i situació futura (TO BE)

En aquest cas el que s'ha proposat és crear una estructura EBOM (Engineering BOM) i una segona llista de materials per producció MBOM (Manufacturing BOM) relacionades entre elles.



Una vegada es parteix d'aquesta premissa cal tenir totes les possibilitats de configuració del producte dins del PLM. És a dir, si una màquina pot portar 2 opcionals, aquests hauran d'estar dibuixats perquè es puguin escollir per posar-los a l'EBOM del client. D'aquesta estructura sobre carregada se'n diu BOM 150%.

Amb aquesta fase també s'aconsegueix guardat tota la informació del producte client dins de la mateixa estructura ja que es disposa del gestor documental. Un exemple d'estructura completa de client podria ser la següent:



12.4 FASE 3. Gestió de Requeriments (Mecatrònica I)

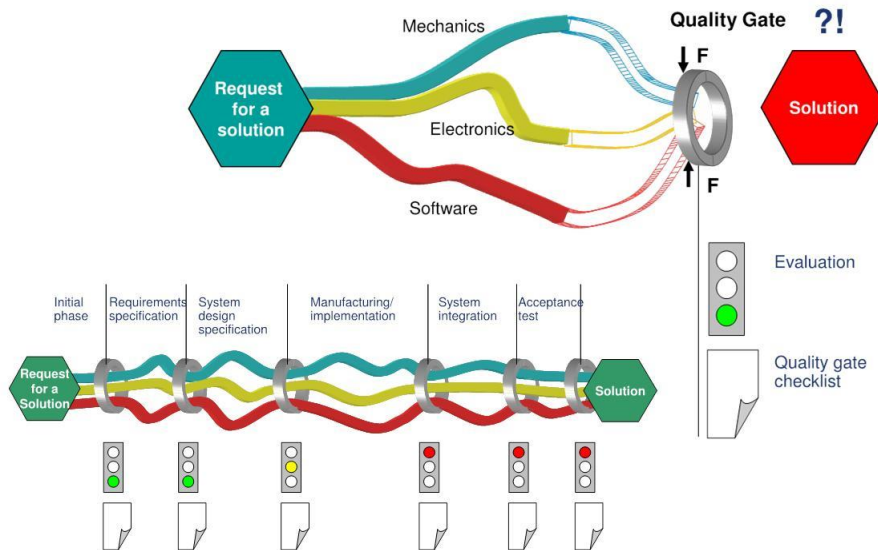
12.4.1 Requisits mínims

Estan definides a l'annex A als apartats 18

12.4.2 Anàlisi de la situació actual (AS IS)

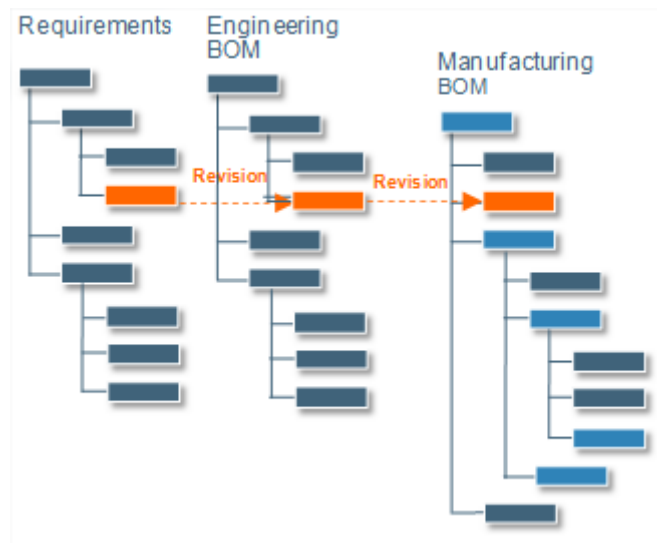
La mecatrònica pretén paral·lelitzar les tasques que històricament sempre s'han fet per ordre. L'ordre l'ha marcat el temps que es tarda en crear el concepte. En el cas de MECANIQUE GIRONA ha estat sempre la part mecànica (la més costosa en temps i diners), la part elèctrica i la part de software (la més ràpida).

A més també intenta posar una validació a cada etapa del cicle de vida del producte (quality gate) per tal d'assegurar-ne la qualitat i la concurrència del producte. D'aquesta manera aconseguir un producte més modular i amb menys errors per tots els controls de qualitat que passa.



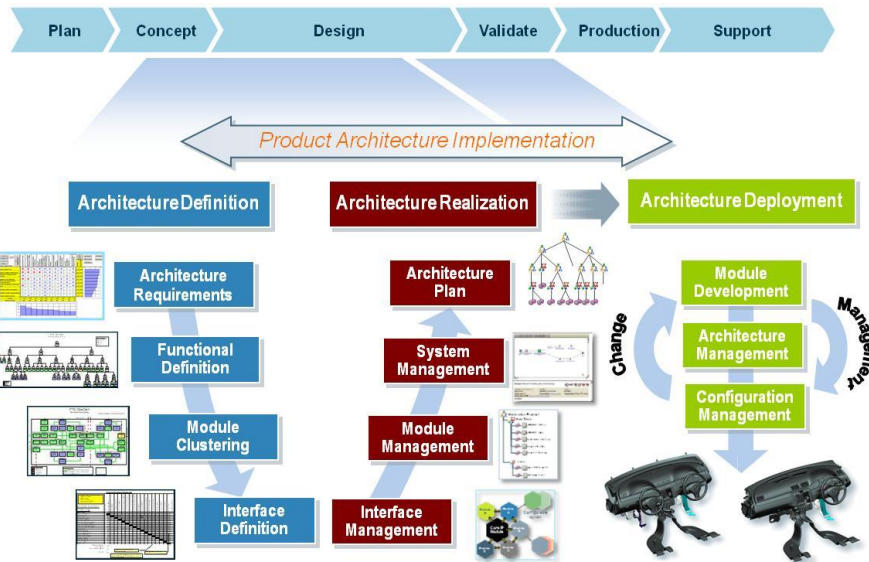
12.4.3 Proposta de valor i situació futura (TO BE)

El que es pretén és poder capturar els requisits i mapajar-ho amb una estructura tipus BOM. Aquesta ha de quedar lligada amb l'estructura d'enginyeria EBOM lligant totes les opcions de client amb els dibuix que finalment es dibuixarà.



El fet que les estructures quedin relacionades ho queden amb totes les implicacions. Per exemple, si tenim un canvi de requeriments, aquest té un efecte directe a la resta d'estructures que cal reflectir i mantenir.

Aquests passos impliquen directament als estats on es concep el producte, el disseny i finalment la validació.



Per aquesta primera fase l'abast arribarà fins la definició, la part esquerra de la V.

12.5 FASE 4. Gestió documental de documents no d'enginyeria

12.5.1 Requisits mínims

Estan definides a l'annex A als apartats 5

12.5.2 Anàlisi de la situació actual (AS IS)

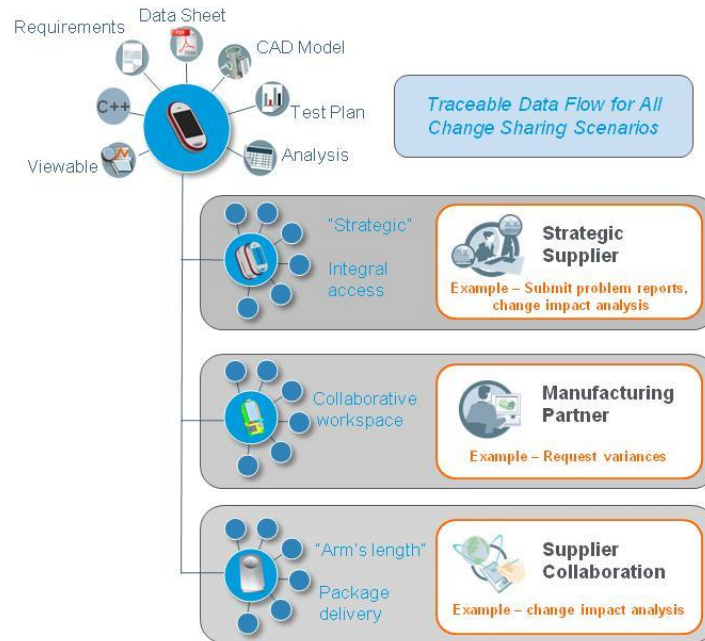
La gestió documental actual s'està fent amb un repositori SAMBA on hi ha control d'accés però no hi ha cap mena de gestió de versions, ni processos de treball. La típica gestió de permisos UNIX.

12.5.3 Proposta de valor i situació futura (TO BE)

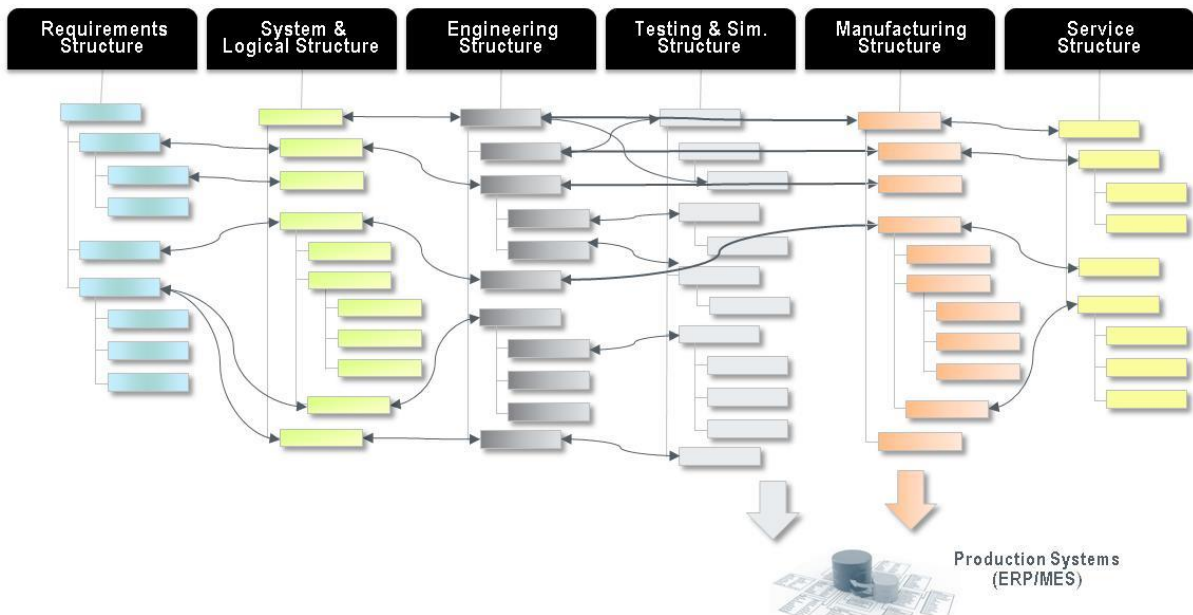
En aquest cas el que s'intenta és partint d'un element principal que se'n dirà article, associar-hi tot tipus de documentació. L'article és el que amb el món dels ERP's s'anomena material en el sector de la metal·lúrgica. Un material pot tenir associat un plànol, un 3D, uns càlculs d'estructura/elèctrics..., unes ofertes...



Aquests articles formen l'estructura del BOM:



I les estructures es relacionen entre elles:



Fins aquesta fase s'havia vist l'estructura de requeriments, l'EBOM i l'MBOM. Aquesta imatge representa la situació objectiu final. A més de les anteriors estructures hi podem veure la de la lògica/funcionalitat de la màquina, els testos i els components de servei.

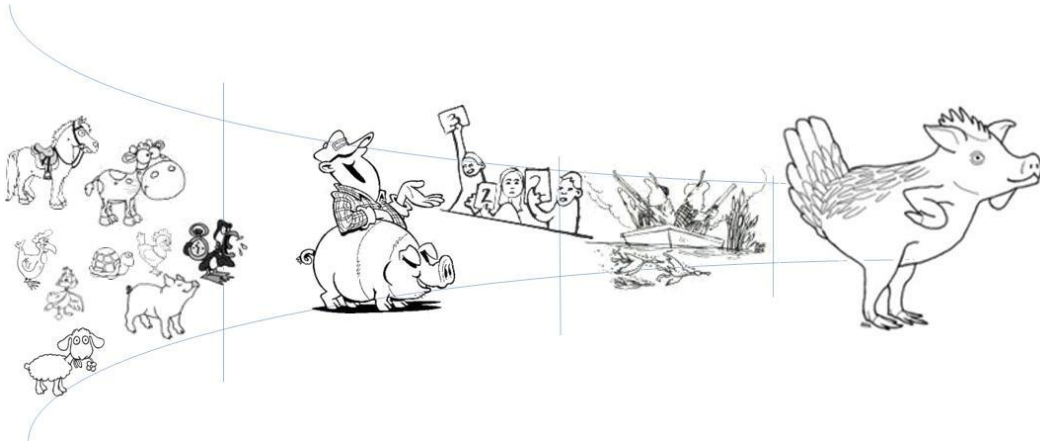
12.6 FASE 5. Gestió del procés d'innovació

12.6.1 Requisits mínims

Estan definides a l'annex A als apartats 16

12.6.2 Anàlisi de la situació actual (AS IS)

En l'actualitat la gestió de la innovació es gestiona a través d'uns documents word els quals recullen una informació que algú, sigui client, comercial, proveïdor o extern ha cregut que seria bo per millorar el producte. Aquest document passa per un comitè de viabilitat i si aquest creu oportú s'hi assigna un pressupost per poder-lo tirar endavant. Aquesta manera de treballar fa que en funció de l'idea, de la persona que la lidera, del pressupost que se li assigna aquesta idea original pot quedar transformada per totes les restriccions imposades.

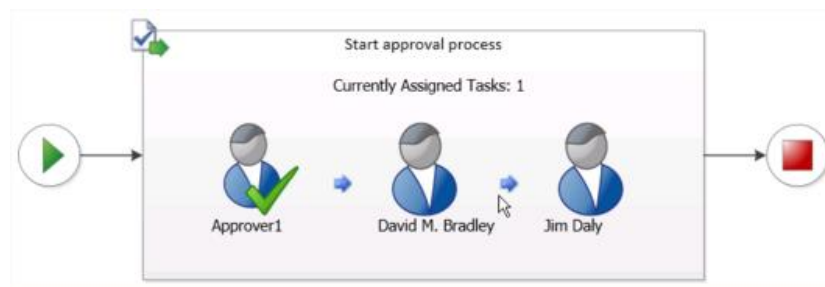


12.6.3 Proposta de valor i situació futura (TO BE)

La nova proposta parteix de la figura d'un mentor de l'idea. Aquest mentor serà l'encarregat de "engreixar" la idea i poder-la defensar davant dels diferents comitès (viabilitat tècnica, econòmica i finalment per un comitè de direcció el qual marca l'estratègia del negoci).

El mentor haurà de preocupar-se de perseguir i informar-se de tot allò que calgui per poder tirar endavant la seva idea davant dels diferents comitès. D'aquesta manera s'aconsegueix una continuïtat de la idea i no queda deformada per les restriccions de l'entorn. Tanmateix també pot arribar a passar que una idea sigui molt bona però que en aquell moment no es pugui dur a terme (la situació del mercat no ho permet, per temes econòmics, per manca de recursos...). En aquests casos el que s'acaba fent és guardar-la amb tota la documentació recollida per què quan les condicions ho permetin es pugui tornar a agafar-la.

Per això cal muntar una seria de processos de treball que es podran monitoritzar i per tant seguir-ne el seu estat amb tota la documentació requerida.



12.7 FASE 6. Gestió de projectes

12.7.1 Requisits mínims

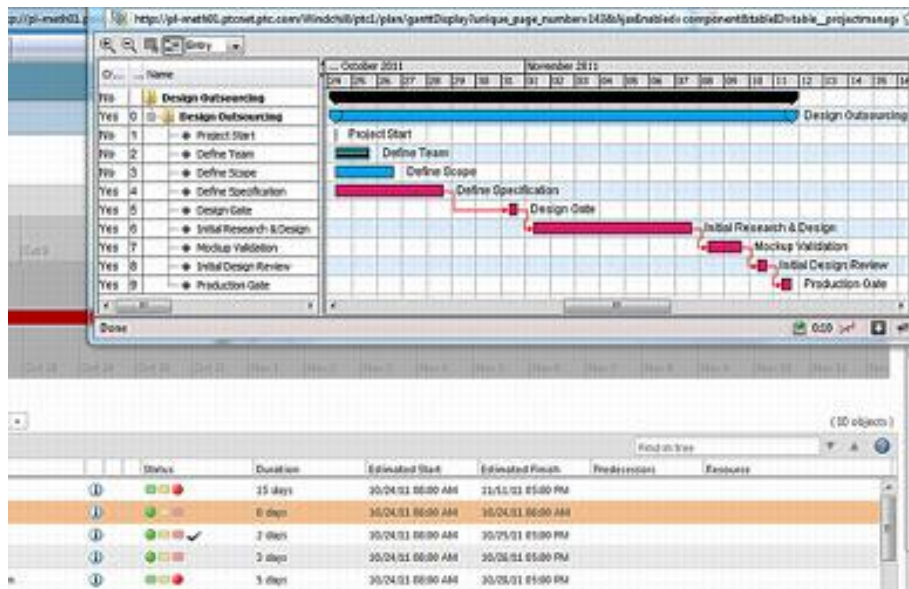
Estan definides a l'annex A als apartats 15

12.7.2 Anàlisi de la situació actual (AS IS)

La realitat actual és que s'està portant una planificació per tasques basada amb uns fulls excel. Aquests reflecteixen les persones, les tasques i el període de temps amb que els recursos han de ser capaços de fer les tasques. Aquest mètode és efectiu perquè l'excel et dona molta flexibilitat però és poc consistent en el temps. Provoca errors i solapaments amb les diferents planificacions que es porten amb excel's separats.

12.7.3 Proposta de valor i situació futura (TO BE)

La proposta és introduir una planificació dins del Windchill (el software en concret és el ProjectLink) el qual ha de ser capaç de planificar per tots els projectes d'una manera unificada i senzilla els recursos, tasques i temps. També s'han de poder posar fites i associar-hi documentació (ex. Els comitès de validació, les qualitat gates de la mecatrònica...).



12.8 FASE 7. Gestió de canvis d'enginyeria

12.8.1 Requisits mínims

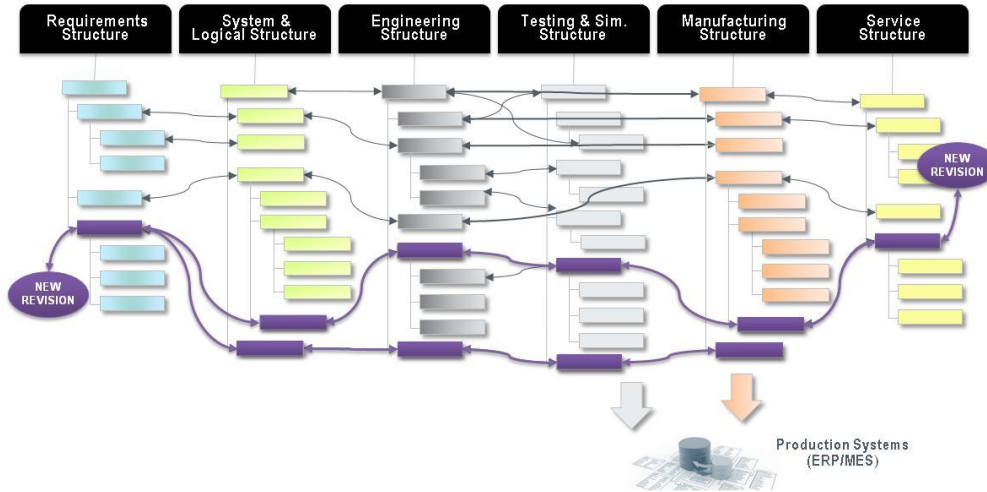
Estan definides a l'annex A als apartats 6 i 17

12.8.2 Anàlisi de la situació actual (AS IS)

Actualment la gestió de canvis es controla a través de mails, via oral o per imputacions dins de l'ERP SAP. Això fa que els problemes que es troben sobre el producte en el moment de comentar un disseny o directament sobre una peça ja construïda sigui poc traçable.

12.8.3 Proposta de valor i situació futura (TO BE)

La proposta de futur passa per obrir uns informes d'incidències els quals podran anar associats a un article i li assignaran un estat en funció de la criticitat. Això ha de reflectir-se a tota la resta d'estructures:



Amb aquest canvi totes les peces tindran un històric i per tant una traçabilitat del que han tingut durant al llarg de la seva vida. A més al tenir tota la documentació junta es podran treure ratis de les peces amb més canvis i per tant amb més cost en aquest sentit. Totes aquestes dades han d'ajudar a reduir les incidències i a tenir un producte de més qualitat.

12.9 FASE 8. Gestió de testos digitals (Mecatrònica II)

12.9.1 Requisits mínims

Estan definides a l'annex A als apartats 18

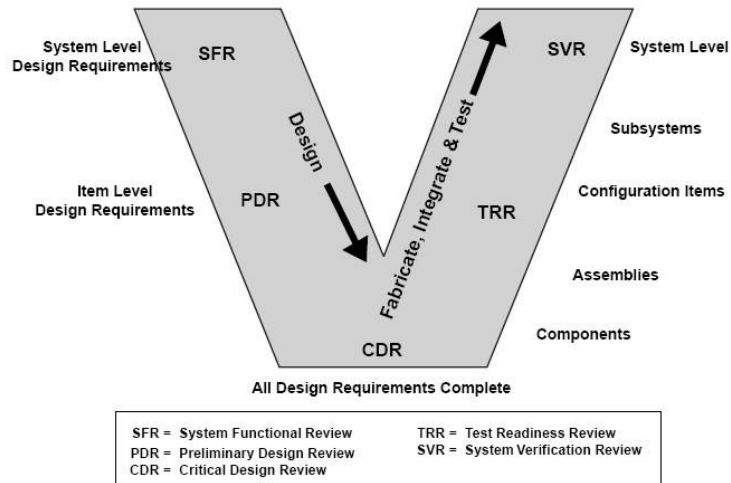
12.9.2 Anàlisi de la situació actual (AS IS)

Aquesta fase està en un estat molt embrionari. Tota la metodologia que s'ha fet fins el moment està basada amb excels o documentació particular i només s'han dedicat tres projecte per validar aquesta forma de treballar. Val a dir que els resultats han estat molt satisfactoris amb el primer projecte que s'ha acabat. A nivell de qualitat ha estat un gran èxit ja que totes les fases de validació i testeix han assegurat uns nivells molt alts tant en qualitat de producte com de documentació. En quan a temps el projecte ha estat dins dels intervals normals d'un projecte d'investigació. La lectura d'aquest punt fa que es pugui considerar que ha estat un èxit ja que essent el primer i amb una nova metodologia no desviar-se dels estàndards fa que sigui un èxit. Finalment el punt fluix han estat els costos del projecte. En aquest punt s'hi ha dedicat més hores i més recursos per arribar dins de les expectatives de temps i qualitat. Això ha fet que el projecte hagi sortit més car de l'esperat.

Un altre punt a millora seran les comparatives entre projectes. Al tenir tota la documentació disgregada és complicat consolidar-la i poder-la comparar per fer-ne lectures de millora.

12.9.3 Proposta de valor i situació futura (TO BE)

Partint de la mecatrònica 1 (la gestió de requeriments) com a base es podrà aprofitar aquesta plataforma per tal de poder associar a cada requeriment un conjunt de testos. Amb aquest apartat s'aconsegueix la part dreta de la V que tot seguit es presenta:



Amb la gestió dels testos lligats als requeriments de disseny s'aconsegueix tenir tota la informació unificada i lligada dins el mateix sistema. Així doncs els beneficis esperats per aquesta fase són bàsicament assegurar que els nous projectes del departament d'I+D surtin amb garanties per tal de que quan es llanci una primera màquina aquesta tingui els mínims problemes i/o incidències.

12.10 FASE 9. Configurador comercial

12.10.1 Requisits mínims

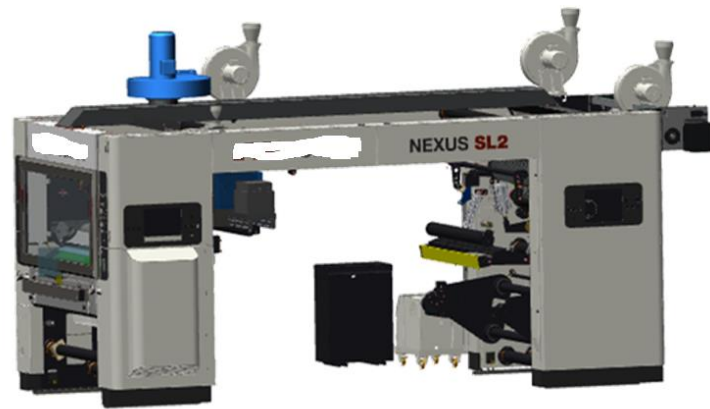
Estan definides a l'annex A als apartats 11

12.10.2 Anàlisi de la situació actual (AS IS)

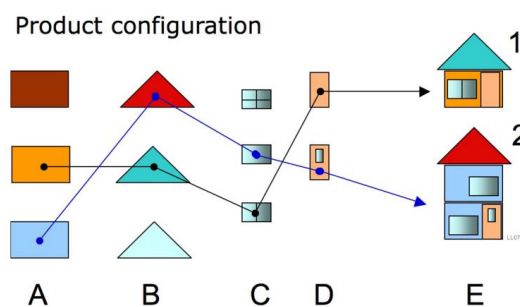
Aquest apartat actualment no existeix.

12.10.3 Proposta de valor i situació futura (TO BE)

Sens dubte aquest és la fase amb més visibilitat del projecte. És a on es pot configurar el producte final i on s'obté la màquina del client amb 3D.



Amb aquest configurador també s'han de poder marcar regles d'incompatibilitat, tant tècniques, com econòmiques o d'estratègia (ex. marqueting).



Cal tenir molt clar que per arribar en aquest punt totes les peces han d'existir i estar molt ben muntades i documentades perquè una persona amb un coneixement no tècnic pugui arribar a configurar una màquina funcional.

12.11 FASE 10. Post Vendes

12.11.1 Requisits mínims

Estan definides a l'annex A als apartats 5, 19 i 21

12.11.2 Anàlisi de la situació actual (AS IS)

Actualment el departament de post vendes es base amb les llistes de materials que existeixen en el sistema ERP SAP. Aquesta metodologia funciona bé i té sentit. La ineficiència ve donada alhora d'identificar el problema o recanvi a subministrar al client. Aquest pas costa que el client el pugui fer amb celeritat i en ocasions cal enviar un tècnic per simplement saber quin problema té la màquina i poder demanar un recanvi correcte.

12.11.3 Proposta de valor i situació futura (TO BE)

Amb la proposta d'ús de Windchill passarem de tenir una simple llista de materials en el sistema ERP SAP a la màquina del client dibuixada en 3D. El mateix client podrà ubicar l'origen del problema localitzant la pesa o l'origen del problema damunt de la seva pròpia màquina digital. D'aquesta manera evitarem errors en la localització del problema, més celeritat i viatges dels tècnics a casa del client.



12.12 FASE 11. Publicacions tècniques i manuals

12.12.1 Requisits mínims

Estan definides a l'annex A als apartats 21

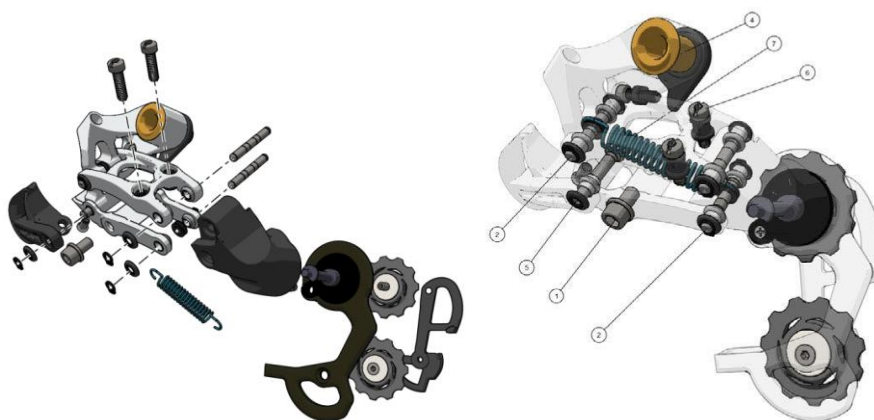
12.12.2 Anàlisi de la situació actual (AS IS)

Els manuals de màquina són confeccionats i traduïts individualment als idiomes demanats pels client un a un. Aquesta metodologia de treball provoca que el manual s'obsolet-hi molt ràpidament. A més, provoca problemes de sincronització amb les novetats/modificacions que des d'enginyeria i I+D es fan.

12.12.3 Proposta de valor i situació futura (TO BE)

La proposta és utilitzar una nova estructura dins del PLM per tal que estiri tota la documentació actualitzada i lligada al producte. A més això ens ha de permetre reutilitzar capítols i les seves traduccions per diferents clients.

Totes les il·lustracions podran ser estirades de forma autosuficient pel departament de documentació sense haver de demanar al departament d'enginyeria o I+D provocant interrupcions a la seva feina. Aquestes interrupcions acaben provocant ineficiències amb el treball diari de l'enginyer i provoquen errors.



13 Planificació

La planificació de les 12 fases s'ha pensat amb una durada de 4 anys. Des de l'inici de l'execució fins a la data aquesta ha anat variant per motius de negoci. Inicialment la càrrega de feina estava molt focalitzada amb dedicació del proveïdor SISTEMES INTEGRALS analitzant i mapaixant els processos de treball.

La situació actual a data del 11/12/2015 és la següent:

			Hores improductives. PROJECT TO DATE							FORECAST 2016 (h)	FORECAST 2017(h)
PHASE	SUB PHASE	MACHINE MODELS	PLANNED (h)	REAL (h)	%	STATUS	TARGET	COMMENTS	PLANNING UPDATE (h)		
1 Gestió del model digital			794	1232	155%	DONE					
2 Product structure	Recodificació		1137	1140	100%	DONE					
	Classificació		855	1073	125%	DONE					
	XBOM	SL2 3S	573	496	87%	DONE	30-nov	Fulfilled	-		
		F2MC	1450	1223	84%	IN PROGRES	30-nov	-	620	620	
		S2DT	621	439	71%	IN PROGRES	30-nov	Other priorities	ACORDING FORECAST		
		ECODESTIL	204	107	52%	IN PROGRES	30-nov	Other priorities	ACORDING FORECAST		
		REST OF THE MODELS	7490	1275	17%	PENDING		Working the nexts months		8161	0
3 Mecatrònica 1 (requeriments)			146	0	0%	PENDING				146	
4 Gestió documental d'enginyeria			396	1232	311%	DONE	1/6/2015	Fulfilled			
5 Procés d'innovació MDDP			128	0	0%	PENDING					128
6 Gestió de projectes			95	50	53%	IN PROGRES	1/1/2016	-		95	
7 Canvis d'enginyeria			152	10	7%	IN PROGRES	1/1/2016	BASIC CHANGE MNG		152	
8 Mecatrònica 2			143	0	0%	PENDING					143
9 Control d'incidències			236	0	0%	PENDING					236
10 Configurador comercial			197	0	0%	PENDING					197
11 Servei post vendes			127	0	0%	PENDING					127
12 Publicacions tècniques			131	0	0%	PENDING					131
			15000	8277					620	9174	1087

Aquest "planning" pretén ser un quadre de seguiment des del punt de vista de les fases perquè el comitè de direcció pugui valorar el grau d'avanç del projecte. En particular s'informa de la quantitat d'hores planificades, les reals i la desviació. Una vegada tancada la fase en qüestió es pot valorar el grau de desviament que ha tingut en quan a temps d'implantació. En el cas que aquesta fase no s'hagi tancat es pot fer una nova previsió de tancament i per tant anticipar el grau de desviació que hi haurà a futur (una nova previsió).

Finalment es pot veure la planificació dels propers anys on serà la base de seguiment tant en temps, costos i beneficis.

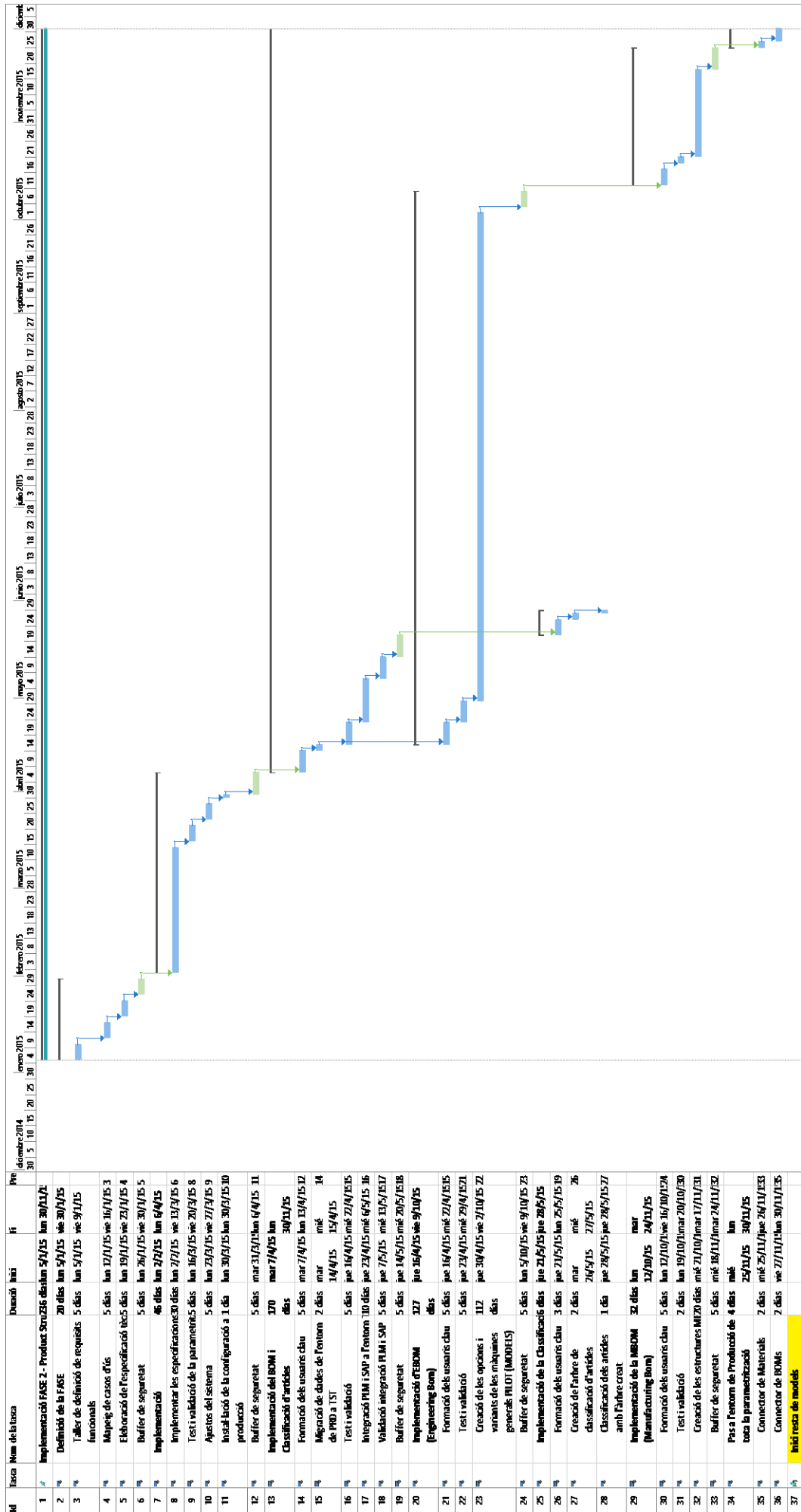
13.1 Execució – FASE2 (Product Structure)

Partim de la situació actual:

PHASE	STATUS
Gestió del model digital	DONE
Product structure	IN PROGRES
Mecatrònica 1 (requeriments)	PENDING
Gestió documental d'enginyeria	DONE
Procés d'innovació MDDP	PENDING
Gestió de projectes	IN PROGRES
Canvis d'enginyeria	IN PROGRES
Mecatrònica 2	PENDING
Control d'incidències	PENDING
Configurador comercial	PENDING
Servei post vendes	PENDING
Publicacions tècniques	PENDING

S'analitzarà amb profunditat la fase 2 (Product Structure) que una de les fases en execució i pot aportar més valor acadèmic en aquest projecte final de carrera.

La planificació en detall per aquesta fase és la següent:



Amb aquesta programació es pot veure en primer nivell els grans punts:

- La definició
- La implementació
- La posta en marxa o pas a producció

En la **definició** el que s'intenta és mapaixar l'estatus actual del que es té (AS IS). A partir d'aquí ja es té un punt de partida i cal decidir i entendre si és bo i simplement cal replicar-ho amb una altra eina o cal millorar-lo (TO BE).

Nom de la tasca	Duració	Inici	Fi	Percussora
Definició de la FASE	20 días	lun 5/1/15	vie 30/1/15	
Taller de definició de requisits funcionals	5 días	lun 5/1/15	vie 9/1/15	
Mapeig de casos d'ús	5 días	lun 12/1/15	vie 16/1/15	3
Elaboració de l'especificació tècnica	5 días	lun 19/1/15	vie 23/1/15	4
Buffer de seguretat	5 días	lun 26/1/15	vie 30/1/15	5

Si mirem una mica més de detall veurem que el primer que es fa és fer uns tallers (que es fan amb les persones de MECÀNIQUES GIRONA del procés en qüestió) per identificar els punts claus. Aquests es transcriure amb casos d'ús per tal de documentar-los i finalment s'elabora una especificació tècnica. Aquesta última el que intenta és passar del llenguatge funcional al tècnic; traduint així el que el negoci necessita amb el com s'haurà de treballar amb la nova eina.

En l'apartat **d'implementació** es pretén preparar el sistema tant en parametrització com en dades del sistema per tal de validar el funcionament esperat.

Nom de la tasca	Duració	Inici	Fi	Precussora
Implementació	212 días	lun 2/2/15	mar 24/11/15	
Implementar les especificacions	30 días	lun 2/2/15	vie 13/3/15	6
Test i validació de la parametrització	5 días	lun 16/3/15	vie 20/3/15	8
Ajustos del sistema	5 días	lun 23/3/15	vie 27/3/15	9
Instal·lació de la configuració a producció	1 día	lun 30/3/15	lun 30/3/15	10
Buffer de seguretat	5 días	mar 31/3/15	lun 6/4/15	11
Implementació del BOM i Classificació d'articles (Projectes PILOT)	166 días	mar 7/4/15	mar 24/11/15	
Formació dels usuaris clau	5 días	mar 7/4/15	lun 13/4/15	12
Migració de dades de l'entorn de PRD a TST	2 días	mar 14/4/15	mié 15/4/15	14
Test i validació	5 días	jue 16/4/15	mié 22/4/15	15
Integració PLM i SAP a l'entorn TST	10 días	jue 23/4/15	mié 6/5/15	16
Validació integració PLM i SAP	5 días	jue 7/5/15	mié 13/5/15	17
Buffer de seguretat	5 días	jue 14/5/15	mié 20/5/15	18
Implementació d'EBOM (Engineering Bom)	127 días	jue 16/4/15	vie 9/10/15	
Formació dels usuaris clau	5 días	jue 16/4/15	mié 22/4/15	15
Test i validació	5 días	jue 23/4/15	mié 29/4/15	21
Creació de les opcions i variants de les màquines generals PILOT (MODELS)	112 días	jue 30/4/15	vie 2/10/15	22
Buffer de seguretat	5 días	lun 5/10/15	vie 9/10/15	23
Implementació de la Classificació	6 días	jue 21/5/15	jue 28/5/15	
Formació dels usuaris clau	3 días	jue 21/5/15	lun 25/5/15	19
Creació de l'arbre de classificació d'articles	2 días	mar 26/5/15	mié 27/5/15	26
Classificació dels articles amb l'àrbre creat	1 día	jue 28/5/15	jue 28/5/15	27
Implementació de la MBOM (Manufacturing Bom)	32 días	lun 12/10/15	mar 24/11/15	
Formació dels usuaris clau	5 días	lun 12/10/15	vie 16/10/15	24

Test i validació	2 días	lun 19/10/15	mar 20/10/15	30
Creació de les estructures MBOM	20 días	mié 21/10/15	mar 17/11/15	31
Buffer de seguretat	5 días	mié 18/11/15	mar 24/11/15	32

En aquest apartat la implementació és la part més forta del procés ja que consta de 212 dies de tasca. Dins d'aquesta es subdivideix en vàries tasques més petites per tal de poder-ne fer un millor seguiment i reduir el risc de pèrdua de control.

En la primera part el que es fa és implementar les especificacions i validar-les. En una segona part el que es fa és adaptar les dades del sistema a les noves especificacions. Aquesta part és la més complicada ja que cal que siguin els enginyers de MECÀQUINES GIRONA els que facin aquesta feina. Això implica que primer han de fer una formació i després han de començar a treballar sobre l'eina. Per tal de mitigar aquest impacte (en terminologia de pèrdua d'hores en fer les proves a un entorn de test) s'ha decidit passar aquesta part de parametrització a producció i treballar sobre l'entorn real generant ja des del primer moment contingut productiu 100%.

El resultat d'aquesta segona part és que dins de l'entorn productiu ja es tenen les primera màquines pilots preparades per treballar.

- SL2 SSS
- F2MC
- S2DT
- ECODESTIL

Finalment i quan tot funciona segons l'esperat es pot passar tota la parametrització a l'**entorn de producció** (els connectors entre sistemes).

Nom de la tasca	Duració	Inici	Fi	Precessora
Pas a l'entorn de Producció de tota la parametrització	4 días	mié 25/11/15	lun 30/11/15	
Connector de Materials	2 días	mié 25/11/15	jue 26/11/15	33
Connector de BOMs	2 días	vie 27/11/15	lun 30/11/15	35

En aquest últim apartat el que queda és que tota la feina feta per part del departament d'enginyeria cal passar-lo a un entorn de fabricació. En el cas de MECÀQUINES GIRONA, el SAP.

Cal notar també que amb totes les fases s'ha guardat una setmana de buffer ja que els imprevistos sempre existeixen.

A partir d'aquest moment cal continuar amb la resta de models de l'empresa que són:

- F4
- F2MB
- F2MC (10 colors)
- SL2 SSD + 3D
- L20.000
- S2DS
- LCR (CLEAN ROLLERS)

La previsió de finalització de la resta de models és durant tot 2016.

MACHINE MODELS	ASSIGNED	Budget 2016	WORKLOAD FORECAST (h)	2016: PHASE 2 PLANIFICATION														
				GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES			
F4	ENG	14	972,4														1,2	1,2
F2 MB	ENG	13	693							1,1	1,1		1,1	1,1		1,1	1,1	1,1
F2 MC (10 colors)	ENG	4	479,6															
EXLUMK 10C (3+2) PREMIUM+EXLL	ENG	-	201,3															
FXOTIMK F4 RC - PREMIUM + FXCFI	ENG	-	201,3															
DUPLEX (D5SDH+HBC) FOSA SHAF F / SHM TLSS	R+D	-	301,4															
SL2 SSD + 3D	ENG	3	539						0,3	0,3	0,3		0,3	0,3	0,3		0,3	0,3
L20000	R+D	5	631,4														0,4	0,4
S2DS pac Integrada	ENG	6	743,6										0,5	0,5			0,5	0,5
LCR (CLEAN ROLLERS)	TEG	12	50														1,0	1,0
F2MC	ENG	7	715					0,6	0,6	0,6	0,6		0,6	0,6	0,6		0,6	0,6
S2DT	ENG	15	220					1,3	1,3	1,3	1,3		1,3	1,3	1,3		1,3	1,3
ECODESTILS	ENG	9	110				0,8	0,8	0,8	0,8	0,8		0,8	0,8	0,8		0,8	0,8
SL2 SSS	ENG	16	0				1,3	1,3	1,3	1,3	1,3		1,3	1,3	1,3		1,3	1,3
TOTAL MACHINES in PLM MONTHLY		104	5.858	0,0	0,0	2,1	3,9	4,2	5,3	5,3	5,8	6,2	6,2	6,2	8,4	8,3		
TOTAL MACHINES in PLM ACCUMULATED				0,0	0,0	2,1	6,0	10,2	15,5	20,7	26,5	32,7	38,8	47,2	55,5			
TOTAL MACHINES in 2016 BUDGET		158																
% in PLM vs TOTAL BUDGET		66%		0%	0%	1%	4%	6%	10%	13%	17%	21%	25%	30%	35%			

14 Valoració econòmica i retorn dels beneficis esperats

En aquest apartat s'especifiquen les despeses derivades de la implantació d'aquest projecte. Es definiran costos de serveis (tant de la part de Windchill com de la resta d'integracions SAP, SEE o altres), llicències i els seus corresponents manteniments i les hores dedicades per personal de MECÀNIQUES GIRONA. Tot això hauria de formar la part de costos.

	2013			2014			2015			E 2016			E 2017			YTD 2015			SUMMARY			Desv.
	F	R	D	F	R	Desv.	F	R	Desv.	FORECAST	FORECAST	P	R	Desv.	APPROVED BGT	PYTD	Difference	FORECAST ENDING PROJECT				
Llicències Winchill	0	0	0	147.468	147.468	0	147.468	147.468	0	147.468	147.468	294.936	294.936	0	589.872	294.936	-294.936	589.872				
Implementació Fases	0	0	0	228.000	228.000	0	228.000	228.000	0	228.000	228.000	456.000	456.000	0	912.000	456.000	-456.000	912.000				
Altres	0	0	0	62.032	47.178	14.854	62.032	18.025	44.007	62.032	62.032	124.065	65.203	58.861	248.129	65.203	-182.926	189.268				
TOTAL PROJECTE	0	0	0	437.500	422.646	14.854	437.500	393.493	44.007	437.500	437.500	875.001	816.139	58.861	1.750.001	816.139	-933.862	1.691.140	97%			
H. CMX (improductives)	0	0	0	9.435	1.190	2.245	7.501	7.109	998	9.004	1.087	10.936	8.293	2.643	15.000	8.293	6.707	18.784	125%			
TOTAL PROJECTE (40€/h)	0	0	0	137.400	47.600	89.800	300.040	284.120	15.920	360.172	43.476	437.440	331.720	105.720	600.000	331.720	268.280	751.364	125%			

Per la part de beneficis s'han calculat a partir d'una fulla que ha proporcionat PTC com a resultat d'estudis de tots els seus clients del ram de la indústria de fabricació de bens d'equips. Això no ens proporciona un eina on podem treure un resultat exacte però ens proporciona una bona aproximació. Tot i això els càlculs fets han estat tots dividits per la meitat per ser més prudents alhora de prendre la decisió.

AVG ROI	Year 0	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	TOTAL
Direct Benefits	\$0	\$20.729	\$302.975	\$499.416	\$516.929	\$516.929	\$928.488
Productivity Benefits	\$0	\$46.768	\$671.401	\$1.174.829	\$1.174.829	\$1.174.829	\$2.121.328
Additional Profit Benefit	\$0	\$1.785	\$333.469	\$627.182	\$676.104	\$676.104	\$1.157.322
Total Benefits	\$0	\$69.282	\$1.307.845	\$2.301.427	\$2.367.862	\$2.367.862	\$4.207.139

ROI% over 5 Years (NPV)	100 %
Average ROI% per year	20 %
Avg Benefits Breakeven	29,7 Months
Internal Rate of Return (5 yrs)	62%

Finalment hem de treure un circulant del projecte, és a dir, com que el projecte té una durada molt llarga cal preveure que el fluxe de caixa de l'empresa permet sostenir el projecte i la seu treball normal diari (Cash flow).

	2013			2014			2015			E 2016	E 2017	YTD			2015
	F	R	D	F	R	Desv.	F	R	Desv.	FORECAST	FORECAST	P	R	Desv.	
Llicències Winchill	0	0	0	147.468	147.468	0	147.468	147.468	0	147.468	147.468	294.936	294.936	0	
Implementació Fases	0	0	0	228.000	228.000	0	228.000	228.000	0	228.000	228.000	456.000	456.000	0	
Altres	0	0	0	62.032	47.178	14.854	62.032	18.025	44.007	62.032	62.032	124.065	65.203	58.861	
TOTAL PROJECTE	0	0	0	437.500	422.646	14.854	437.500	393.493	44.007	437.500	437.500	875.001	816.139	58.861	
H. CMX (improductives)	0	0	0	3.435	1.190	2.245	7.501	7.103	398	9.004	1.087	10.936	8.293	2.643	
TOTAL PROJECTE (40€/h)	0	0	0	137.400	47.600	89.800	300.040	284.120	15.920	360.172	43.476	437.440	331.720	105.720	
Beneficis (project approved)	0	0	0	70.514	0		1.362.717	174.601		2.414.551	2.414.551	1.433.230	174.601	-1.258.629	
Cash flow real				-504.387	-470.246		625.176	-503.013							
Beneficis (esperat)							70.514	174.601		1.362.717	2.414.551	70.514	174.601	104.087	
Cash flow esperat					-470.246			-503.013		565.044	1.933.574				

14.1 Costos

En aquest apartat s'especificaran quins són els grans costos del projecte. Aquests han de servir per fer-ne el seguiment financer i poder-ne treure indicadors per comparar-los amb el grau d'avanç del projecte.

Així doncs es poden veure les següents partides de cost:

- **Llicències:** El cost de les llicències inclou el comprar-les i el manteniment del primer any. Aquest cost es va negociar per fer-lo lineal i així evitar un impacte molt gran a la tresoreria de la companyia. Així doncs i com es pot veure en el quadre de baix hi ha un import constant per a cada any.
- **Serveis:** Són les hores de la consultoria de SOLUCIONS INTEGRALS per tal de poder adaptar el sistema a les necessitats de MECÀNIQUES GIRONA.
- **Altres:** Aquest concepte més genèric fa referència a totes les hores de la resta d'implementadors per tal de poder connectar els sistemes (p.ex. WCH i SAP, WCH i SEE Elèctrica, ...)
- **Hores (Improductives):** Aquest concepte ve per la previsió d'hores que haurà de dedicar MECÀNIQUES GIRONA per tal de posar al dia totes les dades del sistema actual amb les noves parametrizacions requerides pel nou sistema (p.ex. Ajudar i dibuixar amb 3D totes les màquines model, preparar totes les configuracions possibles per vendre, classificar tots els articles amb els nous àrbres de classificació, ...).

	2013			2014			2015			E 2016	E 2017	YTD			2015	SUMMARY	Desv.		
	F	R	D	F	R	Desv.	F	R	Desv.	FORECAST	FORECAST	P	R	Desv.	APPROVED BGT			PYTD	Difference
Llicències Winchill	0	0	0	147.468	147.468	0	147.468	147.468	0	147.468	147.468	294.936	294.936	0	589.872	294.936	-294.936	589.872	100%
Implementació Fases	0	0	0	228.000	228.000	0	228.000	228.000	0	228.000	228.000	456.000	456.000	0	912.000	456.000	-456.000	912.000	100%
Altres	0	0	0	62.032	47.178	14.854	62.032	18.025	44.007	62.032	62.032	124.065	65.203	58.861	248.129	65.203	-182.926	189.268	76%
TOTAL PROJECTE	0	0	0	437.500	422.646	14.854	437.500	393.493	44.007	437.500	437.500	875.001	816.139	58.861	1.750.001	816.139	-933.862	1.691.140	97%
H. CMX (improductives)	0	0	0	3.435	1.190	2.245	7.501	7.103	398	9.004	1.087	10.936	8.293	2.643	15.000	8.293	6.707	18.794	125%
TOTAL PROJECTE (40€/h)	0	0	0	137.400	47.600	89.800	300.040	284.120	15.920	360.172	43.476	437.440	331.720	105.720	600.000	331.720	268.280	751.368	125%

Així doncs amb l'anterior quadre podem veure un resum del cost anual del projecte, un cost (Year To Date YTD) del que es porta gastat fins a data d'avui i finalment un cost total comparant amb el que es va aprovar en el moment d'arrancar el projecte.

En la última columna es poden veure els percentatges de desviació que porta el projecte respecte a les noves previsions que es van actualitzant mes a mes.

14.2 Beneficis

Pel que fa els beneficis del projecte s'han calculat en base a un històric de la gran multinacional PTC. Aquesta ha anat recollint totes les dades dels seus clients separades per sector i d'aquí n'ha extret una base de coneixement. En el cas que ens aplica hem valorat els següents beneficis:

<i>Benefits</i>	<i>Value at 100% rampup</i>
Field Service Travel	60.825 €
Inventory Obsolescence	44.865 €
Legacy Systems	10.965 €
Manufacturing Scrap & Rework	66.000 €
Part Duplication/Reuse	455.459 €
Receivables	6.481 €
Warranty Claims	11.294 €
BOM - Engineering & Manufacturing	112.420 €
Design Reviews	48.860 €
Document Repositories	9.625 €
Dynamic Publishing	7.222 €
ECO Process	252.459 €
Product Information Search	351.274 €
Product Related Meetings	91.875 €
Proposal Process	32.670 €
Redundant Data Entry	166.855 €
Sales Order Follow-Up	26.295 €
Travel for Meetings	17.829 €
Additional Products and Reduced Time To Market	621.266 €
Manufacturing Downtime	17.395 €
Supply Chain and Order Fulfillment	2.616 €
Total Benefits	2.414.551 €

Cadascun d'ells tenen una mètrica associada que amb base al coneixement dels clients de PTC (en el nostre cas de fabricants d'equip) i les dades personalitzades de MECÀNIQUES GIRONA sobre un benefici estimat.

Ex.

Part Duplication/Reuse



Current Situation

It is often easier for an engineer to create a new part rather than search for an existing part to fill his requirement. This results in duplicate parts and very similar parts in the parts library and in inventory. The engineer has lost productivity designing a part that already exists. Since parts, part numbers, and part specifications are used by nearly all departments in a company, there is a high cost associated with the "handling" of the duplicate part information. Duplicate part numbers increase cost for manufacturing operations. Redundant set-up costs for multiple part numbers that are the same part are costly, and 'economy of scale' is lost when three runs of 500 pieces each could have been done as one production run of 1500 pieces.

Potential Benefit

A Windchill solution and/or Pro/ENGINEER solution can eliminate the engineering time spent duplicating existing parts. It will also reduce the number of duplicate parts in the parts library and in inventory. Windchill will reduce the time for searching for existing parts by making it easier for the engineer to find a useable part. Manufacturing set up time attributable to duplicate parts will be reduced.

	Min	Max		
Linked Input Page Values				
Hourly cost of Designer personnel	\$35	\$35	A5	From Input
Hourly cost of Manufacturing personnel	\$35	\$35	A6	From Input
Hourly cost of Engineering personnel	\$35	\$35	A3	From Input
Number of people who search for part information	30	40	A161	From Input
Number of searches per year per person	50	60	A162	From Input
Total number of part searches per year	1500	2400	A163	From Input
Average search time in hours for a part	1	1	A164	From Input
Number of new parts designed per year	4000	4500	A165	From Input
Average number of hours for a new part design	16	20	A166	From Input
Estimated % part design duplication	15%	20%	A167	From Input
Inventory	\$25,000,000	\$28,000,000	A10bc	From Input
Estimated % part duplication in inventory	4%	5%	A168	From Input
Average Mfg. Setup time for new part production in hours	8	10	A169	From Input
Current Situation				
Time to search for parts in hours per year	1500	2400	a	A163*A164
Cost to search for parts per year	\$52,500	\$84,000	b	a*A3
Number of duplicate parts designed per year	600	900	c	A165*A167
Cost of duplicate parts designed per year	\$336,000	\$630,000	d	c*A166*A5
Cost to search for duplicate parts per year	\$7,875	\$16,800	e	c*A167
Cost of setup time for duplicate parts per year	\$168,000	\$315,000	f	A168*c
Total annual cost for part duplication (Productivity)	\$511,875	\$961,800	g	d+e+f
Cost of part duplication in inventory (Direct)	\$1,000,000	\$1,400,000	h	A168*A10bc
Estimated Improvement With Windchill				
% Reduction in designing duplicate parts	26%	31%	E1	Estimate
% Reduction of duplicate parts in inventory	15%	25%	E2	Estimate
Estimated Improvement With Pro/ENGINEER and other MCAD tools				
% Reduction in designing duplicate parts	0%	0%	E3	Estimate
% Reduction of duplicate parts in inventory	0%	0%	E4	Estimate
Potential Benefits with Windchill				
Annual savings in avoiding duplicate new part design	\$87,360	\$195,300	m	E1*d
Annual savings in avoiding the search of duplicate new parts	\$7,875	\$16,800	n	b*A167
Annual savings in reduced Mfg. duplicate part setup time	\$25,200	\$78,750	p	E2*c*A168*A6
Total annual savings in reduced duplicate inventory of parts (Productivity)	\$120,435	\$290,850	o	m+n+p
Annual savings in reduced duplicate inventory parts (Direct)	\$150,000	\$350,000	q	E2*g
Potential Benefits with Pro/ENGINEER and other MCAD tools				
Annual savings in avoiding duplicate new part design	\$0	\$0	r	E3*d
Annual savings in reduced Mfg. duplicate part setup time	\$0	\$0	s	E4*c*A40*A6
Total annual savings in reduced duplicate inventory of parts (Productivity)	\$0	\$0	t	r+s
Annual savings in reduced duplicate inventory parts (Direct)	\$0	\$0	u	E4*g
Total annual savings in reduced duplicate inventory (Productivity)	\$120,435	\$290,850	w	o+t
Total annual savings in reduced duplicate inventory (Direct)	\$150,000	\$350,000	x	q+u
	AVG	\$455,643		

© COPYRIGHT 2006, PTC, COMPANY CONFIDENTIAL

Aquesta fulla ens explica una possible situació on les empreses es poden trobar (**Current Situation**). Tot seguit bé el benefici que se'n pot derivar aplicant l'eina Windchill (**Potencial Benefit**). Finalment ja s'entra en el detall de com calcular els estalvis potencials.

	2013			2014			2015			E 2016	E 2017
	F	R	D	F	R	Desv.	F	R	Desv.	FORECAST	FORECAST
Llicencies Winchill	0	0	0	147.468	147.468	0	147.468	147.468	0	147.468	147.468
Implementació Fases	0	0	0	228.000	228.000	0	228.000	228.000	0	228.000	228.000
Altres	0	0	0	62.032	47.178	14.854	62.032	18.025	44.007	62.032	62.032
TOTAL PROJECTE	0	0	0	437.500	422.646	14.854	437.500	393.493	44.007	437.500	437.500
<i>H. CMX (improductives)</i>	0	0	0	3.435	1.190	2.245	7.501	7.103	398	9.004	1.087
TOTAL PROJECTE (40€/h)	0	0	0	137.400	47.600	89.800	300.040	284.120	15.920	360.172	43.476
Beneficis (project approved)	0	0	0	70.514	0		1.362.717	174.601		2.414.551	2.414.551
Cash flow real				-504.387	-470.246		625.176	-503.013			
Beneficis (esperat)							70.514	174.601		1.362.717	2.414.551
Cash flow esperat					-470.246			-503.013		565.044	1.933.574

No ha estat el que s'esperava perquè cal comptar amb imprevistos o canvis de necessitats de l'empresa. Aquest ha estat un dels factors clau que han fet endarrerir aquest benefici.

15 Glossari

PLM: Product Lifecycle Management

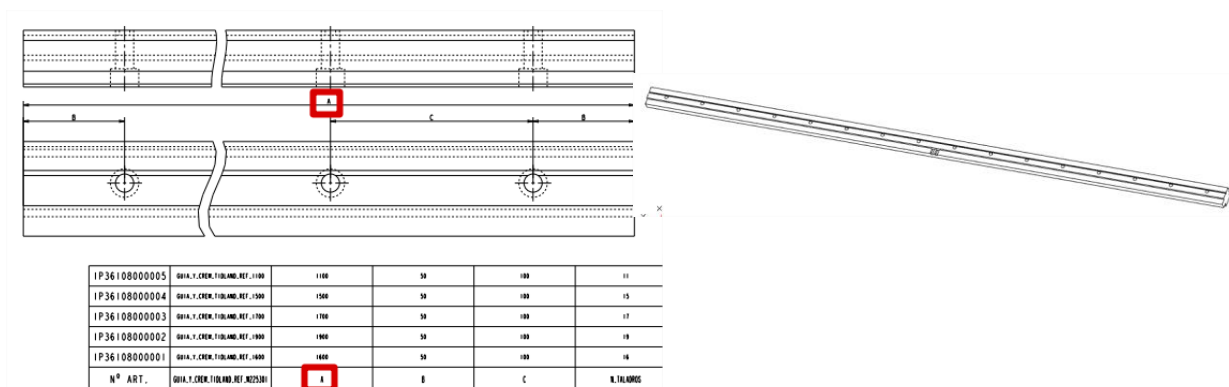
CRM: Customer Relationship Management

ERP: Enterprise Resource Planning

PSM: PTC System Management

CREO Paramètric: Eina de disseny CAD 3D del fabricant de software PTC.

Taula de famílies: És una forma de treballar aprofitant el mateix dibuix i variant mides a través de variables. Per exemple un passamà pot tenir diferents longituds. Utilitzant la taula de famílies pots tenir el mateix dibuix i en la longitud del dibuix definir-hi una variable que anirà variant a la taula de famílies en funció de la necessitat.



SAP: ERP de l'empresa MECÀNIQUES GIRONA el qual s'utilitza per gestionar la majoria de processos de negoci productius (logística, magatzems, finances, postvendes...)

MS: Microsoft

WF: Work Flow, circuit que controla un procés informàticament parlant.

BI: Bussines Inteligent, és un software que ajuda a explotar les dades de diferents sistemes. Normalment s'utilitzen per conciliar documentació i dades.

SAMBA: Repositori a on és guarden de fitxers en un entorn Unix.

I+D: Són les sigles que identifiquen el departament d'Investigació + Desenvolupament.

ROI: És el retorn de la inversió. És un terme financer el qual s'utilitza per calcular si una inversió ha estat rentable en un temps determinat o no.

Punt mort: Financerament parlant aquest punt és on els beneficis i els costos es troben i per tant on no es genera cap benefici ni pèrdua per l'empresa. A partir d'aquest moment la corba de resultats s'hauria de recuperar per començar a generar beneficis.

16 Documentació annexa

Juntament amb la memòria i formant part del projecte s'adjunten els següents documents:

#	Descripció	Fitxer
1	Requisits del projecte inicial	ANNEX A-Requisits.xlsx
2	Planificació del projecte	ANNEX B-Projecte_implantació.mpp
3	Seguiment del propi projecte per coordinar-me amb el tutor	ANNEX C-Seguiment_projecte_tutor.mpp
4	Valoració econòmica del projecte	ANNEX D-Valoració_econòmica.pptx
5	Càlcul del retorn de la inversió	ANNEX E-ROI Estimator R13 Comexi_ASIS-TOBE.xlsx
6	Planificació de la fase de l'estructuració del producte	ANNEX F-Pla de projecte FASE 2 (Product Structure).mpp
7	Seguiment de beneficis del projecte	ANNEX G-PLM project revision_2016.xlsx
8	Registre de respostes enviades al tribunal	ANNEX H-Respostes tribunal.docx