

DEFINICIÓ D'UN MODEL DE QUALITAT PER EINES DE GESTIÓ DE
CONTINGUTS A LA WEB

Roser Saliotti i Anglarill

Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió

Facultat d'Informàtica de Barcelona

Universitat Politècnica de Catalunya

Gener 2007

1.INTRODUCCIÓ.....	6
1.1 MOTIVACIÓ DEL PROJECTE.....	6
1.1.1 El Grup De Recerca Gessi	7
1.1.2 Qualitat Com A Mesura D'excel·lència	10
1.1.3 El Model De Qualitat (QM) De L'ISO/IEC 9126-1	11
1.2 OBJECTIUS DEL PROJECTE	15
1.3 METODOLOGIA A SEGUIR	17
2.WCM: ESTUDI DEL CONTEXT	19
2.1 WEB CONTENT MANAGEMENT: PRIMERA APROXIMACIÓ	19
2.1.1 Orígen De La Gestió de Continguts: La Reutilització de Contingut.....	19
2.1.2 La Reutilització De Contingut I Els Sistemes WCM.....	31
2.1.3 CMS Versus WCM: Conceptes Diferents?.....	33
2.2 EL CONTEXT D'UN SISTEMA WCM	34
2.2.1 El WCM Dins Les Eines De Gestió De L'organització.....	34
2.2.2 Tipificació De Productes WCM	36
3.WCM: ESTUDI DEL DOMINI	39
3.1 ELEMENTS BÀSICS: CONTINGUT I METADATA.....	39
3.2 CICLE DE VIDA DEL CONTINGUT.....	43
3.3 OBJECTIUS D'UN SISTEMA WCM.....	46
3.4 AVANTATGES I INCONVENIENTS D'UN SISTEMA WCM	48
3.5 ARQUITECTURA D'UN SISTEMA WCM.....	53
3.6 MODEL CONCEPTUAL D'UN SISTEMA WCM.....	58
4.CONSTRUCCIÓ DEL MODEL DE QUALITAT	63
4.1 RECERCA ATRIBUTS DE QUALITAT.....	63
4.2 APLICACIÓ DEL MÈTODE IQMC.....	72
4.3 MÈTRIQUES	80
4.4 JUSTIFICACIÓ DEL MODEL DE QUALITAT	96
4.5 MODEL DE QUALITAT PER A WCM.....	103
5.ESTUDI DEL MODEL DE QUALITAT	104
5.1 ESTUDI QUANTITATIU DEL MODEL DE QUALITAT.....	104
5.2 GENERALITZACIÓ DE FACTORS DE QUALITAT.....	108
6.PLANIFICACIÓ I ESTUDI DE VIABILITAT.....	118
6.1 PLANIFICACIÓ	118
6.2 ESTUDI DE VIABILITAT	122

7.AVALUACIO PLONE 2.5.1	126
7.1 JUSTIFICACIÓ.....	126
7.2 METODOLOGIA SEGUIDA PER A L' AVALUACIÓ	127
7.3 CONCLUSIONS AVALUACIÓ.....	127
8.PROPOSTES D'AMPLIACIÓ	130
9.CONCLUSIONS	134
9.1 OBJECTIUS ASSOLITS	134
9.2 CONCLUSIONS DEL PROJECTE.....	135
ANNEX I : Justificació Mètriques QM	136
ANNEX II : Glossari	206
ANNEX III : Taules i Gràfics	20616
Taula III-1: Extended ISO/IEC 9126-1	218
Taula III-2: Llistat Acrònims.....	220
Taula III-3: Relació De Productes Analitzats	223
Taula III-4: Relació De Webs / Documents Amb Llistat De Característiques	225
Taula III-5: Relació De Products per PLONE (Extracte).....	2254
Taula III-6: Índex Il·lustracions i Taules	22526
BIBLIOGRAFIA	20627



PRÒLEG

La present memòria s'ha estructurat de la manera següent.

En el **capítol 1** es presenta el projecte, les seves motivacions i objectius així com es realitza una petita introducció al concepte de model de qualitat software. També es fa referència a la metodologia que es durà a terme per desenvolupar el projecte.

En el **capítol 2** s'analitza el context del sistemes Web Content Management per tal d'acotar-ne la seva definició.

En el **capítol 3** s'estudia el domini en qüestió. S'hi descriuen els seus avantatges i inconvenients d'ús i els seus objectius donant una primera pinzellada de les seves funcionalitats bàsiques.

El **capítol 4** detalla el procés de construcció del model de qualitat.

En el **capítol 5** s'hi troba l'anàlisi del model de qualitat construït i les conclusions que se'n poden extreure.

El **capítol 6** correspon a la planificació i viabilitat econòmica del projecte.

En el **capítol 7** es duu a terme l'avaluació d'un producte seguint el model de qualitat construït.

En el **capítol 8** es fa referència a possibles ampliacions del projecte

Finalment, en el **capítol 9** es plasmen les conclusions de la realització del projecte i l'avaluació dels objectius.

1

INTRODUCCIÓ

1.1 MOTIVACIÓ DEL PROJECTE

En el procés de desenvolupament del software el primer pas a realitzar consisteix en l'especificació dels requeriments del producte. Aquesta etapa té com a objectiu enumerar tant els requeriments funcionals com els no funcionals que ha de satisfer el software a desenvolupar. Normalment però, l'anàlisi es centra en els requeriments funcionals ja que es poden testar més fàcilment.

La gran proliferació de productes software en el mercat juntament amb la seva capacitat de parametrizació per adaptar-se a cada organització, fa que moltes vegades, s'opti per adquirir un software ja existent enlloc de desenvolupar-ne un a mida. No obstant, l'etapa d'especificació de requeriments continua sent fonamental a l'hora d'escollir el producte a implantar davant de l'àmplia oferta de software que ofereix el mercat. Abans de decidir la implantació d'un software cal avaluar amb la màxima precisió els beneficis i els costos que aquest generarà. Un cop determinats els requeriments funcionals i no funcionals, cal decidir quin producte s'adapta millor a les necessitats de l'organització. Aquesta decisió pot ser molt costosa de realitzar per la diversitat i el gran volum d'informació a tractar.

És en aquest context on apareix el concepte de **model de qualitat**¹ del software entès com el conjunt de característiques i subcaracterístiques i les seves interrelacions que ha de satisfer un producte software pertanyent a un domini determinat.

Un cop construït el model de qualitat, que caracteritza els productes d'un domini software, es poden classificar aquets productes avaluant quines característiques de qualitat compleixen i en quina mesura. D'aquesta manera s'estandarditza la descripció dels productes software facilitant-ne la seva comparació.

¹ Quality Model: The set of characteristics and the relationships between them which provide the basis for specifying quality requirements and evaluating quality [ISO/IEC 14598-1:1999]

L'àmbit d'aquest projecte es centra en el domini **Web Content Management (WCM)**. Els WCM gestionen la informació que és pública en la web permetent la seva edició i actualització constant sense que s'hagi de programar cap línia de codi. Així, es trasllada el pes de l'edició de les pàgines web en quant a contingut a l'autor especialitzat en el mateix, deixant al tècnic informàtic tasques pròpies dels seus coneixements.

1.1.1 EL GRUP DE RECERCA GESSI

Aquest projecte s'emmarca dins les línies d'investigació del **grup GESSI [1]** (*Software Engineering for Information Systems Group*). Aquest grup, creat dins l'àmbit del departament de *Llenguatges i Sistemes Informàtics (LSI)* de la UPC realitza tasques de recerca sobre diferents camps de l'enginyeria de software. Essencialment els seus focus d'interès es centren en les següents línies d'investigació: selecció i implementació de components *COTS*¹, enginyeria de requeriments, construcció de models de qualitat software i modelatge de processos software. A més, també s'han establert com a àrees de recerca l'estudi de certs tipus de components software com els sistemes *ERP* i les *container libraries*.

L'estudi dels sistemes basats en components es duu a terme dins l'àrea de recerca de selecció i implementació de components *COTS*. En aquest sentit s'està treballant en diferents aspectes com són la definició dels processos de selecció i implantació de productes basats en components i la construcció de models de qualitat de components *COTS* i la seva certificació.

1.1.1.1 Selecció de components COTS

Tota organització porta implícit un sistema d'informació. Aquest pot ésser de diferents tipus: des d'un sistema rudimentari no informatitzat a un sistema global que abasti al conjunt de processos de l'organització. Les investigacions d'aquesta línia de recerca se centren en els sistemes d'informació basats en components i més concretament en el procés de selecció i implantació d'aquests.

La pregunta clau a contestar és òbvia: quin és el conjunt de components *COTS* que satisfan els requeriments de l'organització per a millorar els seus processos? La resposta no ho és tant.

¹ Al llarg de tot el document, els termes puntejats es poden consultar al glossari (annex II).

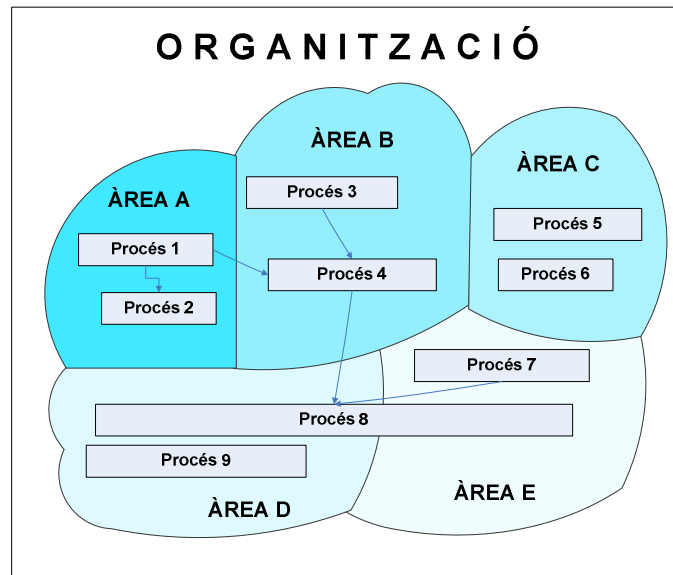
Suposem una organització amb processos emmarcats en diferents **àrees funcionals**¹ que estigui en procés re renovació del seu sistema d'informació. Per a cada un dels processos identificats es pot escollir el component *COTS* que millor en satisfaci els seus requeriments. No obstant, aquesta tria no es pot realitzar aïlladament sense tenir en compte les interrelacions que poden tenir els processos entre ells. És a dir, existeixen factors transversals a l'organització que han de ser considerats a l'hora de prendre una decisió sobre quins seran els components *COTS* finalment implantats. Com es pot observar en la **il·lustració 1-1**, els processos que porta implícits una àrea de negoci no tenen per que ser independents i poden estar relacionats entre ells. Si aquesta relació afecta a processos d'àrees diferents caldrà posar especial atenció en la implantació de nous components software. Per exemple, dins l'àrea logística d'una empresa existeix el procés de verificació de factures logístiques. Aquest s'ha de realitzar un cop ha arribat una mercaderia i consisteix en comprovar, entre d'altres, que el preu i la quantitat rebuda s'ajusta a la que constava a la seva comanda. Un cop s'ha verificat la factura, s'inicia el procés de comptabilització d'aquesta i generació del document financer associat que com el seu nom indica pertany a l'àrea funcional de finances. Aquest exemple deixà palès que la relació entre àrees no és que sigui fàcil de trobar sinó que a més, forma part del dia a dia d'una organització. Així doncs, per tal de decidir quin conjunt de components software s'implantarà, cal realitzar un anàlisi des de dos punts de vista: a nivell global i a nivell local.

A **nivell local** s'han d'estudiar els requeriments de cada procés per obtenir els components *COTS* que més els satisfacin i en quina mesura. De la necessitat d'obtenir aquesta informació en surt el concepte de **model de qualitat**.

Per altra banda, a **nivell global** s'ha de considerar l'organització en la seva totalitat i avaluar quin es el conjunt de components *COTS* que donen millor solució als processos organitzatius. Aquesta solució no és, en la majoria dels casos, la formada per cada un dels components que millor satisfà els requeriments de cada àrea. Ans el contrari, habitualment caldrà negociar avantatges i inconvenients entre els diferents processos per tal d'arribar a una solució òptima. Aquest *trade-off* permetrà que la solució final sigui òptimament satisfactòria a nivell global.

Si per el contrari es prenguéss una decisió només considerant l'anàlisi a nivell local, podria donar-se el cas d'introduir components *COTS* beneficiosos per a un procés però altament perjudicials per a d'altres, resultant-ne un conjunt menys satisfactori que el sistema existent abans de la nova implantació de *COTS*.

¹ Exemples d'àrees funcionals son: finances, logística, compres, vendes, recursos humans...



Il·lustració 1-1: Àrees funcionals i processos en una organització [Font: pròpia]

1.1.1.2 Models de qualitat i certificació de components COTS

Tant per l'anàlisi local com global, és necessària la construcció d'un model de qualitat que mesuri el grau d'acompliment dels requeriments de cada àrea.

Pel que fa a l'enfocament local, cal destriar de tota l'oferta de *COTS* aquells que satisfan els requeriments de l'àrea i en quina mesura, per descartar aquells components que no s'ajusten a les necessitats de l'organització.

Per altra banda, i per tal de facilitar l'anàlisi global, cal també mesurar el grau d'acompliment dels requeriments que juntament amb una ponderació de necessitats d'aquests d'una banda a terme per *l'usuari clau*, podrà desembocar en la construcció d'un llistat de components ordenats de major a menor grau de satisfacció. D'aquesta manera es podrà realitzar l'estudi comparatiu d'avantatges i inconvenients entre el conjunt de components *COTS* proposats, i en el seu cas canviar el component amb més valoració a nivell local per un altre per tal d'optimitzar el conjunt final.

La tasca de ponderar les necessitats d'un sistema d'informació i ordenar-les de major a menor per grau d'importància sovint no és trivial.

Un enfocament un xic diferent, però potser més fàcil de dur a terme, consisteix en analitzar els riscos que ofereix una nova implantació.

S'entenen com a riscos els efectes col·laterals negatius sobre altres processos, el grau d'avversió dels usuaris o el no compliment de les expectatives previstes, entre d'altres. Un cop avaluats els riscos es triarà aquell producte que satisfaci en major grau els requeriments avaluats mitjançant el model de qualitat i que menys riscos reporti a l'organització.

Malgrat aquestes consideracions, el disposar d'un model de qualitat per avaluar els productes candidats a cobrir unes necessitats serà sempre un bon punt de partida a l'hora de prendre una decisió.

1.1.2 QUALITAT COM A MESURA D'EXCEL·LÈNCIA

A l'hora de parlar de qualitat, hom no es pot limitar a la idea de producte lliure de defectes. L'estàndard ISO 8402:1994, defineix qualitat com la totalitat de característiques d'una entitat que tenen l'habilitat de satisfer-ne les necessitats explícites i implícites.

El diccionari de l'enciclopèdia catalana, per la seva banda, defineix qualitat amb diverses accepcions:

Qualitat [s. XIV; del llatí *qualitas*, -atis, íd.] fem.

1. Manera d'ésser bona o dolenta d'una persona o cosa.
2. Superioritat en el seu gènere. *Un producte de qualitat.*
3. Allò que, posseït per una cosa, fa que aquesta sigui tal com és.

El concepte al què es refereix el model de qualitat correspon al de la segona definició. No obstant, cal fer esment que no sempre "qualitat" va lligat a termes positius ja que també es podria parlar de les qualitats negatives d'un producte. En l'àmbit dels models de qualitat però, no es considera aquest punt i s'entén qualitat sempre com a mesura d'excel·lència.

1.1.3 EL MODEL DE QUALITAT (QM) DE L'ISO/IEC 9126-1

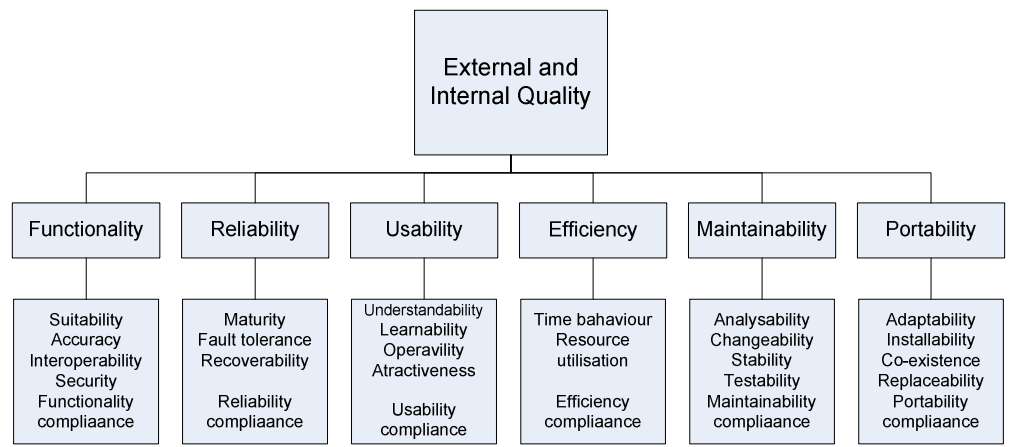
Un model de qualitat consisteix en una taxonomia (*taxonomy*) de característiques de qualitat juntament amb les mètriques que avaluen aquestes característiques.

L'estàndard ISO¹/IEC 9126-1² defineix el model de qualitat per a productes software com un conjunt de característiques que es descomponen en subcaracterístiques i aquestes al seu temps en atributs. S'obté així una arbre (o jerarquia) on cada node correspon a una característica/subcaracterística i a les fulles del qual hi apareixen als atributs als que se'ls associa una mètrica per tal d'avaluar-los. Es parla de *taxonomy simple* si una característica/subcaracterística només apareix un cop en la jerarquia i te un únic pare.

Es defineix *característica de qualitat* com el conjunt de propietats d'un producte software mitjançant les quals s'avalua i es descriu la seva qualitat.

S'entén com *atribut* una propietat de qualitat a la què es pot assignar una mètrica. Una *mètrica* és el procediment que mesura un atribut resultant-ne una dada simple, un nombre o un símbol.

En concret, la norma ISO/IEC 9126, defineix 6 característiques principals de les quals en pengen varies subcaracterístiques. En podem veure una representació a la **il·lustració 1-2**



Il·lustració 1-2: Model de qualitat de la norma ISO/IEC 9126-1:2001

¹ **International Organization for Standardization.** Organització no governamental que es compon per diferents representants d'organismes de normalització de més de 150 països. Fundada el 23 de febrer de 1947 a Ginebra, la seva funció és l'elaboració d'estàndards i normes internacionals per a tots els camps de la indústria i el comerç.

² [ISO/IEC 9126-1 2001]; ISO/IEC 9126-1 Software engineering – Product Quality – Quality Model

Les definicions que dona l'estàndard per a cada característica i subcaracterística son les següents:

1. Funcionalitat

Capacitat del producte de proveir funcions que satisfacin les necessitats dels usuaris en unes determinades condicions.

- **Adequació**

Capacitat del producte software per proporcionar un conjunt apropiat de funcions per realitzar tasques i objectius especificats per l'usuari.

- **Exactitud**

Capacitat del producte software per proporcionar els resultats o efectes correctes o acordats, amb el grau necessari de precisió.

- **Interoperabilitat**

Capacitat del producte software per interactuar amb un o més sistemes.

- **Seguretat**

Capacitat del producte software per protegir informació i dades de manera que les persones o sistemes no autoritzats no puguin llegir-los o modificar-los, alhora que no es denegui l'accés a aquelles persones o sistemes autoritzats.

- **Compliment funcional**

Capacitat del producte software per adherir-se a normes, convenis, regulacions legislatives o altres prescripcions similars relacionades amb la funcionalitat.

2. Fiabilitat

Capacitat del producte software per mantenir un cert nivell de funcionament sota determinades condicions d'ús.

- **Maduresa**

Capacitat del producte software per evitar fallar com a conseqüència d'errors en el software.

- **Tolerància a fallades**

Capacitat del producte software per mantenir un nivell especificat de prestacions en cas d'errors en el software o d'un ús no apropiat de la seva interfície.

- **Capacitat de recuperació**

Capacitat del producte software per recuperar un cert nivell de prestacions i recuperar les dades afectades, en cas de fallada.

- **Compliment de la fiabilitat**

Capacitat del producte software per adherir-se a normes, convenis, regulacions legislatives o altres prescripcions similars relacionades amb la fiabilitat.

3. Usabilitat

Capacitat del producte software de se comprensible i atractiu per l'usuari sota determinades condicions d'ús.

- **Comprensibilitat**

Capacitat del producte software que permet a l'usuari entendre si el software és adequat a les seves necessitats i com pot ser usat per a certes tasques sota unes condicions particulars.

- **Capacitat per ser après**

Capacitat del producte software que permet a l'usuari aprendre sobre el funcionament de l'aplicació.

- **Operabilitat**

Capacitat del producte software que permet a l'usuari controlar-lo i operar amb ell.

- **Atracció**

Capacitat del producte software per ser atractiu a l'usuari.

- **Compliment de la usabilitat**

Capacitat del producte software per adherir-se a normes, convenis, regulacions legislatives o altres prescripcions similars relacionades amb la usabilitat.

4. Eficiència

Capacitat del producte software per gaudir d'un cert nivell de rendiment sota unes determinades condicions.

- **Comportament respecte al temps**

Capacitat del producte software per proporcionar temps de resposta, temps de procés i potència adequats sota unes determinades circumstàncies.

- **Utilització de recursos**

Capacitat del producte software per usar les quantitats i els tipus de recurs adequats quan el software realitza les seves funcions sota unes condicions determinades.

- **Compliment de la eficiència**

Capacitat del producte software per adherir-se a normes, convenis, regulacions legislatives o altres prescripcions similars relacionades amb l'eficiència.

5. Mantenibilitat

Capacitat del producte software de ser modificat. Les modificacions poden ser correccions, millores o adaptacions davant de canvis de l'entorn o de nous requeriments i/o especificacions funcionals.

- **Capacitat per ser analitzat**

Capacitat del producte software per detectar deficiències o causes d'errors o per detectar les parts que han de ser modificades.

- **Modificabilitat**

Capacitat del producte software d'implementar una certa modificació.

- **Estabilitat**

Capacitat del producte software per evitar efectes inesperats ocasionats per modificacions en el software.

- **Testabilitat (capacitat per ser provat)**

Capacitat del producte software que permet que el software modificat sigui validat.

- **Compliment de la mantenibilitat**

Capacitat del producte software per adherir-se a normes, convenis, regulacions legislatives o altres prescripcions similars relacionades amb la mantenibilitat.

6. Portabilitat

Capacitat del producte software per ser transferit d'un entorn a un altre.

- **Adaptabilitat**

Capacitat del producte software per se adaptat a diferents entorns sense aplicar correccions o mecanismes distints als propis proporcionats pel sistema per aquest propòsit.

- **Instal·labilitat**
Capacitat del producte software per se instal·lat en un entorn especificat.
- **Coexistència**
Capacitat del producte software per coexistir amb un altre software independent, en un entorn comú, compartint recursos.
- **Capacitat de reemplaçament**
Capacitat del producte software per se usat en lloc d'un altre producte software, per al mateix propòsit i en el mateix entorn.
- **Compliment de la portabilitat**
Capacitat del producte software per adherir-se a normes, convenis, regulacions legislatives o altres prescripcions similars relacionades amb la portabilitat.

1.2 OBJECTIUS DEL PROJECTE

L'objectiu principal d'aquest PFC és la construcció d'un model de qualitat per al domini de gestors de continguts web (*Web Content Management System*, **WCM**) partint del model de qualitat proposat per la norma ISO/IEC 9126 i aplicant el **mètode IQMC**¹.

En particular els objectius son:

1- Estudi del context

Delimitar el domini dels WCM, identificar els dominis relacionats i les categories de dominis a les què el domini objectiu del projecte pertany.

2- Estudi del domini

Estudiar quins són els elements i relacions presents en la majoria d'eines/documentació del domini, o elements i relacions que es veuen que, encara que no estan imposats en la majoria, acabaran imposant-se. Construir un model conceptual del domini en UML .

¹ Franch, X and Carvalho,J.P.: "Using Quality Models in Software Package Selection ", IEEE Software, Volume 20, Issue 1, Jan.-Feb. 2003 Page(s):34 - 41

3- Elaboració d'un glossari

Construir un glossari amb tots els conceptes que surtin a l'estudi del context, a l'estudi del domini i al model de qualitat.

4- Construcció del model de qualitat a partir de ISO /IEC 9126-1 estès

Definir els factors de qualitat propis del domini i d'altres generals rellevants per un procés de selecció de software. Definir les mètriques associades als atributs de qualitat. Se seguirà la guia per construcció de models de qualitat del **mètode IQMC** [CARVALLO, FRANCH 2003]

5- Introducció del model i del glossari en l'eina DesCOTS-QM

Eina desenvolupada pel grup d'investigació GESSI de la UPC per a poder gestionar els models de qualitat construïts per diferents dominis software.

6- Avaluació d'un producte del domini

Avaluar el producte **Plone** respecte al model de qualitat construït.

7- Introducció de l'avaluació a l'eina DesCOTS-EV

8- Estudi del model de qualitat resultant

Descriure, a partir de l'estudi del model de qualitat construït, les dades següents:

- número de nivells de profunditat del model
- número total de factors de qualitat de cada tipus (característiques, subcaracterístiques i atributs).
- número de característiques que s'han afegit, modificat i eliminat al/del model de qualitat estès.
- número de subcaracterístiques que s'han afegit al model de qualitat estès.
- número de factors de qualitat específiques del domini estudiat.
- número de factors de qualitat generals a qualsevol domini.
- número de factors de qualitat que es considera que podrien generalitzar-se per cadascuna de les categories en les que es pot classificar el domini (llista per cada categoria).
- número de factors de qualitat que es poden relacionar amb l'estudi del domini.

- número de factors de qualitat que han aparegut i modificat en fer l'estudi del context.
- número de factors de qualitat que han aparegut i modificat en fer l'estudi del domini.

Adicionalment, el fet de seguir una metodologia establerta permetrà analitzar-ne els seus avantatges i inconvenients i trobar-hi possibles solucions o adequacions en un cas particular de construcció d'un model de qualitat.

Per altra banda, i com a objectius personals s'hi troba el poder aprofundir en els coneixements tècnics i funcionals d'un domini en constant evolució i amb una rellevància creixent dins de la tecnologia web.

1.3 METODOLOGIA A SEGUIR

La metodologia que s'ha seguit en l'elaboració d'aquest projecte es pot separar en tres passos.

En primer lloc, cal analitzar el context del domini objecte d'estudi per acotar-ne els seus límits. Aquesta és una de les tasques més dificultoses del projecte ja que sovint les sigles que acostumen a identificar un domini de productes software no s'usen en propietat ni pels usuaris ni pels propis fabricants. Aquest fet, juntament amb el gran nombre de sigles i conceptes que envolten el món dels sistemes de la informació fa que sigui primordial tenir clar l'àmbit del domini a estudiar per procedir a la seva definició. Per realitzar aquesta tasca d'estudi del context s'ha optat en primer lloc per la recerca d'articles teòrics i documentació tècnica per tal de fer-se una idea de conceptes claus com són la gestió de contingut, la reutilització de contingut o la relació del WCM amb altres sistemes d'informació.

En segon lloc, i com a tasca principal del projecte, es troba la construcció d'un model de qualitat seguint la metodologia **ICQM** [CARVALLO, FRANCH 2003]. Aquesta, indica una seqüència de passos a seguir per elaborar el model de qualitat:

1. Definir el domini.
2. Determinar les subcaracterístiques de qualitat.
3. Definir una jerarquia de subcaracterístiques.
4. Descompondre les subcaracterístiques en atributs.
5. Descompondre els atributs derivats en atributs bàsics.
6. Representar les relacions entre entitats de qualitat.
7. Determinar mètriques.

En els següents capítols, profunditzarem en cada un d'aquests passos, en les seves particularitats i en els seus resultats. Cal remarcar però que s'han seguit aproximacions al domini WCM des de dos punts de vista diferents: un teòric i un pràctic.

Pel que fa a l'enfocament teòric, s'ha procedit a recopilar tot tipus d'informació en articles i llibres on es parla en termes genèrics de la gestió de contingut web, de les seves particularitats i de les seves funcionalitats desitjables. Addicionalment, també s'han obtingut diverses especificacions tècniques i funcionals de productes del domini visitant webs dels fabricants, informes i webs d'anàlisi i comparació de productes.

En referència a l'enfocament pràctic s'ha procedit a provar productes WCM com a usuari per a extreure'n una visió global però pràctica de les seves funcionalitats bàsiques. Davant la impossibilitat d'accedir a un sistema propietari en la seva totalitat s'ha optat per analitzar productes *open source* i algunes *demo* disponibles en la webs dels fabricants.

Com a darrer pas a realitzar, s'ha procedit a l'estudi i anàlisi del domini resultant i a l'elaboració de les conclusions del projecte.

2

WCM: ESTUDI DEL CONTEXT

2.1 WEB CONTENT MANAGEMENT: PRIMERA APROXIMACIÓ

2.1.1 ORÍGEN DE LA GESTIÓ DE CONTINGUTS: LA REUTILITZACIÓ DE CONTINGUT

Es pot definir el concepte de reutilització de contingut com la *pràctica d'usar components de contingut ja existents per a crear nous documents*. Com es detallarà més endavant, el concepte de reutilització ha estat usat històricament en moltes indústries aconseguint una millora en els seus processos i una major qualitat del producte generat. Moltes organitzacions opten per un sistema rudimentari de reutilització de contingut: el *copy and paste*. Aquest sistema es pot considerar oportú sempre i quant aquest contingut no hagi de ser modificat. Si es dóna aquest cas, cal invertir temps, i conseqüentment també diners, en la recerca de tots aquells documents on s'ha utilitzat o "enganxat" el contingut a actualitzar. A més, aquesta cerca pot no ser exhaustiva i es poden deixar al marge documents simplement per oblit o manca de temps. Com a resultat, es creen inconsistències entre documents que haurien de tenir el mateix contingut podent arribar a comunicar un missatge totalment oposat.

Aquesta definició de reutilització de contingut no és sinó una aproximació al que veritablement s'entén dins de la teoria de la gestió de contingut.

Així doncs, quan es parla de reutilització de contingut es fa referència al *procés de linkar un component de contingut al document que s'està confeccionant*.

En el nou document existeix la referència als diferents elements de contingut reutilitzats, mai el propi component en si mateix. D'aquesta manera, un cop es modifica un component, els canvis queden automàticament reflectits en cada un dels documents on aquest està referenciat. Aquest concepte ja és utilitzat per *Microsoft* en les seves aplicacions ofimàtiques. En la majoria d'elles existeix la possibilitat d'incrustar certs objectes en un document, com per exemple imatges, de forma vinculada, fent que el que es mostri sigui sempre el contingut del fitxer vinculat.

Abans d'analitzar els avantatges i inconvenients de la reutilització de contingut i els seus tipus, cal entendre el concepte de granularitat de la reutilització. Si es pren com a exemple un element de text, és fàcil veure que es poden reutilitzar seccions, paràgrafs, frases o fins i tot paraules en funció de les necessitats del document a confeccionar. En altres tipus de components de contingut, com per exemple les imatges, gràfiques o elements multimèdia aquesta flexibilitat de tria de la granularitat de reutilització és més complicada d'assolir. Imaginem que disposem d'una imatge amb una gràfica on hi apareixen textos que cal traduir. Una primera opció consistiria en tornar a generar la gràfica i escriure de nou els textos o utilitzar software de tractament d'imatges que permetés eliminar aquets i tornar-los a "pintar" de nou. No obstant, actualment existeixen noves possibilitats tecnològiques per solucionar aquest problema. Una de les més interessants és el *SVG* o *Scalable Vector Graphics* que permet entre altres associar esdeveniments a una part d'una imatge i més important pel cas que ens ocupa, separar en capes qualsevol component d'un gràfic creat amb aquest sistema. D'aquesta manera ja no és necessari que els gràfics es reutilitzin en la seva totalitat sinó que, com en el cas dels elements de text, es poden triar aquelles parts rellevants pel nou document que s'està confeccionant.

2.1.1.1 Avantatges de la reutilització de contingut

Un economia altament competitiva, fa que les organitzacions siguin cada cop més exigents en els temes relacionats amb la creació i gestió de contingut propi ja que aquest pot ser la clau per aconseguir un avantatge estratègic en el mercat.

En particular, cada cop es treballa amb un volum més alt de contingut, alhora que augmenta la seva complexitat (com per exemple amb la inclusió d'elements multimèdia) . A més, les organitzacions demanen que el contingut sigui customitzat en funció de l'usuari.

A tots aquests fets cal afegir les restriccions que imposen les organitzacions: menys recursos, menys temps i menys pressupost per a l'elaboració de contingut.

Davant d'aquest panorama la reutilització de contingut apareix com un mètode necessari, dins la gestió del contingut ja que proporciona els següents avantatges.

a. Millora de la consistència i qualitat del contingut

Quan un component de contingut es crea només un sol cop i està emmagatzemat en un repositori central s'evita que s'hagi d'actualitzar en tots els documents on s'usi. Aquesta consistència entre els diferents documents dota de qualitat al contingut ja que evita que l'usuari d'aquest pugui obtenir informació no fiable.

Per altra banda, el fet de reutilitzar, obliga a estructurar el contingut facilitant la creació de documents més consistents, més estructurats i amb un estil comú que repercuteix positivament en la imatge de marca de l'organització.

b. Reducció de costos d'elaboració i manteniment del contingut.

L'estalvi de costos que genera la reutilització de contingut prové de diferents causes. En primer lloc, el volum de contingut a crear i mantenir és menor. En segon lloc, en el moment d'actualitzar contingut s'evita el cost de cercar tots els documents on cal fer aquest actualització ja que només caldrà modificar el component de contingut en el seu origen i automàticament quedarà actualitzat allà on sigui usat com a referència. Finalment, la incorporació d'eines de gestió de contingut així com l'especificació de la *metadata* de tot element de contingut, millora la disponibilitat i l'accés als components de contingut. Aquests estan organitzats de tal manera que es millora el procés de creació i manteniment aconseguint, a la llarga, una reducció dels costos.

c. Ràpida reconfiguració.

El contingut reutilitzable és contingut modular (o components de contingut), és a dir, petits components *auto-continguts* que poden ser usats amb conjunció amb d'altres components.

Disposar de contingut modular facilita a les organitzacions d'adaptar-se més ràpidament a les necessitats canviants dels usuaris. Per exemple, es pot canviar l'ordre del components, incloure'n de nous o eliminar-ne d'obsolets.

Dins d'un model de contingut estructurat tota aquesta gestió es pot realitzar de forma més eficaç.

d. Internacionalització

El cost d'internacionalitzar contingut (traduir aquest a diferents idiomes) es redueix substancialment amb la reutilització de contingut.

Per una banda, només caldrà traduir els components de contingut un sol cop. Una vegada realitzada la traducció, es podran usar en diferents documents sense necessitat de passar de nou el procés traducció. Alhora, quan es creï un nou document o se'n reestructuri un d'existent s'identificaran més fàcilment les parts noves que han d'esser traduïdes.

Per altra banda, la reutilització de contingut porta implícita la separació entre el propi contingut i el seu format. Els costos de traducció quedaran reduïts en tant que no s'haurà de separar el contingut del seu format abans de la traducció ni caldrà, amb posterioritat, tornar a formatejar-lo. Ans al contrari, cada vegada que existeixi una traducció nova d'un component de contingut, es podrà usar aquesta automàticament en qualsevol dels formats previstos pel gestor de contingut.

2.1.1.2 Precedents de la reutilització

El concepte de reutilització no és nou ni específic dels sistemes d'informació. Existeixen diferents exemples d'indústries que mitjançant la reutilització han aconseguit una millora en la qualitat del producte i en l'eficiència dels seus processos.

Un dels exemples paradigmàtics de la reutilització es troba en la indústria del software, on des de fa més de 30 anys es parla de reutilització de codi. En un principi, aquest es creava com a resposta a una necessitat. Davant d'un requeriment cada programador generava el seu codi o, a molt estirar, copiava codi ja existent que podia obtenir de diverses fonts (altres programadors, altres programes accessibles, Internet, ...). A mesura que s'ha popularitzat el concepte de reutilització de codi s'ha tendit a modularitzar-lo i encapsular-lo per a que es puguin usar les funcionalitats independentment de la implementació.

2.1.1.3 Tipus i mètodes de reutilització de contingut

Tal com s'exposa en l'article "*Fundamental Concepts of Content Reuse*" [ROCKLEY 2002] existeixen dos tipus de reutilització de contingut: oportunista (és l'autor del document qui pren la decisió de reutilitzar) i sistemàtica (la reutilització està planificada i en certa manera es produeix automàticament). Dins de cada tipus, es poden diferenciar tres tipologies més: reutilització bloquejada (el contingut reutilitzat no pot ser modificat), derivativa (el contingut reutilitzat pot ser modificat) i anidada (es mantenen diverses versions de cada component de contingut).

A continuació es descriuen els diferents tipus de reutilització enumerats i les diferents metodologies aplicables en l'àmbit dels continguts.

a. Tipus de reutilització

a.1. Oportunista

Una reutilització de contingut oportunista té lloc quan l'autor pren una decisió conscient de reutilitzar contingut, fet pel qual ha de buscar dins del repositori de contingut aquell que desitja reutilitzar. Encara que l'existència d'un sistema de gestió de contingut facilita aquesta tasca, no és absolutament necessari per a què es pugui dur a terme tot i que, si no s'usa, la cerca pot ser extremadament àrdua i difícil. No obstant, el fet que la decisió de quins components reutilitzar resti en mans de l'autor dota al sistema d'una gran flexibilitat alhora que garanteix que la tria del contingut sigui l'adequada per a l'ocasió.

Malgrat la flexibilitat del sistema, la reutilització de contingut oportunista és la que té menor incidència. Aquest fet és deu a què precisament és sobre l'autor que recau tota la càrrega de la feina: en primer lloc ha de ser conscient que existeix un contingut útil i reutilitzable i en segon lloc ha de fer l'esforç de cercar-lo.

Una de les maneres de solucionar aquest problema és usar un gestor de contingut. Aquest comportarà la creació de la *metadada* associada a cada component de contingut per a que pugui ser categoritzat, i així facilitar-ne la seva cerca. Caldrà tenir present, a més, que s'ha de dotar als autors de cert coneixement sobre l'ús del nou sistema per a què els processos de creació de contingut no es vegin empitjorats per la recança i/o la dificultat d'usar una nova eina.

a.2. Sistemàtica

La reutilització sistemàtica del contingut fa referència a l'existència d'una planificació i programació d'aquesta reutilització. En aquest sentit, cal que existeixi un sistema de gestió de contingut que insereixi (*auto-populates*) el contingut a les localitzacions adequades del document. Així doncs l'autor no ha de buscar o determinar si cert contingut existeix per a que sigui usat.

Un sistema de reutilització de contingut ha de constar de models d'informació detallats, mapes de reutilització que identifiquin on s'ha usat cada component de contingut i la tecnologia necessària per a la distribució / publicació dinàmica del contingut. Així doncs, es pot dir que una reutilització sistemàtica està planificada per avançat, en l'etapa de modelatge i configuració del sistema. És el sistema doncs, i no els autors, el que pren la decisió de reutilitzar els components de contingut.

El sistema de gestió de contingut usa els models d'informació definits per a identificar on s'ha de reutilitzar un component de contingut. Si el sistema troba un component que satisfà els requeriments de contingut de l'autor, l'insereix automàticament al document.

La reutilització sistemàtica és la més costosa d'implementar ja que requereix una planificació prèvia, la creació de models detallats d'informació i mapes de reutilització i una tecnologia apropiada, però al seu temps proveeix un major retorn de la inversió. Aquest s'aconsegueix ja que es garanteix la reutilització del contingut, al ser automàtica i no dependent de la motivació de l'autor en cercar i trobar contingut a reutilitzar.

Els autors poden ser adversos a la reutilització sistemàtica ja que no proveeix la flexibilitat i l'oportunitat de ser creatiu. Aquesta percepció es pot reduir si es proporciona als autors l'oportunitat de modificar el contingut (reutilització derivada) i de vetar aquell contingut proposat pel sistema quan no el considerin oportú. Cal però posar límits a la flexibilitat, com per exemple, evitar que un contingut que no es considera modificable pugui ser editat o *marcar* el contingut que s'ha de mostrar sense oportunitat d'eliminar-lo. S'ha d'arribar a una situació d'equilibri en la que la flexibilitat no vagi en detriment dels beneficis de la reutilització sistemàtica i en la que els autors percebin els avantatges d'aquesta dotant-los del coneixement adequat per a l'ús del sistema.

La reutilització sistemàtica de contingut te major potencial en sistemes de contingut estructurat on es pugui identificar quins components poden ser reutilitzats i on es pot dur a terme aquesta reutilització. Per exemple, es pot usar en la informació corporativa estàndard (garanties, *copyrights*...) No obstant, també es pot aplicar la reutilització sistemàtica en qualsevol àmbit en el què una organització vulgui reutilitzar contingut (com per exemple en les especificacions de producte o la generació d'informes) .

Exemple de reutilització sistemàtica:

Una de les tasques principals de les consultores consisteix en analitzar les organitzacions que les contracten per a detectar punts del seus processos que no es realitzen prou eficientment i proposar les millores a implementar. Així, el producte que ven una consultora és un conjunt d'informes on es detalla l'anàlisi, les recomanacions i el procés que s'haurà de seguir per a implantar les millores proposades. Podem pensar en un exemple senzill en què la tasca d'una consultora s'hagi de plasmar en els informes següents:

- Anàlisi de la situació
- Recomanacions
- Planificació i seguiment de la implantació
- Resum executiu

L'**informe d'anàlisi** identifica els punts a millorar dins de l'organització. El consultor ha d'indexar aquets punts al principi del document. Aquesta indexació és reutilitzada en el **resum executiu** (document on es resumeix tot el procés) i en l'**informe de recomanacions** on s'associarà una recomanació per a cada punt detallat en l'anàlisi.

Així mateix, l'**informe de recomanacions** també serà indexat per a ser reutilitzat de nou al **resum executiu**.

D'aquesta manera quan el consultor realitzi el primer informe, no haurà de copiar i enganxar cap contingut al informe següent millorant el procés de creació d'aquests.

b. Mètodes de reutilització de contingut

Per a cada tipus de reutilització es poden distingir tres mètodes per a implementar-la.

Aquets son:

- b.1. Reutilització bloquejada
- b.2. Reutilització derivativa
- b.3. Reutilització anidada

b.1. Reutilització bloquejada

Es parla de reutilització bloquejada quan un component de contingut és reutilitzat sense possibilitat de ser modificat en el seu destí. Només un autor amb permisos per a fer-ho podrà modificar el component tenint en compte que aquets canvis seran visibles a tots els llocs on s'usi aquest. D'aquesta manera s'assegura al consistència de la informació.

La reutilització bloquejada és aplicable tant al tipus oportunista o al sistemàtic de reutilització de contingut.

S'usa aquest mètode de reutilització quan es vol assegurar que no es modifiqui el contingut d'un component, com per exemple en informació de caire legal, o bé descripcions de marca i de producte.

b.2. Reutilització derivativa

Es parla de reutilització derivativa quan un component de contingut es editat resultant-ne d'aquesta manera un element "fill" vinculat e l'element "pare". L'element derivat continua estant lligat el seu element pare ja que si aquest canvia, l'autor de l'element fill rep la notificació del canvi. En aquest moment pot optar per incorporar aquest canvi a l'element derivat o bé rebutjar-lo. La reutilització derivativa increment la flexibilitat de l'autor en crear un document més apropiat a les seves necessitats.

Els avantatges de la reutilització derivativa son:

- Canviar el focus del contingut (per exemple, en un document descriptiu de les característiques d'un producte se'n poden destacar unes o altres en funció de les especificitats geogràfiques).

- Canviar certes parts del contingut en funció del seu ús (diferències entre un fulletó orientat al *marketing* del producte o orientat a la seva utilització, com és un manual d'usuari)
- Adequar el llenguatge al públic destí del contingut (anglès britànic o americà, diferències entre català, valencià o balear)
- Modificar l'ordre del contingut

No obstant, l'aplicació més important de la reutilització derivativa és la traducció d'un component de contingut a diversos idiomes. El contingut és creat en un idioma original del qual se'n realitzen diferents traduccions. Aquestes però, mantenen la relació amb el component original ja que en el moment que aquest canvia, el component traduït detecta que cal una actualització del seu contingut. La diferència principal entre aquesta aplicació de reutilització derivativa i les llistades anteriorment radica en el fet que, en la traducció, la totalitat del component fill es modifica respecte al component pare mentre que, en els altres casos, només un conjunt de paraules o frases son modificades, eliminades o inserides.

Exemple de reutilització derivativa:

Una empresa dedicada a fer enquestes ha de generar entre d'altres dos documents: la proposta de l'enquesta on es detallaran les seves característiques i motivacions i les conclusions d'aquesta.

Aquest dos documents coincidiran en molt alt grau, per exemple, en l'apartat de detalls tècnics, en la descripció del procediment seguit i en les seves motivacions. Hi haurà però petites diferències com, per exemple el temps verbal usat.

La **taula 2-1**, mostra, a la primera columna, les característiques dels usuaris objecte de l'enquesta en la seva fase de proposta, les motivacions que fan que siguin triats i la metodologia que es seguirà. En la segona columna s'hi mostren les característiques dels usuaris objecte de l'enquesta i la metodologia que s'ha seguit en l'enquesta.

Com es pot observar, la base del contingut és la mateixa i només s'hi observen petites diferències.

Usability test proposal report selecting test subjects	Usability summary report selected test subjects
The following criteria for selection will be used to ensure we get appropriate test subjects from all our key customer areas including:	The following criteria for selection were used to ensure we got appropriate test subjects from all our key customer areas including:
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Commercial customers 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Commercial customers
<ul style="list-style-type: none"> ♦ General public customers 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ General public customers
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Decision-makers 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Decision-makers
The selected test subjects should meet the following criteria:	The selected test subjects met the following criteria:
<ul style="list-style-type: none"> ♦ English as a first language 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ English as a first language
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Uses the Internet at least twice a week 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Uses the Internet at least twice a week
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Uses Product ABC 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Uses Product ABC
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Has previously used our Help Desk for assistance 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Has previously used our Help Desk for assistance
Each participant will be asked to complete a pre-test questionnaire (see Appendix A "Checklist for implementing a Unified Content Strategy") to enable us to assess prior knowledge and experience.	Each participant was asked to complete a pre-test questionnaire (see Appendix A) that enabled us to assess prior knowledge and experience.

Taula 2-1: Exemple de reutilització derivativa [ROCKLEY 2002]

b.3. Reutilització anidada

La reutilització anidada consisteix en tenir un conjunt de components de contingut dins d'un altre component de contingut. D'aquesta manera la suma de diferents elements construeixen un nou component de contingut.

La reutilització de contingut anidada permet als autors crear contingut per diferents canals a la vegada. Aquest mètode de reutilització de contingut doncs, és recomanable si s'ha d'oferir un mateix contingut en major o menor detall, com per exemple en la descripció d'un producte en diferents suports (fulletó de característiques, guia d'usuari, botiga *online*). També és útil quan un autor vol crear tot el contingut referent a un tema d'un sol cop. D'aquesta manera pot crear diferents subconjunts de contingut que es podran agrupar per a formar nous components de contingut. Aquest darrer seria el cas de la generació del sistema d'ajuda *online* i manual d'una aplicació. S'hauria de llistar, per cada punt de l'ajuda, totes les indicacions que caldria donar a l'usuari i els passos que hauria de seguir per a la realització d'una tasca..

En funció de si s'està construint el manual o l'ajuda *online* s'haurien d'ometre o no certs punts. Per exemple en el manual es poden incloure consells o recomanacions sobre la millor manera de procedir.

Exemple de reutilització anidada:

Una companyia fabrica un producte anomenat: *B-Brother*. La descripció d'aquest es mostra en diferents suports: fulletó, guia d'usuari i botiga *online*. El que s'hi pot llegir és el següent:

Brochure	Operations guide	E-commerce site
The B-Brother model 1984 is a programmable device that connects directly to consumers' televisions to track the channels they flip to, what programs they record, and what commercials they skip. The information is instantly transmitted to the cable or satellite provider.	The B-Brother connects directly to consumers' televisions. It can be programmed to track what channels they flip to, what programs they record, and what commercials they skip. The information is transmitted to the cable or satellite provider.	The B-Brother model 1984 is a device that connects directly to consumers' televisions to track their television watching habits.

Taula 2-2: Comparació de contingut de la descripció un producte [ROCKLEY 2002]

Com es pot observar en l'exemple de la **taula 2-2**, malgrat que el contingut en el seu significat no difereix, si que ho fan les paraules i les frases usades. Aquestes diferències no tenen cap sentit ja que no aporten cap valor afegit al missatge que es vol donar, ans al contrari, dificulten la gestió de contingut.

Una solució per a unificar aquest contingut passa per identificar quina és la informació rellevant que es vol transmetre sobre el producte (**il·lustració 2-1**)

The B-Brother model 1984 is a device that connects directly to a consumer's television to track their television watching habits. It can be programmed to track the channels they flip to, what programs they record and what commercials they skip. The information is instantly transmitted to the cable or satellite provider.

Il·lustració 2-1: Informació rellevant del producte B-Brother [ROCKLEY, 2002]

Un cop identificat el contingut, cal indicar quins components son apropiats per a cada canal informatiu. (**il·lustració 2-2**)

<The B-Brother model 1984 is a device that connects directly to a consumer's television to track their television watching habits.> [Brochure, Operations Guide, E-Commerce]
 <It can be programmed to track the channels they flip to, what programs they record and what commercials they skip. The information is instantly transmitted to the cable or satellite provider.> [Brochure, Operations Guide]

Il·lustració 2-2: Identificació del contingut amb el seu suport [ROCKLEY, 2002]

La descripció del producte es pot resumir en la primera frase, així doncs aquesta és adequada per als tres canals. La segona frase, més llarga, es descarta per a la botiga *online* ja que requereix de descripcions curtes. La informació del producte queda plasmada doncs de la següent manera:

Brochure	Operations Guide	E-commerce product description
<p>The B-Brother model 1984 is a device that connects directly to consumers' televisions to track their television watching habits.</p> <p>It can be programmed to track what channels they flip to, what programs they record, and what commercials they skip. The information is instantly transmitted to the cable or satellite provider.</p>	<p>The B-Brother model 1984 is a device that connects directly to consumers' televisions to track their television watching habits.</p> <p>It can be programmed to track what channels they flip to, what programs they record, and what commercials they skip. The information is instantly transmitted to the cable or satellite provider.</p>	<p>The B-Brother model 1984 is a device that connects directly to consumers' televisions to track their television watching habits.</p>

Taula 2-3: Reutilització de contingut en la descripció d'un producte [ROCKLEY 2002]

En aquest cas es pot parlar de reutilització anidada ja que s'han creat tres components de contingut amb la composició de varis subcomponents

2.1.1.4 La reutilització de contingut no sempre és la millor solució

Hi ha certs casos on la reutilització de contingut no és adequada. No tots els components de contingut son reutilitzables alhora que no s'hauria de reutilitzar mai un component si en el context on es fa no és del tot apropiat.

Per tal d'incrementar la reutilització de contingut es pot optar per dos mètodes: construir components de contingut genèrics o minimitzar la granularitat de l'element a reutilitzar. L'abús d'aquests mètodes pot però derivar en un contingut intel·ligible.

En el cas de construir components de contingut el més genèrics possibles per a ser més reutilitzables, es veu clar el perill que hi ha de reduir la comprensibilitat del contingut final o de la seva usabilitat real.

Per altra banda, si s'opta per utilitzar com a components de contingut frases o paraules s'incrementa substancialment la complexitat de gestió del sistema de reutilització. Si es detecta que en cert component de contingut hi ha paraules que poden variar, és més útil usar variables per a substituir-les. Aquestes prendran valor en funció de la instància on es trobin. Per altra banda, si hi ha frases que canvien en part, es pot optar per un sistema de reutilització derivada a nivell de frase on es modifiqui la part de la frase que no és apropiada en el nou ús.

Hi ha però casos en que cal crear un document únic o a mida per a satisfer les veritables necessitats que l'ha generat. Així, per tal de crear aquest document no te sentit reutilitzar contingut.

Cal doncs a l'hora de construir els models de reutilització avaluar per a quins documents aquesta és apropiada i efectiva. Per una banda, s'ha de tenir en compte que mai es pot comprometre la qualitat, usabilitat i comprensibilitat del document i per l'altra cal no dificultar en excés el procés de creació de contingut implementant un sistema de reutilització difícil i feixuc d'utilitzar.

2.1.2 LA REUTILITZACIÓ DE CONTINGUT I ELS SISTEMES WCM

El concepte de reutilització de contingut associat a la gestió web apareix a finals dels anys 90. En aquesta època com a conseqüència a la creixent complexitat del contingut amb la introducció de components multimèdia, la necessitat de publicar contingut actualitzat *online* i l'increment de l'accés a Internet per part de la població, es va detectar un augment notori dels costos de manteniment de les *sites*. És en aquest context en el què sorgeix la idea de gestió de contingut web.

En un principi, la reutilització es centrava només en els *banners* i elements de navegació visuals (*links*, menús, ...). Amb el pas del temps, però, s'ha estès el concepte a qualsevol component d'una web arribant a la generació de portals per part d'usuaris finals (*redactors*) d'una forma totalment assistida.

Més enllà encara, les últimes tendències es centren en la creació de webs pròpies i personalitzades per part de l'usuari final (*lector*). Aquest darrer cas és el de la **web 2.0**¹ que permet a l'usuari triar i distribuir el contingut que visualitzarà en el seu navegador per a un determinat portal.

Un dels factors més importants per al naixement dels gestors de contingut web ha estat el gran volum d'informació que manegen les pàgines web en l'actualitat. El creixent accés a Internet per part de la població ha generat que les organitzacions² tinguin la necessitat de publicitar-se en la web publicant pàgines cada cop més complexes amb contingut actualitzat al moment i diversificant els serveis oferts a l'usuari.

Anteriorment a l'existència de la comunicació *online*, la informació es transmetia mitjançant publicacions impreses, correu ordinari o fax. Aquestes vies de comunicació tenien un cost monetari i temporal més elevat i un grau d'actualitzacions menor que la informació transmesa per Internet. La informació s'acostumava a publicar trimestralment o com a molt mensualment, mentre que actualment s'exigeix que la informació publicada sigui actualitzada al moment.

Els productes de gestió de continguts (*Content Management System*, en sigles **CMS**) han sorgit per donar resposta a aquesta necessitat ja que la gestió manual de gran volum d'informació suposa uns elevats costos. El que va començar com un software que assistís la gestió de contingut ha esdevingut, amb el temps, una de les eines bàsiques de tota organització ja que cada vegada és més important poder accedir a una informació actualitzada just al moment en què és requerida per assegurar l'èxit del bon desenvolupament d'una organització.

Abans de definir exhaustivament en què consisteix un software de gestió del contingut web (*Web Content Management*, a partir d'ara **WCM**) cal deixar clar quin és el seu àmbit i els seus límits dins del món dels gestors de contingut.

¹ Exemples: google.com, Microsoft.com

² Cal entendre el concepte d'organització de la forma més àmplia possible ja que representa empreses, entitats sense ànim de lucre, col·lectius, o fins i tot particulars que volen fer-se notoris a la xarxa.

2.1.3 CMS VERSUS WCM: CONCEPTES DIFERENTS?

Les noves tecnologies han portat a les empreses a crear documents cada vegada més sofisticats. Paral·lelament, la publicació electrònica ha passat de ser residual a ser una necessitat per a tot tipus d'empresa. En aquest context, les organitzacions han vist que no només han de gestionar un major nombre de documents sinó que han de poder gestionar-ne el seu contingut. Cal que amb independència del format del document (text, gràfics, imatges...), la informació en ell continguda pugui ser processada i reutilitzada per a l'elaboració de nous documents. A aquests tipus de sistemes se'ls ha anomenat Content Management ja que no tracten els documents com a entitats indivisibles sinó que cada document pot estar format per un conjunt de components als quals se'ls ha dotat d'un sistema de marcatge com *SGML*, *HTML* o *XML* per facilitar-ne la gestió.

Els productes CMS que usen un entorn web per editar i publicar el contingut es coneixen amb el nom de Web Content Management. (WCM). Es podria pensar que els WCM son un subconjunt dels CMS ja que se centren només en la publicació web. La realitat però és que la publicació web té unes característiques que permet dotar al sistema d'un ampli ventall de funcionalitats, fent que moltes vegades, el producte final vagi més enllà d'un simple gestor de contingut. Així eines de *Document Management (DM)*, o *Digital Asset Management (DAM)*, que es poden trobar en un sistema *Enterprise Content Management (ECM)*, queden fora de l'àmbit del WCM.

Actualment WCM és la forma més habitual de CMS, fins al punt que en el mercat existeix tal confusió dels termes que s'usen indistintament.

Es pot definir un software Web Content Management com un sistema que facilita tant a personal tècnic com no tècnic, un conjunt d'eines per a donar suport a les tasques de creació, edició, gestió, autorització, publicació, distribució i emmagatzematge de qualssevol tipus de contingut (text, gràfics, vídeo, so, documents) en un entorn web.

Tot aquest procés està controlat per un conjunt de regles que assegura la coherència en la presentació de la informació ja que es diferencia entre contingut i aparença.

2.2 EL CONTEXT D'UN SISTEMA WCM

2.2.1 EL WCM DINS LES EINES DE GESTIÓ DE L'ORGANITZACIÓ

La gestió de continguts és una tecnologia madura de la què podem trobar productes sota llicència propietària, productes *open source* o productes fets a mida en moltes empreses. Els productes que es troben al mercat van des d'assistents a la publicació de webs personals fins a grans plataformes tals com EMC/Documentum, Interwoven o Vignette. En els últims anys, la gestió de continguts ha evolucionat tan funcionalment com tècnicament. Mentre que en un inici, els primers sistemes de gestió de contingut centraven el seu focus en la distribució de contingut web, el concepte ha evolucionat fins a englobar la gestió de tot tipus de contingut de l'organització. Aquest inclou documents compostos, imatges, formularis electrònics, e-mails i qualsevol tipus de recurs electrònic com vídeo o àudio. En un principi, les diferències pròpies entre aquests components implicava que fossin tractats en aplicacions específiques que es centraven en un tipus de contingut. En els darrers anys la necessitat de diferenciar-se en el mercat i la pressió de les organitzacions demanant un únic sistema per a gestionar contingut de tipus molt variat ha portat a empreses líders del sector a ampliar les funcionalitats del sistema de gestió de contingut. Aquest doncs ha passat a poder gestionar qualssevol tipus de contingut de l'organització passant-se a anomenar ***Enterprise Content Management (ECM)***

A més a més de permetre la gestió de tot tipus de contingut, les gran empreses han vist com els sistemes ***ECM*** eren el què necessitaven com a base o infraestructura de tot el sistema d'informació de l'organització. Els productors de gestors de contingut s'han vist obligats doncs, a fer que el seu sistema interaccioni per una banda amb els grans sistemes de gestió empresarial, com els ***ERP (Enterprise Resource Planning)*** o els ***CRM (Customer Relationship Management)***, i per l'altre amb la bases de dades de l'organització.

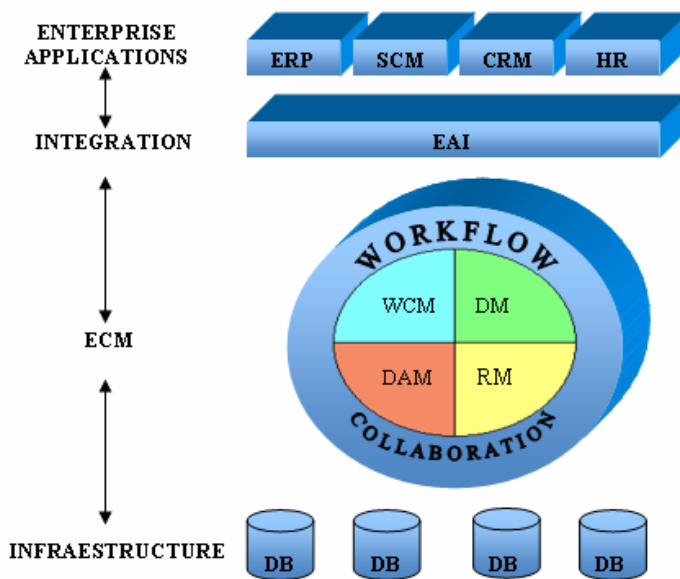
A tot això, cal afegir que dia a dia apareixen nous requeriments pels gestors de contingut que amplien els productes que sorgeixen al seu voltant. A mode general, podríem establir que una organització requereix quatre sistemes de gestió de contingut com es pot observar a la **il·lustració 2-3**.

Per una banda, els sistemes **DAM¹** (*Digital Asset Management*), s'encarreguen de gestionar recursos multimèdia com vídeo o imatges i estan orientats a processos de *marketing* o gestió de marca.

Per altra banda els sistemes **RM** (*Records Management*) focalitzen la seva atenció en identificar, classificar, arxivar, preservar i a vegades destruir registres empresarials que han de complir certs estàndards o restriccions. Exemples d'aquest tipus d'informació son les factures, comandes o documents comptables. Tots aquests documents tenen en comú que no poden ser alterats un cop creats, han de mantenir-se en el sistema un període determinat de temps i presenten restriccions respecte a la seva numeració (com el fet de no permetre la discontinuïtat d'aquesta). Un exemple de sistema RM el proporciona el producte *Captaris*².

En tercer lloc, els sistemes **DM³** (*Document Management*), s'encarreguen de gestionar els documents electrònics d'una organització i els documents en format paper un cop s'han digitalitzat.

Finalment, els sistemes **WCM**, s'encarreguen de la presentació del contingut en suport web possibilitant que la seva actualització sigui constant i fluida assegurant-ne així la seva consistència i coherència amb les dades reals del moment.



Il·lustració 2-3: Context d'un sistema WCM

¹ Exemple de sistemes DAM son:

- MediaBin Asset Server (<http://www.interwoven.com>), Cumulus (<http://www.canto.com/>)

² www.captaris.com

³ Exemple de DM son:

- doQuments (<http://www.itaz.com>), InfoTrove 3.3 (<http://www.atrove.com/>)

La **il·lustració 2-3** ens dóna una visió del mapa global de sistemes que configuren el sistema d'informació d'una organització. En el centre, hi tenim els sistemes de gestió de contingut ja exposats envoltats d'eines d'ajuda al treball en equip que formen part del procés de gestió del contingut de mode transversal. Per una banda, sovint les organitzacions implementen sistemes *workflow* per a facilitar el seguiment de la creació de contingut, sobretot si hi intervenen diferents *rols* com l'autor, el revisor o l'aprovador del document. Els sistemes de gestió de contingut acostumen a portar incorporats sistemes *workflow* per controlar certs aspectes del cicle de vida del contingut. Per altra banda, si en la creació d'un document hi intervé més d'un autor, són útils els sistemes de treball col·laboratiu que permeten gestionar les diferents versions d'un component i portar un control de les modificacions realitzades. Molts sistemes de gestió de contingut porten associades eines per facilitar el treball col·laboratiu.

A la part inferior de la **il·lustració 2-3**, i com a infraestructura del sistema d'informació hi tenim la base de dades de la que es proveeixen els sistemes de gestió de contingut.

Finalment per sobre dels sistemes de gestió de contingut hi ha les aplicacions de negoci que gestionen les diverses àrees de l'organització. En la **il·lustració 2-3** s'hi observen els sistemes: *ERP* (*Enterprise Resource Planning*), *CRM* (*Customer Relationship Management*), *SCM* (*Supply Chain Management*), i *HR* (*Human Resources*), sistema que gestiona l'àrea de recursos humans.

2.2.2 TIPIFICACIÓ DE PRODUCTES WCM

L'àmplia gamma de productes que s'engloben sota el concepte WCM fa que es puguin classificar [2] segons diferents aspectes:

a. Tipificació segons la funcionalitat

Existeix un ampli rang de software que s'associa al concepte *Content Management System*, cada un amb unes funcionalitats específiques. Sota aquest concepte doncs, es poden incloure productes com *Document Management Systems (DM)*, *Digital Asset Management Systems (DAM)*, *Learning Management Systems (LAM* o *eLearning Solutions)*, *Brand Management Systems* i *Geographic Information Systems (GIS)* a més dels *Web Content Management Systems (WCM)*.

b. Tipificació segons la mida del sistema.

L'amplic nombre de productes que es poden etiquetar sota les sigles WCM fa que el seu ventall de funcionalitats sigui molt ampli.

D'aquesta manera el mercat ofereix des dels productes WCM més bàsics amb els quals es pot construir ràpidament una web fins als productes més complets que s'integren totalment amb la gestió de l'organització.

Dins dels productes més complets es troben els *Enterprise Content Management (ECM)* i els *Global Content Management (GCM)*. Aquests productes ofereixen entre d'altres funcionalitats una gestió avançada de *workflow* i sistemes de gestió d'arxiu

En el moment de triar un sistema WCM caldrà tenir en compte quina és la mida de l'organització a què anirà destinat ja que, normalment, és més fàcil implantar i usar un producte amb menys funcionalitats que no pas un producte massa complet on la majoria de les funcionalitats no s'usaran. Paral·lelament, cal avaluar si el software escollit és ampliable a altres funcionalitats en el cas de què l'evolució de l'organització en requerís de noves.

c. Tipificació segons el tipus de llicència de comercialització

Actualment es troben al mercat productes WCM que es comercialitzen com a software propietari¹, o com a *open source*², normalment sota llicències tipus *GNU* o *GPL*. Tot i que dins dels productes amb llicència propietària es troba la gamma més alta de CMS (els que ofereixen més funcionalitats i una integració total amb l'empresa) cal remarcar que els productes *open source* ofereixen també un gran nombre de funcionalitats.

d. Tipificació segons la plataforma

Moltes solucions WCM només treballen sobre una plataforma ([Microsoft Windows®](#), [UNIX®](#), o [Linux](#)), altres estan construïdes sobre solucions específiques com Lotus Domino, Microsoft Exchange o necessiten un navegador determinat.

Costa trobar un software WCM que sigui suportat per qualsevol plataforma o navegador ja que normalment el desenvolupador treballa sobre una determinada plataforma.

¹ Llistat de software CMS propietari a:

<http://www.clueful.com.au/cgi-bin/cmsdirectory/browse/Products%3aCommercial%20systems>

² Llistat de software CMS d'Open source a:

<http://www.opensourcecms.com> Per al moviment Open Source, el codi obert és una metodologia de desenvolupament de software. Per al moviment Free Software, el programari no lliure és un problema social, i el programari lliure n'és la solució

Existeixen però alguns productes multiplataforma. De totes maneres, mai es poden testejar totes les combinacions de plataformes i navegadors per assegurar que el producte final sigui totalment operatiu i fiable.

e. Tipificació segons l'entorn de desenvolupament

L'increment de l'ús d'*Open Standards* en els processos de desenvolupament de software com ODBC, RSS, XML, LDAP entre d'altres, ha possibilitat que les organitzacions puguin integrar els diferents productes software que utilitzen.

En la implantació de tot software, cal tenir em compte dos factors: la facilitat d'integració amb els altres sistemes de l'organització i les funcionalitats que ofereix. Si el producte avaluat s'integra fàcilment en l'organització però no s'adapta totalment als requeriments potser és millor optar per fer l'esforç d'integració però aconseguir una millor cobertura dels requeriments. Anàlogament, si un producte s'adapta totalment a les necessitats de l'organització però la seva implantació suposaria un esforç desmesurat d'integració potser cal optar per una altra solució.

Sigui quina sigui la situació, el que és evident és que si l'empresa segueix la política d'implantar software basat en estàndards oberts cada vegada haurà de realitzar menys esforç d'integració davant la implantació de nou software.

En el domini concret dels WCM caldrà considerar a més quin és el grau d'integració que es desitja entre el portal web i l'organització, ja que si aquest no ha de ser total, caldrà valorar amb més pes les funcionalitats del producte que no pas la seva interoperabilitat.

3

WCM: ESTUDI DEL DOMINI

3.1 ELEMENTS BÀSICS: CONTINGUT I METADATA

3.1.1 CONTINGUT: UNA PRIMERA DEFINICIÓ

Dins l'àmbit dels sistemes d'informació, s'entén per contingut qualsevol tipus d'informació produïda per una organització que pugui ser emmagatzemada en suport digital (text, imatge, gràfics, vídeo o so entre d'altres). Cal tenir en compte que una empresa genera també altres tipus d'informació, com documents manuscrits o informació intangible¹.

Quan es parla de WCM però, cal posar el focus d'interès només sobre la informació que d'alguna manera pugui ser digitalitzada per poder ser tractada mitjançant un sistema de gestió del contingut.

¹ La informació intangible va associada a les persones que formen part de l'empresa i es refereix al coneixement adquirit a través de la pròpia experiència del funcionament d'aquesta. Un exemple d'informació intangible és saber qui, quan o com cal demanar la realització d'una tasca per a garantir que es dugui a terme de la millor manera.

3.1.2 CONTINGUT: UNA DEFINICIÓ EXTENSA

Sovint però, al parlar de sistemes de gestió de contingut web la definició de contingut inclou també les aplicacions o software que posseeix l'organització per gestionar un lloc web. D'aquesta manera el contingut comprèn dues grans categories: informació i aplicacions.

A priori pot semblar que una definició més àmplia de contingut reflexa més exactament el seu significat. Caldrà analitzar doncs si la gestió dels dos tipus de contingut pot ser duta a terme pel mateix sistema. Per realitzar aquest anàlisi es tindran en compte els següents factors: objectius, usuaris, flux de treball i dependència envers el lloc web.

a. Objectius

Els objectius dels dos tipus de contingut són ben diferents. Per una banda les aplicacions tenen com a objectiu determinar *com* es visualitzarà la informació. Per altra banda, la informació és el *què* es visualitza.

b. Usuaris

Els usuaris que intervenen en l'elaboració del dos tipus de contingut son totalment diferents en les seves habilitats tècniques i en la seva forma de treballar. Les persones encarregades de crear informació tenen la llibertat de triar-ne el contingut, mentre que els desenvolupadors d'aplicacions estan cenyits als requeriments (funcionals i no funcionals) del sistema.

c. Flux de treball

Una de les diferències més importants entre la informació i les aplicacions es troba en el flux de treball. Es pot pensar que ambdós fluxos de treball tenen grans semblances ja que en els dos casos cal crear, verificar, i modificar contingut. No obstant, les diferències superen les semblances. El flux de treball de l'elaboració d'una aplicació inclou etapes pròpies que no intervenen en el procés de generació de contingut del tipus informació. Per exemple, en el desenvolupament d'una aplicació cal realitzar una etapa d'anàlisi i disseny de forma exhaustiva, verificar el software desenvolupat i planificar el procés d'implantació dins l'organització.

d. Dependència del lloc web

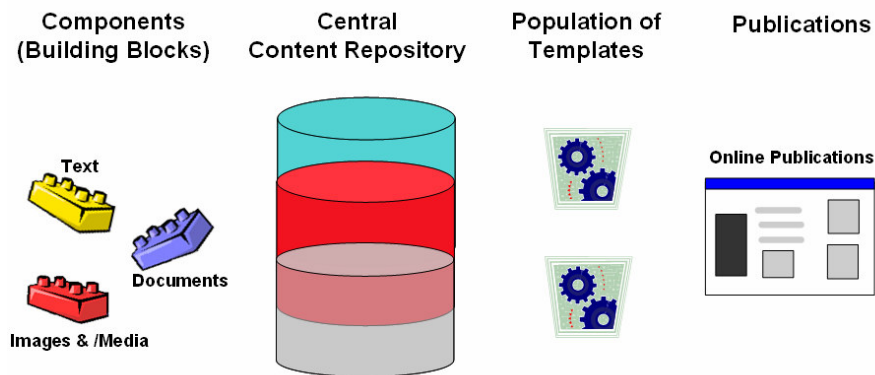
Es pot observar molt fàcilment com la dependència que existeix entre les aplicacions que gestionen la web i el propi lloc web és molt més elevada que entre aquest i la informació que s’hi mostra. Sovint cal *tancar* el lloc web abans de fer una modificació en les aplicacions que la gestionen mentre que és possible afegir, esborrar i modificar informació d’un lloc web sense necessitat de tancar-lo.

Aquests quatre factors demostren clarament que la gestió de les dues categories de contingut, informació i aplicacions, son totalment diferents. Per aquest motiu, al llarg de tot aquest treball, quan es parli de contingut només es farà referència a la part de la informació.

3.1.3 COMPONENT DE CONTINGUT

Un espai web està format per contingut, però tal i com ja s’ha comentat, hi ha molts tipus de contingut com text, imatge o àudio entre d’altres. Així doncs, no es pot considerar una pàgina web com un únic element de contingut ja que en ella n’hi apareixen diversos tipus.

Un sistema WCM es basa en la fragmentació del contingut en petits fragments anomenats components de contingut. La granularitat d’un component de contingut depèn del sistema i pot ser de tant baix nivell com per exemple un títol o un *link*. Cal tenir en compte que cada organització, en funció de les seves característiques internes i de la funcionalitat que vol dotar al seu espai web pot requerir diferents nivells de granularitat. S’anomena **MRU** (Minimum Reusable Unit) al nivell de granularitat mínim que maximitza l’eficiència d’un sistema WCM.



Il·lustració 3-1: Component de Contingut en una pàgina WEB [WARREN 2002]

Com s'observa a la **il·lustració 3-1**, els components de contingut d'una pàgina web poden ser de diversos tipus (imatges, recursos multimèdia, documents, text pla, ...). Aquest contingut s'emmagatzema en una base de dades o repositori i per a ser mostrat a la web s'ha d'estructurar dins de plantilles ja definides.

3.1.4 METADATA

Ja hem vist en l'apartat anterior que un sistema WCM, gestiona components de contingut. No obstant, per a poder dur a terme aquesta tasca eficientment, el sistema també s'ha d'encarregar de gestionar un altre component: la *Metadata*.

La pròpia paraula **Metadata** ens porta a definir-ne el significat com “dades sobre les dades”. Més concretament la *metadata* s'encarrega de descriure les característiques intrínseques del propi component de contingut com per exemple, quan i per qui ha estat creat.

L'objectiu de la creació de *metadata* és fer eficient l'emmagatzematge i recuperació de components de contingut. En un principi la *metadata* identificava els atributs bàsics d'un element de contingut (autor, data creació,...). Per exemple en el llenguatge *HTML* existeix una etiqueta META que permet definir atributs per a una pàgina web. Per a poder fer eficientment la cerca d'un component de contingut, però, no només cal saber-lo identificar sinó que cal fer-ho ràpidament. Per aquest motiu, els sistemes WCM introdueixen esquemes taxonòmics per a la classificació del contingut.

Una taxonomia no és res més que una forma jeràrquica de classificar un conjunt d'objectes. Classificant els elements de contingut dins d'una estructura jeràrquica es possibilita una millora en la gestió dels mateixos tant pel propi sistema com per l'usuari, alhora que permet conèixer el context del propi contingut. Per exemple, es pot limitar la cerca d'un element de contingut que pertanyi a una categoria concreta obviant els resultats no desitjats.

3.2 CICLE DE VIDA DEL CONTINGUT

El factor més important que genera la necessitat de disposar d'un gestor de contingut és la diversitat de tasques que giren al voltant d'un element de contingut al llarg del seu cicle de vida.

En la literatura trobem diverses versions del cicle de vida del contingut i cap d'elles s'imposa sobre les altres ja que sovint expressen els mateixos conceptes de forma diferent. La **il·lustració 3-2**, mostra una versió del cicle de vida del contingut en què queda ben palès el concepte de ciclicitat, fet pel qual s'ha escollit com a representativa.

3.2.1 ETAPES

El cicle de vida del contingut consta de les següents etapes.

a. Creació

Aquesta primera etapa engloba un significat molt ampli ja que hi ha dues maneres bàsiques de crear contingut: l'adquisició i l'autoria.

Adquirir un component de contingut suposa importar-lo d'una font externa cap al nostre sistema. En l'autoria en canvi, el contingut es crea de nou internament dins del propi sistema. Les dues possibilitats per a la creació d'un objecte de contingut són igual d'importantes i imprescindibles per a un bon sistema WCM.

Existeix una tercera via per la creació de contingut anomenada agregació. Aquest concepte està estretament lligat a la sindicació (*syndication*) i s'usa per descriure el procés de combinar contingut de diferents *webs feeds* per visualitzar-los en una sola web. Els àmbits més corrents d'aplicació dels *webs feeds* són els *blogs* i les webs de notícies.

b. Edició

Un component de contingut no és un objecte estàtic que un cop creat no es modifica sinó que pot ser editat per tots aquells usuaris que hi tinguin accés per a realitzar-hi canvis. És en l'etapa d'edició que es realitzaran aquests canvis.

c. Aprovació

L'objectiu principal d'un component de contingut és ser publicat. Abans però cal assegurar-se que la informació que conté és adequada i és vàlida. Serà necessària doncs la revisió de l'objecte i la seva posterior aprovació (validació). Generalment, en un sistema WCM, tot aquest procés el gestiona una eina de *workflow*.

d. Publicació

Un cop un component de contingut ha estat validat, cal publicar-lo per fer-lo accessible. Es podria pensar que dins del domini WCM, la publicació correspon a la càrrega dels fitxers en el servidor per a que puguin ser visualitzats a través de la web. Aquesta afirmació no és del tot certa ja que el contingut ja pertany al sistema (està al servidor) abans de què sigui publicat. Simplement, l'etapa de publicació, canvia l'estat de l'objecte passant d'estar *aprovat* a estra *publicat*, moment a partir del qual pot ser visualitzat.

e. Venciment

En l'etapa de venciment no necessàriament es destrueix el component de contingut. Ans al contrari, els sistemes de gestió de contingut acostumen a tenir emmagatzemat contingut històric i actualment no vigent. Així doncs, en aquesta etapa el component de contingut deixa d'estar vigent. Aquest fet pot succeir per diversos motius. En primer lloc, la creació d'una nova versió del component pot donar lloc a l'obsolescència de la versió anterior. En segon lloc, els components de contingut poden portar una data de caducitat incorporada, per exemple per obligar a una revisió del contingut, moment en el qual, automàticament canviarà el seu estat al de venciment. Finalment, de forma manual també es pot fer vèncer un component.

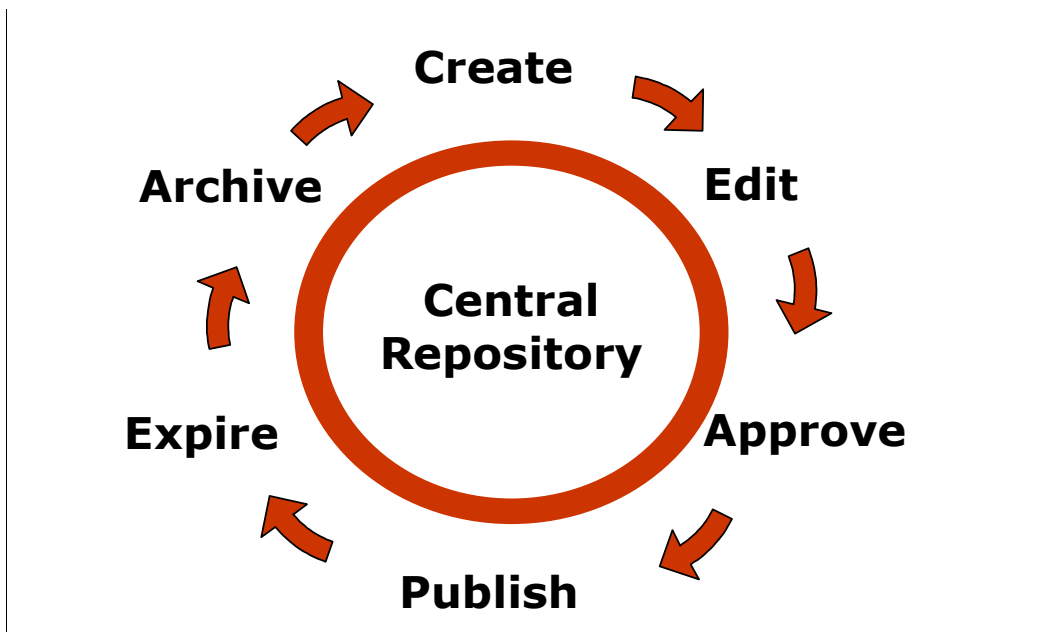
f. Emmagatzematge

Aquesta etapa es refereix concretament a l' emmagatzematge d'un component de contingut un cop ha tancat el seu cicle de vida. Malgrat que un objecte hagi caducat, el sistema de gestió de contingut el continua guardant i no el destrueix, tal i com s'ha exposat al punt anterior. D'aquesta manera es disposa d'un conjunt de fitxers històrics molt útils, per exemple, en el cas de recuperació d'informació danyada.

g. Magatzem Central

Estrictament no es tracta d'una etapa més del cicle de vida del component de contingut sinó que es tracta d'un element present al llarg de tot el cicle de vida. Per una banda, el pas de l'objecte per les diferents etapes no es realitza de forma immediata. Per altra, és possible que el component es salti algun pas i torni a una etapa anterior.

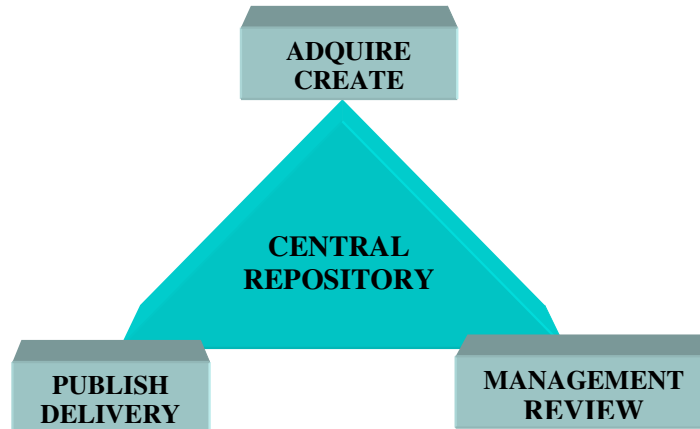
Per exemple, un component de contingut publicat pot ser revisat i modificat de nou. Al llarg de tot el procés doncs, és necessària la presència d'un magatzem (normalment base de dades) que guardi l'objecte i el seu estat.



Il·lustració 3-2: Cicle de Vida del Contingut [WARREN 2002]

3.2.2 CONCLUSIÓ

De la descripció de les etapes del cicle de vida del component de contingut se'n pot concloure que la gestió de contingut té tres eixos bàsics com es mostra a la **il·lustració 3-3**. En primer lloc, l'adquisició o creació del component de contingut. En segon lloc la seva gestió (*workflow*, revisió, edició) i finalment, la distribució i/o publicació en algun suport (navegador, PDA,...).



Il·lustració 3-3: Tres eixos bàsics del cicle de vida del contingut [Font: pròpia]

3.3 OBJECTIUS D'UN SISTEMA WCM

Els objectius que persegueix la implantació d'un sistema WCM es poden classificar en objectius de negoci i objectius tècnics. Els objectius de negoci són els que representen l'estratègia de l'organització, mentre que els objectius tècnics sorgeixen les necessitats de millorar el procés de gestió d'un lloc web.

3.3.1 OBJECTIUS DE NEGOCI

Amb l'assoliment d'aquests objectius, l'organització persegueix poder incrementar les vendes i millorar la comunicació entre ella mateixa i el seu públic; ja siguin clients, proveïdors o els propis treballadors. Es poden definir els següents objectius de negoci:

Comentari: l'organització o la organització??

Comentari: ROI: ho posem com a objectiu de negoci???

- **Incrementar la satisfacció dels usuaris de la web.**

Una web fàcilment navegable, amb la informació rellevant accessible i actualitzada, juntament amb una bona presentació, incrementa el grau de satisfacció dels usuaris.

- **Disposar d'informació actualitzada al dia.**

Tota la informació que contingui un espai web ha de ser actualitzada constantment per assegurar el seu valor i evitar que se'n pugui fer un mal ús. Per exemple, a un potencial client no li serveix de gaire disposar d'un catàleg *online* dels productes de la temporada anterior.

Aquest fet, dona una mala imatge de l'empresa alhora que pot provocar malentesos quan el client vulgui adquirir un producte que actualment no està disponible o el preu del qual s'ha vist incrementat.

- **Assegurar la validació del contingut.**

Tota organització ha de dedicar recursos a validar el contingut que es publica a la seva web per tal d'evitar la informació falsa, incorrecta o simplement no vàlida. Si no està ben definit l'encarregat o encarregats de dur a terme aquesta tasca, el temps que transcorre des de la generació del contingut fins a la seva publicació es veu incrementat.

- **Vendre imatge corporativa.**

Mantenir una consistència en la presentació de la informació i de la imatge corporativa és de vital importància per a què l'usuari pugui identificar fàcilment l'organització.

3.3.2 OBJECTIUS TÈCNICS

Els objectius tècnics sorgeixen de la necessitat de millorar el procés de creació, manteniment i actualització dels llocs web de l'organització. Es poden distingir els següents:

- **Evitar la duplicació de contingut.**

En primer lloc, cal evitar que un mateix contingut aparegui en diferents punts de la web de forma que l'usuari no tingui clar on ha d'anar a buscar la informació. Per altra banda, si un contingut particular ha d'aparèixer en diferents llocs, aquest ha de ser el mateix, evitant així que s'hagi de generar de nou.

- **Delegar la creació del contingut al seu propietari.**

Per tal d'agilitar el procés d'actualització i validació del contingut, el propietari de la informació serà l'encarregat de crear-la i validar-la.

- **Alliberar al *webmaster* de les tasques de creació de contingut.**
Paral·lelament al punt anterior, el *webmaster* estarà concentrat només en tasques tècniques especialitzades, centrant-se en l'administració del sistema.

- **Facilitar la reutilització de contingut.**
En el cas de necessitar el mateix contingut en diferents espais web o en diferents tipus de suport, cal que aquest es pugui transformar a múltiples suports o formats sense necessitat de generar-lo de nou.

- **Distribuir el contingut en funció del destinatari.**
Personalitzar el contingut que arriba a cada destinatari. L'usuari tindrà accés directe al contingut del seu interès.

- **Facilitar el *site revamping*.**
Millorar el procés de reconstrucció d'una pàgina web. Amb un sistema WCM es pot reorganitzar el contingut fàcilment sense necessitat de crear-lo de nou. El sistema de plantilles permet modificar fàcilment la presentació i l'estructuració del contingut dins la web.

3.4 AVANTATGES I INCONVENIENTS D'UN SISTEMA WCM

3.4.1 AVANTATGES D'UN SISTEMA WCM

Un dels més grans avantatges d'un producte WCM és la gestió descentralitzada que ofereix la tecnologia web. A través d'un navegador es pot accedir a totes les funcionalitats que ofereix el sistema WCM des de qualssevol PC sempre i quan l'usuari tingui activats els permisos d'accés.

Els avantatges en l'ús d'un software WCM es poden classificar dins les diferents etapes del cicle de vida del contingut: creació, gestió i publicació.

a. Creació del Contingut

- **Capacitat per editar sense coneixements tècnics**

Qualsevol usuari amb coneixements d'edició de textos pot crear el contingut directament. No cal cap coneixement específic en *HTML* o tecnologia web. Ja no és necessària la presència d'un *webmaster* amb coneixements tècnics per a realitzar tasques d'edició. S'elimina així, el coll d'ampolla que aquest fet suposava per a les contínues ampliacions i actualitzacions del contingut.

- **Propietat del contingut**

El fet que l'usuari final pugui crear i actualitzar la informació *online* de manera ràpida i eficient sense la intervenció de cap especialista tècnic, assegura el control total del contingut a la persona responsable d'aquest.

- **Augment de la taxa d'actualitzacions**

L'actualització i l'agregació de nou contingut es realitza de forma més ràpida. Per una banda només cal crear el contingut nou, ja que es pot reutilitzar el contingut del repositori. Per altra banda, l'editor de contingut no s'ha de preocupar de la presentació i publicació d'aquest ja que aquestes tasques les gestiona el propi software WCM.

- **Reducció de costos**

El software WCM redueix significativament els costos associats a la gestió d'informació *online*. L'alliberament de les tasques d'edició al tècnic en entorns web juntament amb l'automatització o suport a les tasques de gestió fa que es requereixin menys hores de mà d'obra per a gestionar una web.

- **Cooperació**

La majoria dels avantatges anteriors es potencien quan l'equip encarregat de coordinar i contribuir als diferents repositoris de contingut el formen diferents persones que pertanyen a diferents àmbits geogràfics o jeràrquics de l'organització i que sovint han de treballar cooperativament per a la realització d'un document.

b. Gestió del Contingut

La gestió de contingut és menys costosa si l'edició la realitzen els usuaris finals i s'automatitzen certs processos recurrents. Per exemple, un sistema WCM permet testejar i detectar els *links* trencats o arxivar les pàgines amb contingut obsolet.

- **Eines d'ajuda a la navegació automàtiques.**

Els menús de l'espai web es generen automàticament basats en la taxonomia o classificació que el sistema té del contingut. També es generen internament els *links* creuats entre pàgines evitant la presència de *links* trencats.

- **Creació automàtica de l'estructura web**

L'usuari, quan edita contingut, pot gestionar fàcilment l'estructura jeràrquica de la web. D'aquesta manera es facilita en gran mesura el manteniment de la *site* cada vegada que es crea o es modifica una pàgina evitant l'existència de *links* sense referència.

- **Integritat del contingut i control d'accés**

S'assignen *rols* als usuaris que els permetran accedir a certs continguts o funcionalitats del sistema. Així, s'evita que es modifiqui contingut per part de persones no autoritzades, mantenint la integritat d'aquest.

- **Workflow**

El fet de definir *rols* d'usuaris permet que es pugui controlar el *workflow* en les tasques d'edició i actualització de la web més fàcilment. Amb l'eina de *workflow* cal definir quins usuaris seran els responsables d'editar, verificar i publicar el contingut. D'aquesta manera s'incrementa la seguretat del sistema fins i tot en sistemes en què els diferents *rols* els juga la mateixa persona.

- **Automatització de processos**

Les eines WCM permeten automatitzar certs processos com per exemple arxivar contingut obsolet (amb data de caducitat) o reindexar la base de dades.

- **Prevenió i tractament d'errors.**

Mitjançant un sistema WCM s'eviten errors en la visualització de la web ja que el sistema està testejat per a uns determinats navegadors.

Per altra banda, molts productes incorporen eines de seguiment i gestió d'errors com per exemple els *log files*.

c. Publicació del Contingut

- **Planificació del procés de publicació**

Presentar un tipus de contingut o un altre segons diferents paràmetres com poden ser la data, l'usuari, o el navegador amb el qual s'accedeix a la web. Un sistema WCM publica el document en la data que se li ha especificat al mateix temps que també el pot fer expirar en la data predefinida.

- **Increment de l'accessibilitat**

El software WCM permet personalitzar el contingut per a persones amb discapacitats com la manca de visió o l'epilèpsia fent-lo més accessible.

- **Publicació multimèdia**

Es facilita que un mateix contingut es mostri en diferents formats (*HTML*, PDF, versió per imprimir, ...) o sobre diferents suports (PDAs, navegadors, telèfons mòbils).

- **Reducció dels costos de presentació i disseny**

El sistema de plantilles que incorporen els WCM permeten reduir costos de disseny i presentació. Per una banda les plantilles predissenyades eviten haver de realitzar el disseny d'una pàgina, permetent publicar contingut al moment. Per altra banda, si es possibilita la construcció de plantilles, aquestes es poden reutilitzar garantint una uniformitat en el disseny i evitant la duplicació d'esforços.

- **Contingut dinàmic**

La majoria de sistemes WCM integren aplicacions que permeten la interacció dels usuaris: fòrums, enquestes, *blogs*, *news management* entre d'altres.

d. Emmagatzematge del Contingut

- **Contingut emmagatzemat en una base de dades**

El contingut s'emmagatzema en una base de dades que permet que pugui ser reutilitzat i formatejat per a qualsevol dispositiu de presentació (navegador, telèfon mòbil/PDA, impressora...).

- **Separació presentació i contingut**

La presentació del contingut s'emmagatzema separatament d'aquest. D'aquesta manera es produeix una reducció en l'espai d'emmagatzematge ja que s'usen plantilles per donar més uniformitat a la presentació. Paral·lelament es dota al sistema de major flexibilitat ja que un mateix contingut es pot presentar de formes diferents en funció de l'usuari o el dispositiu al que vagi destinat.

3.4.2 INCONVENIENTS D'UN SISTEMA WCM

La implantació d'un sistema WCM també comporta un seguit d'inconvenients, sobretot en la seva etapa de desplegament. Podem classificar aquests inconvenients en les següents quatre categories.

- **Excés de burocratització del procés d'edició**

Un dels avantatges de la implantació d'un sistema de gestió de contingut és el fet de poder distribuir la responsabilitat de la publicació del contingut a través de tota l'organització. Aquest fet requereix que s'estableixi el procés d'edició per assegurar la qualitat de tota la publicació o per evitar, entre d'altres, que contingut encara en edició es publiqui. En algunes organitzacions no suficientment grans, la definició d'un sistema de *workflow* que contempli tota la casuística que es pot donar en el procés d'edició pot dificultar-lo i alentir-lo en comptes de fer-lo més eficient, no obtenint el grau d'actualització del contingut que s'esperava aconseguir amb la implantació del WCM.

- **Manca de flexibilitat en la presentació del contingut**

L'avantatge que proporciona la generació automàtica de pàgines web usant plantilles es torna inconvenient quan el grau de parametrització d'aquestes no és prou elevat o en tot cas, quan és inferior al desitjat per l'organització.

És important doncs fer entendre als usuaris gestors de continguts que, per tal d'automatitzar el procés d'edició, no sempre disposaran d'una total flexibilitat en la manera de presentar la informació.

- **Aversió al canvi**

Tota implantació d'un producte software en una organització porta associada la gestió del canvi per tal d'alinejar els processos d'aquesta amb els que permet gestionar el nou producte. Sovint, aquest fet desemboca en un canvi en la forma de treballar que no sempre és ben vist pel personal de l'organització. Per exemple, el fet de distribuir la responsabilitat de la publicació, pot ser vist de diferents maneres. Mentre que alguns hi apreciarien un increment del seu poder de decisió altres hi veuran només la imposició d'una tasca que en principi no els hi era pròpia. Abans d'implantar doncs un WCM caldrà avaluar si els nous processos que s'hauran de dur a terme seran ben entesos pel personal de l'organització ja que, en cas negatiu, la implantació del nou software WCM no només no aportarà els beneficis esperats sinó que pot dificultar al bon desenvolupament dels processos de negoci.

- **Corba d'aprenentatge elevada**

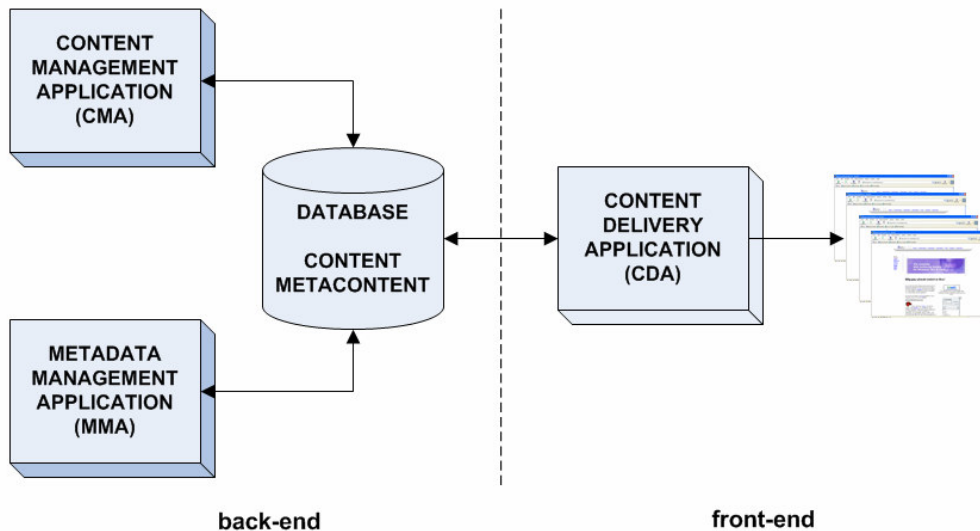
L'ampli ventall de funcionalitats que pot oferir un producte WCM pot ser un inconvenient en el moment de la seva implantació. Com més complex sigui el sistema, més esforç per part dels usuaris requerirà l'aprenentatge del seu ús. Un temps d'aprenentatge excessivament alt pot desmotivar als usuaris en l'ús del software provocant que mai s'explotin al complet els avantatges del sistema WCM.

3.5 ARQUITECTURA D'UN SISTEMA WCM

Dins d'un sistema WCM es poden identificar quatre components bàsics [FRASER 2002].

- *Content Management Application (CMA)*
- *Metacontent Management Application (MMA)*
- *Content Delivery Application (CDA)*
- *Content and Metacontent Repository*

D'aquests components, el CMA, el MMA i la base de dades pertanyen al *back-end* de l'aplicació ja que els visitants de la web no hi poden accedir directament. Per altra banda, el CDA pertany al *front-end* de l'aplicació WCM ja que s'encarrega de mostrar el contingut als visitants de la web. La **il·lustració 3-4** mostra gràficament la relació entre els components.

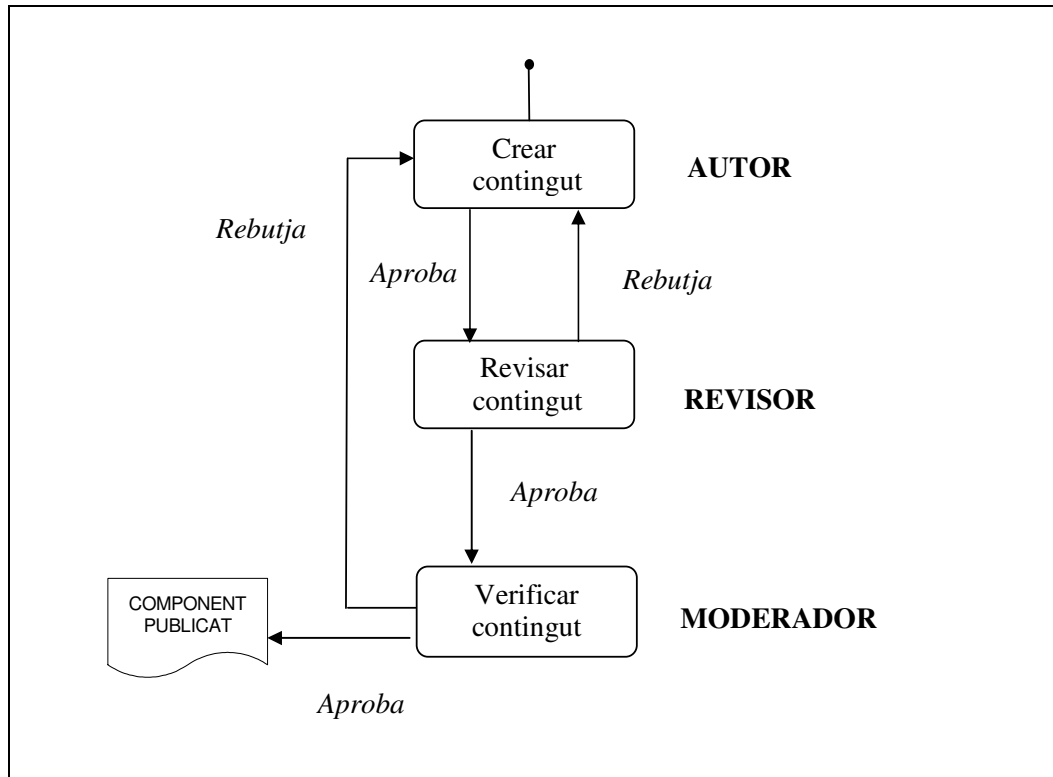


Il·lustració 3-4: Arquitectura d'un sistema WCM [Font: FRASER 2002]

3.5.1 CONTENT MANAGEMENT APPLICATION (CMA)

L'aplicació CMA té com a tasca principal gestionar el cicle de vida del contingut des de la seva creació, passant pel seu manteniment i fins a la seva eliminació. Per efectuar aquesta tasca, el CMA accedeix a la base de dades de contingut tant per lectura com per escriptura.

Una de les característiques principals del CMA, és la implementació d'un *workflow* per a fer el seguiment de tot el cicle de vida del contingut. Aquest permet conèixer en tot moment l'estat del component de contingut així com els tasques que han de realitzar les persones implicades en el seu cicle de vida. Un típic procés de *workflow* en la gestió de contingut es pot observar a la **il·lustració 3-5**.



Il·lustració 3-5: Workflow del component de contingut

L'*autor* s'encarrega de crear el nou component de contingut i editar-lo. Aquest no haurà de tenir habilitats en desenvolupament web ja que treballarà en un entorn d'edició conegut i/o amigable.

Per la seva banda, el *revisor* verifica els component de contingut. En el cas de no acceptar-lo es retorna a l'autor. Per contra, si l'accepta el component de contingut passa a tenir estat pendent d'aprovació.

El *moderador* és qui finalment aprova el component de contingut per a la seva publicació. Un cop ha estat aprovat, el component passa a tenir estat publicat. Per contra, si el moderador el rebutja, retorna a l'autor per a què en faci les modificacions oportunes.

Cada producte WCM defineix els seus *workflows* predefinitos mentre que alguns d'ells en permeten crear de nous. Hi ha moltes possibles formes de *workflow* segons les especificats de cada organització. Podem trobar des dels més senzills, amb només dos *rols*, (autor i moderador) fins al més sofisticats.

El grau de sofisticació pot passar per incrementar els nivell de control del component de contingut (per exemple més d'un revisor) fins a definir estructures on les decisions es prenguin en col·laboració¹. Molts d'aquests *workflows* només es poden definir en la gamma alta de productes WCM ja que inclouen, entre les seves funcionalitats, aspectes de gestió documental que van més enllà d'un sistema de gestió de continguts web estrictament.

Cal remarcar que hi ha eines específiques per a la gestió de *workflows*. Aquestes eines son més flexibles i estan dotades de moltes més funcionalitats que no pas el gestor de *workflow* integrat en un producte WCM.

Una altra de les característiques principals del CMA és el seu sistema multiusuari basat en *rols*. Cada usuari te associats uns *rols* determinats que al seu temps tenen associades unes tasques que poden dur a terme. Aquest sistema permet que un usuari només pugui executar les tasques per les quals estigui autoritzat en funció del seu *rol*. Un avantatge d'aquest mètode és la seva flexibilitat davant de llocs web de qualsevol volum. En una petita web per exemple, un usuari en particular concentrarà un nombre elevat de *rols*. En canvi, en la gestió d'una gran web, els *rols* es distribuïran entre els diferents usuaris.

3.5.2 METACONTENT MANAGEMENT APPLICATION (MMA)

Una de les característiques principals del sistemes WCM és la separació entre els components de contingut y la seva presentació (com es mostren). Mentre el CMA s'encarrega de gestionar el contingut, el MMA s'encarrega de gestionar la seva presentació. En concret, s'encarrega de quin serà l'aspecte del lloc web i com es distribuïran els components de contingut en ell.

Bàsicament, el MMA gestiona les plantilles i els *scripts* d'aquestes. (seqüències de comandaments que permeten crear pàgines dinàmiques).

¹ És possible definir workflows on per a efectuar un canvi d'estat en el component de contingut sigui necessari que dos o més rols en donin el vist-i-plau.

Existeixen dos motius principals per a la separació entre el CMA i el MMA. Per una banda, ambdues aplicacions tenen fluxos de treball i usuaris diferents. El CMA l'usen principalment l'equip editorial tal i com mostra el *workflow* de la **il·lustració 3-5**.

Per contra, el MMA és usat per l'equip que s'encarrega del disseny i l'arquitectura de la web. Sovint, el producte WCM ofereix una interfície comuna per ambdós fluxos de treball, limitant però l'accés a les tasques que no siguin pròpies del *rol* de l'usuari.

Per altra banda, la separació del contingut respecte a la seva presentació permet reutilitzar el mateix component de contingut amb diferents presentacions o per a diferents suports (WEB, PDA, document imprès...).

3.5.3 CONTENT DELIVERY APPLICATION (CDA)

La tasca que ha de dur a terme el CDA consisteix en obtenir els components de contingut del repositori i mostrar-los a través del navegador de l'usuari del lloc web usant el metacontingut.

Una bona aplicació CDA, està controlada directament pel metacontingut. Això implica que és el metacontingut qui diu què es visualitza i com es visualitza.

Separar la distribució del contingut i el metacontingut facilita no haver de desactivar el lloc web quan s'estan realitzant canvis en el contingut o metacontingut.

L'aplicació CDA només té permís de lectura al repositori, d'aquesta manera es garanteix la seguretat dels elements del CMA i MMA. Per altra banda, s'evita haver de bloquejar l'accés a la base de dades ja que només s'estan efectuant lectures, permetent que diferents usuaris hi puguin accedir alhora. Finalment, un altre avantatge de l'ús del CDA és la possibilitat de gestionar la memòria *cache* per fer més eficient l'accés al contingut evitant que s'hagi de carregar de nou cada vegada que es vulgui accedir a un component de contingut en concret.

Una funcionalitat que hauria de proveir el CDA és la de cerca de components de contingut tant actius com arxivats. Una bona eina de cerca hauria de permetre usar diferents paràmetres com l'autor, la data, el títol o paraules claus¹ associades al component de contingut o la categoria² a la què pertany.

¹ Existeixen estàndards com el RDF (The Resource Description Framework) que permeten descriure els components de contingut d'una web indicant: títol, autor, data modificació, contingut, o copyright.

² Tot producte WCM ha de tenir un sistema de classificació dels components de contingut, normalment en forma de taxonomia. Per classificar el component de contingut en diferents categories molts WCM usen una ontologia. Aquesta està formada per un conjunt de per noms (paraules) i definicions (significats).

3.5.4 CONTENT AND METACONTENT REPOSITORY

L'emmagatzematge tant dels components de contingut com del metacontingut en un espai comú en facilita el manteniment, el control i la cerca, alhora que n'incrementa la seguretat.

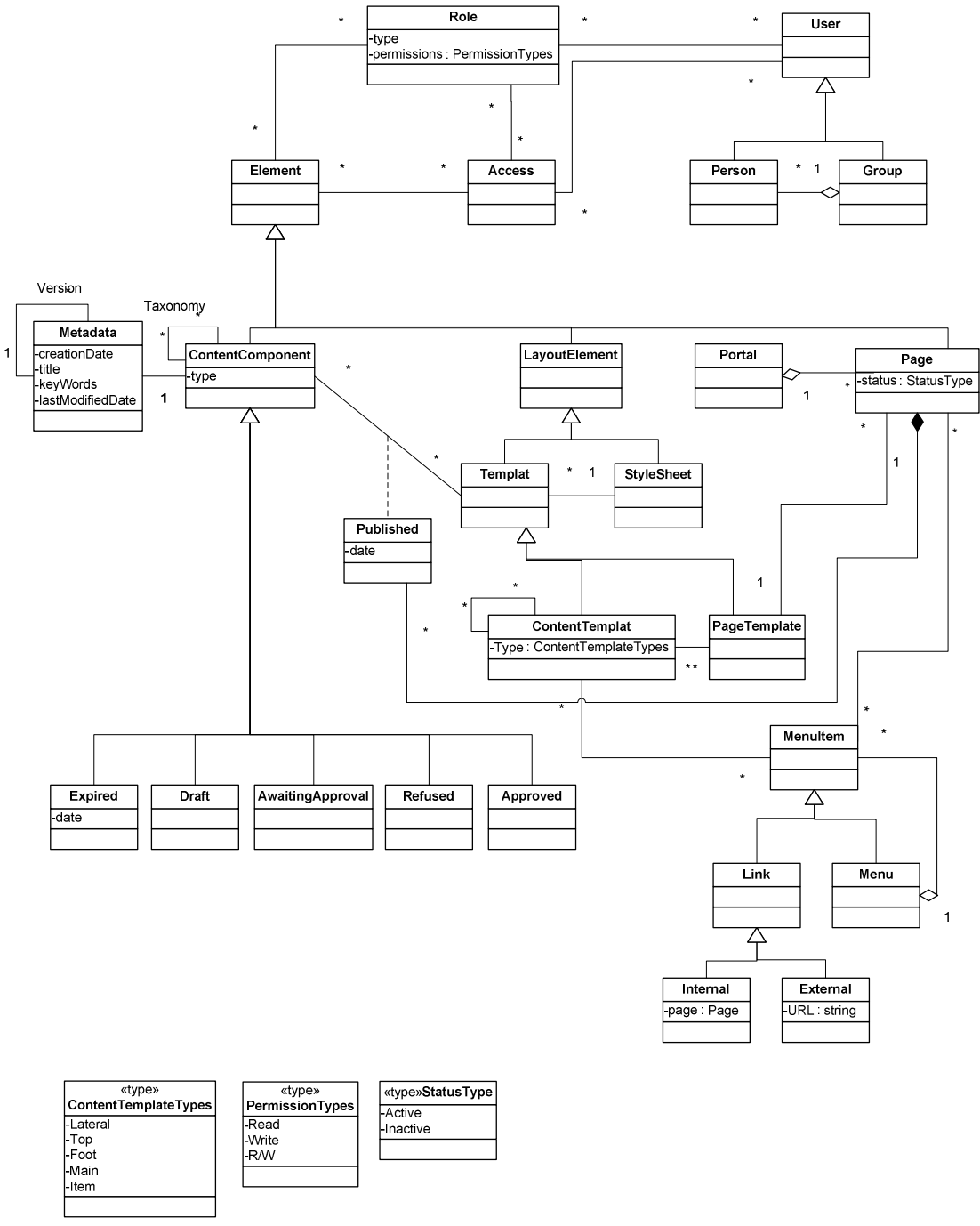
Si totes les dades estan localitzades en un únic punt és més fàcil proveir mecanismes de protecció contra intrusos que no pas si les dades estan disperses al llarg de tot el nostre sistema d'informació. Alguns productes WCM obliguen a generar el seu propi repositori, mentre d'altres en cavi permeten mantenir el repositori de l'organització en el cas de què la seva tecnologia sigui suportada pel WCM.

Un WCM ha de poder gestionar separadament el contingut del metacontingut. Aquest fet no implica tenir dos repositoris físics per a separar cada tipus de dades però sí que ha d'existir aquesta separació de forma virtual o lògica.

3.6 MODEL CONCEPTUAL D'UN SISTEMA WCM

Amb tota la informació ja exposada sobre el domini WCM i després d'haver provat com a usuari i administrador alguns sistemes (*veure apartat:4.2.4*) s'ha definit el model conceptual del domini dels gestors de contingut web com mostra la **il·lustració 3-6**.

Al model definit s'hi ha especificat les classes, les relacions i la cardinalitat. No s'hi ha especificat atributs a no ser que siguin part del model conceptual ja que es tracta d'un model genèric que dóna una visió global del sistema sense entrar en particularitats.



Il·lustració 3-6: Model conceptual del domini WCM

La classe que podem prendre com a partida per a l'estudi del model conceptual és la classe *Element*. Aquesta és una generalització que representa els diferents elements que té un sistema de gestió de contingut que són: *ContentComponent*, *LayoutElement* i *Page*. Tots tres objectes tenen en comú que poden ser creats per un usuari que té com a objectiu construir pàgines web amb un determinat contingut.

3.6.1 LA CLASSE *ContentComponent*

La classe *ContentComponent* representa el component de contingut com a unitat mínima i indivisible de contingut.

En primer lloc presenta una relació recursiva per indicar amb quins altres components de contingut està relacionat un component. La cardinalitat d'aquesta relació pot variar en funció de la taxonomia de components que permeti el sistema. Si el sistema només permet que entre components de contingut hi hagi una relació jeràrquica pura (un pare pot tenir n fill, però un fill només pot tenir un pare), aleshores la cardinalitat seria **1 a n**. En canvi, si es permet la construcció de taxonomies en forma de xarxa (s'entén cada component com un node d'una xarxa que té relacions amb x nodes veïns) la cardinalitat seria **n a n**.

En segon lloc presenta una associació **1 a 1** amb la classe *Metadata*. Aquesta emmagatzema els atributs associats al component de contingut entre els que hi destaca la llista *keyWords* que serà usada per l'enginyer per a poder millorar el seu rendiment. La classe *Metadata* té una relació recursiva **1 a n** que representa les versions que hi pot haver d'un objecte (cada objecte pot tenir més d'una versió, però la versió només pertany a un objecte originari). S'ha optat per separar en dos classes el component de contingut i la *metadata* ja que s'ha observat que els sistemes estudiats els diferencien i els doten d'un tractament diferenciador.

Finalment, l'especialització de *ContentComponent*, modelitza el cicle de vida del component de contingut. En l'etapa de disseny del sistema caldria aplicar el **patró estat**¹ per a simular aquest comportament. Els diferents estats pels que pot passar el component de contingut són gestionats per un sistema *workflow* que proporciona l'aplicació.

¹ Patró estat (*state pattern*): patró de disseny aplicat per a representar el diferent comportament d'un objecte en funció del seu estat. Consisteix en la creació d'una classe *Estat* que s'associa a la classe *Context* (classe de l'objecte que canvia d'estat). Les classes que representen els diferents estats de la classe *Context*, es defineixen com a subclasses d'*Estat*. L'aplicació del patró juntament amb l'ús del polimorfisme evita la duplicat de codi i la generació de mètodes amb múltiples sentències condicionals.

El flux habitual s'inicia en l'estat **Draft** (el component s'està creant), **AwaitingApproval** (el component ja s'ha creat i cal que l'aprovador el validi) i **Refused** o **Approved** en funció de la decisió d'aquest. Si es rebutja pot tornar a l'estat de **Draft** o es pot eliminar del sistema. Cal fer esment de l'estat **Expired** que fa referència als components que han deixat d'estar vigents per decisió discrecional del *rol* corresponent o automàticament per haver complert la data d'expiració. Mentre un component té aquest estat, no pot ser publicat i està pendent que se'l revisi i pugui passar de nou a un estat **Draft** o **Approved**. La publicació d'un component de contingut a una pàgina es modelitza amb la classe associativa **Published**. Aquesta classe sorgeix de la relació entre un component de contingut i una plantilla en el moment de creació de la pàgina.

3.6.2 LA CLASSE *LayoutElement*

Aquesta classe generalitza els diferents tipus d'elements usats per configurar les pàgines i el seu estil que estan exempts de contingut. En concret, s'especialitza en **Template** i **StyleSheet**. L'aparició d'aquesta especialització es deu al fet que els estils també poden ser creats pels usuaris. Un **StyleSheet** té una llista d'estils que agrupa un seguit de característiques sobre el tipus de lletra i mida, el seu color, el color de fons, els marges...que cal aplicar en cada cas

Per acabar, la classe **Template** s'especialitza segons es tracti d'una plantilla de component (**ContentTemplate**) o d'una plantilla de pàgina (**PageTemplate**). Una **PageTemplate** pot estar composta per moltes **ContentTemplate** alhora que una **ContentTemplate** pot pertànyer a més d'una plantilla de pàgina. L'associació recursiva de **ContentTemplate** modelitza el cas de plantilles de contingut estiguin al mateix temps formades per diverses plantilles de contingut.

3.6.3 LA CLASSE *Page*

Aquesta classe representa cada una de les pàgines web que formen un portal. S'ha definit la classe **Page** com una agregació d'objectes **Published** ja que sense components associats a plantilles no es pot començar a construir una pàgina. Així, per aquest model, una pàgina sense contingut té la consideració de plantilla. Cada pàgina té un status per indicar si està activa o no, ja que existeix la restricció que només poden estar actives pàgines amb tot el contingut aprovat.

Per altra banda, una **Page** té associada una plantilla de pàgina. **ContentTemplate** i diversos **MenuItem**. Aquesta classe s'ha incorporat al model ja que és un element recurrent de les pàgines webs i els sistemes WCM els gestionen de forma semiautomàtica. Normalment, l'usuari que està creant la pàgina pot anar construint dinàmicament diferents menús que pot localitzar en diferents parts. Per exemple, un menú d'accessos principal com a capçalera i un menú jeràrquic a l'esquerra de la pàgina per visualitzar el mapa de la *site* (o *site map*). Un **MenuItem** pot ser un **Link** ja sigui intern a una altra pàgina de la web (classe **Internal**) o extern a qualsevol **URL** (classe **External**) però també pot ser un *link* a un altre menú (un submenú). Per tant podem dir que un **Menu** és una composició de **MenuItems**.

3.6.4 EL SISTEMA D'USUARIS

Per finalitzar cal modelitzar el paper dels usuaris en un sistema WCM. Aquests s'encarreguen de crear tant contingut (**ContentComponent**), com estils (**StyleSheets**), plantilles (**Templates**) i pàgines (**Page**). Aquest comportament del sistema el plasma la classe **Element** que està associada a la classe **Role**. Un *rol* tindrà associats tots els elements als que pugui accedir amb els seus permisos (atribut **permissions** de la classe **Role**) i segons el seu tipus (atribut **type**).

L'aparició de la classe **Access** es deu a la normalització de la relació ternària existent entre **Element-Role-User**. Aquesta relació la podem verbalitzar de la següent manera.

Un **Element** i un **Role** tindran associats el conjunt d'usuaris que han accedit a l'element amb la condició del *rol*. Per exemple el conjunts d'autors que han creat un component.

Un **Element** i un **User** tindran associats els **Roles** que tingui aquest per poder accedir a l'element. Per exemple un mateix usuari pot accedir a un element amb *rol* d'autor però pot tenir també definit el *rol* d'aprovador d'aquell objecte.

Per últim, un **Role** i un **User** tindran associats el conjunt d'**elements** als que ha accedit l'usuari amb el *rol* en qüestió. Per exemple tots els elements dels que un usuari n'hagi estat l'autor.

Per finalitzar, la majoria de sistemes permeten no només el tractament de l'usuari a nivell individual sinó com a membre d'un grup d'usuaris. És la classe genèrica **User** la que està associada a un conjunt tant per l'usuari individual (**Person**) com per el grup (classe **Group**). Per exemple, un usuari **Person** pot no tenir definit a nivell individual cert *rol* per accedir a un determinat objecte però el **Group** al que pertany sí que el pot tenir definit.

4

CONSTRUCCIÓ DEL MODEL DE QUALITAT

4.1 RECERCA ATRIBUTS DE QUALITAT

Abans de determinar les subcaracterístiques i atributs de qualitat que constituïran la jerarquia del model de qualitat s'ha cregut oportú fer diferents aproximacions al domini estudiat per tal d'obtenir candidats a atributs. Així doncs veurem tres punts de vista del domini WCM:

- Punt de vista de les empreses.
- Punt de vista dels usuaris.
- Punt de vista dels venedors.

4.1.1 PUNT DE VISTA DE LES EMPRESES

Cada empresa, en funció de les seves pròpies característiques, tindrà unes necessitats que hauran de ser cobertes pel WCM. Així doncs, es poden classificar les empreses en diferents segments de mercat en funció de les necessitats que demanden a un producte WCM.

a. Grans empreses amb gestió interna de coneixement

Aquestes empreses es caracteritzen per la necessitat de gestionar gran volum d'informació tècnica especialitzada i de gestió.

Aquest contingut es crea internament en entorns col·laboratius i s'intercanvia constantment entre membres de l'empresa. Cal, a més, que la informació es pugui emmagatzemar, recuperar i tractar de forma segura. La publicació es realitza en xarxes *IP*, ja sigui en *Intranets*, *Extranets* o Internet. Aquestes organitzacions necessiten un software WCM molt especialitzat que pot ser desenvolupat a mida dins de la pròpia empresa o comprat externament. Si s'opta per aquesta darrera opció, el producte WCM ha de poder ser molt flexible per adaptar-se al màxim a les necessitats de l'empresa.

Per aquesta tipologia d'empreses les característiques més importants que demanen al producte WCM són: gestió de gran volum de transaccions simultànies, gestió de *workflow*, seguretat i capacitat de tractar informació tècnica especialitzada (contingut no-web). Per exemple una empresa que dissenyi plànols tècnics ha de poder gestionar-los de manera que es facilitin les cerques i la gestió de la informació continguda dins del mapa. En aquest punt la flexibilitat en la definició de la *metadata* adquireix una gran importància.

b. Grans empreses amb gestió externa de coneixement

Aquest tipus d'empreses es caracteritzen per publicar gran volum d'informació cap a l'exterior. S'inclouen en aquest sector, per exemple, agències de notícies, organitzacions governamentals i institucions educatives. Per aquest tipus d'organitzacions la gestió de material no-web no és tan important però el volum d'informació que gestionen continua sent elevat. Aquest, s'ha de poder desenvolupar i publicar de forma ràpida mitjançant un correcte disseny del *workflow*. Alhora són necessàries eines d'emmagatzematge, arxiu i accés ràpid al contingut. És obvi que la majoria de paquets WCM no podran satisfer completament les necessitats internes de l'organització però productes que permetin la sindicació (*syndication*) del contingut i una alt grau de parametrització permetran a les organitzacions satisfer en major grau aquestes necessitats.

c. Empreses online

Aquesta categoria agrupa empreses que s'han construït a l'entorn d' Internet. Fins ara hem parlat d'empreses que centaven la seva línia de negoci en un producte o servei que no es distribuïa per canals digitals.

Per contra, en aquest grup es troben aquelles empreses que distribueixen tot el seu valor de negoci mitjançant Internet, com per exemple *Amazon* o *eBay*.

Aquest tipus d'empreses necessiten un software WCM que doni suport, sobretot, a l'alt volum de transaccions a la web i a la seguretat d'aquestes.

d. Empreses amb serveis *online*

La majoria de les organitzacions no pertanyen a cap de les categories anteriors ja que en aquestes s'hi troben només grans empreses. Hi ha però moltes empreses que ofereixen serveis, productes i altre tipus de valor afegit a través de la web. (informació corporativa, venda *online*, interacció amb el client...). Aquestes empreses cerquen en un producte WCM des de funcionalitats que els permetin obrir un canal de venda *online* (eCommerce, SSL, Payment Management) fins a la total integració de la web amb el *back-end* de la empresa.

e. Empreses establertes

Empreses que ja tenen una solidesa en el mercat poden no necessitar un canal web i han de considerar si els hi surt a compte la inversió tant monetària com en recursos per a desenvolupar una web corporativa. Els beneficis que podrien obtenir pel fet de construir una web amb prou contingut serien: crear nous canals per capturar clients que es poden traduir en increment de vendes, reduir el cost de la distribució de la informació cap als *stakeholders* (tant interns com externs), engrandir els horitzons geogràfics sense necessitat de grans inversions i la realització d'un *marketing* de marca més efectiu. L'increment de l'ús d'Internet per part dels potencials clients, així com les expectatives que tenen aquests en la comunicació *online* fa que possiblement la inversió en un producte WCM sigui necessària.

Els requeriments que haurà de satisfer aquest es centraran en la facilitat d'ús per part del client (navegabilitat, cerca informació rellevant, fàcil interacció client – empresa). El disseny també serà important per a vendre la marca i una web amb una plantilla poc flexible no hi ajudarà.

f. Nous negocis

Per una empresa de nova creació la implantació d'un sistema WCM pot ser de vital importància. Tradicionalment el client valorava d'una empresa la seva grandària i la seva permanència en el mercat entre d'altres.

Actualment però, és més important una forta presència de marca, la credibilitat del missatge, la velocitat en la resposta i la capacitat de realitzar transaccions *online* que

no pas altres criteris més tradicionals. La forma més eficient de donar resposta a aquestes necessitats és la implantació d'un software WCM.

En termes generals, tota empresa que desitgi implantar un producte WCM cercarà principalment dos objectius: satisfer els requeriments definits i minimitzar el impacte de la implantació.

Primer de tot, una organització, triarà aquell producte que s'adapti més a les seves necessitats o dit d'una altra manera, aquell producte que satisfaci els requeriments definits per al sistema WCM. En aquest punt entren en joc les expectatives que es formen a l'entorn de la implantació d'un nou producte. Si aquestes es compleixen el producte serà considerat de qualitat, si no, es considerarà un mal producte. Així doncs, des del punt de vista de les empreses, un producte no és millor com més funcionalitats ofereix sinó que ho és en funció de la seva qualitat d'ús¹.

En segon lloc, i no per això menys important, l'organització cercarà un producte que generi un esforç d'implantació justificable. Els costos de la implantació (tant financers, com d'aprenentatge o d'adequació) han de ser inferiors als seus beneficis en termes de millora dels processos productius i de guany de funcionalitats.

Aquesta reflexió és important ja que el model de qualitat construït no considera la qualitat en l'ús sinó que es centra en la qualitat externa i interna del producte. No obstant, molts dels requeriments que les empreses demanden als productes WCM formen part de la jerarquia de qualitat resultant.

4.1.2 PUNT DE VISTA DELS USUARIS

Un bon mètode per a la recerca d'atributs de qualitat d'un producte software consisteix en pensar en el punt de vista dels usuaris finals. En aquest punt cal primer definir quins tipus d'usuaris pot tenir un sistema WCM. Posteriorment, cal provar des dels diferents punts de vista l'ús del producte.

¹ Quality in Use: [ISO/IEC 9126:2001]

The capability of the software product to enable specified users to achieve specified goals with effectiveness, productivity, safety and satisfaction in specified contexts of use.

4.1.2.1 Tipus d'usuaris i necessitats

El primer usuari que té tot producte software és l'encarregat de la seva instal·lació. En el domini dels sistemes WCM, per motius de la seva complexitat i dependència de sistemes externs com la base de dades o servidors web i d'aplicacions, és molt important que el producte ofereixi un fàcil procés d'instal·lació. Descendent de la característica *Portability*, trobem la característica *Installability* on queda manifestada aquesta necessitat. (il·lustració 4-1)



Il·lustració 4-1: Atributs referents a la instal·lació del producte

En termes generals, en el domini dels WCM hi podem trobar dos grans grups d'usuaris: els administradors i els gestors de contingut.

Els administradors s'encarreguen de parametritzar el sistema així com d'assignar *rols* i permisos als diferents usuaris finals. Per altra banda els gestors de contingut són els que l'han de crear, revisar i finalment publicar.

- Administradors:

Els administradors valoraran que els paràmetres de configuració siguin fàcilment accessibles i manejables (*Usability* → *Operability*).

Per altra banda també valoraran la possibilitat de fer el seguiment del sistema. Trobem atributs de seguiment i control tant a *Accuracy* → *Verifiableness*, com a *Maintainability* → *Analysability*.

- Gestors de contingut:

El que més valoraran els gestors de contingut és que puguin editar contingut tal i com ho feien abans de la implantació del sistema WCM. L'entorn ha de ser amigable (fàcil de fer servir) i intuïtiu (per exemple usant botons i menús ja coneguts per l'usuari).

Cal remarcar que amb la implantació d'un sistema WCM les tasques d'editar deixen d'estar encarregades a persones amb coneixements tècnics de la tecnologia web per passar a mans d'usuaris acostumats a usar eines d'ofimàtica.

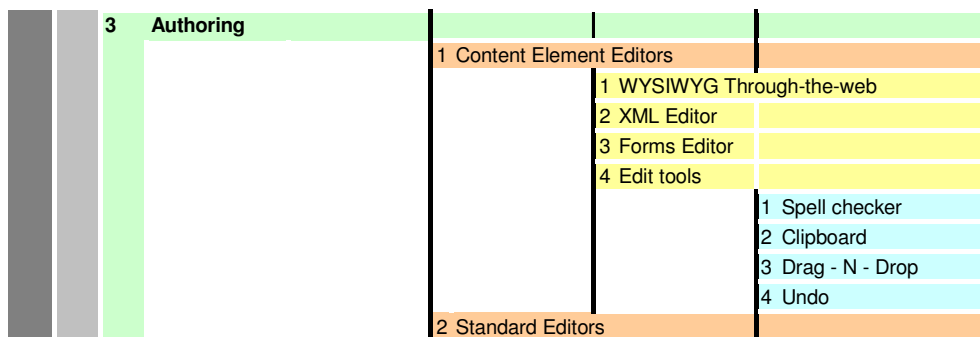
Dins del model de qualitat, aquestes necessitats queden paleses sobretot en els atributs que descendeixen de *Usability* → *Understandability* i *Usability* → *Learnability*.

3 Usability	
1 Understandability	
1 Interface Understandability	<ul style="list-style-type: none"> 1 Interface standardization 2 Predictability 3 Supported Interface Languages 4 Supported character sets 5 Context-sensitive help
2 Global Structure	<ul style="list-style-type: none"> 1 Well defined functionality
2 Learnability	
1 Training	<ul style="list-style-type: none"> 1 Vendors provided training 2 Third party provided training 3 Tutorials
2 Documentation	

Il·lustració 4-2: Atributs referents a *Usability*

Per altra banda, l'esforç d'aprenentatge que suposarà usar un nou sistema s'ha de veure compensat amb una bona documentació i ajuda *online* que faciliti l'assimilació del nou producte.

Un dels altres factors que valoraran els gestors de contingut és que el seu funcionament sigui el màxim flexible i semblant als editors ja coneguts. És important doncs la presència d'un editor *WYSIWYG* que faciliti la composició dels components de contingut. Tal i com es pot veure a la **il·lustració 4-3**, cal que aquest editor ofereixi les funcionalitats típiques dels editors habituals en ofimàtica.



Il·lustració 4-3: Atributs derivat de Functionality→Suitability→Content Creation

4.1.2.2 Prova i ús d'un sistema WCM: Tiki CMS/Groupware

La millor manera de poder esbrinar quins requeriments ha de complir un producte WCM des del punt de vista de l'usuari era provar el seu funcionament real.

Davant d'aquesta intenció s'han presentat diversos problemes. En primer lloc la tecnologia necessària per a la implantació d'un sistema WCM és complexa. Com a mínim cal tenir instal·lat un servidor web i una base de dades. Aquest fet limita molt els productes que es poden provar ja que a més a més cada un d'ells requereix uns servidors o base de dades en concret.

En segon lloc, tots els productes amb llicència propietària ofereixen o bé *demos online* (on la capacitat de gestió és limitada) o bé *demos* a canvi de facilitar les dades de l'organització que s'ha interessat en el producte.

Aquests handicaps limiten els productes que es poden provar completament i en un entorn real. Una gamma de WCM que si que és fàcil de provar és la que formen productes *open source*¹ amb un baix o mitjà nivell de funcionalitats. Aquests productes ofereixen *demos online* en què hi pot accedir qualsevol usuari d'Internet i en la què s'usen servidors i bases de dades no pròpies.

Per a poder realitzar una prova completa i en un entorn real s'han triat el productes **Tiki CMS/Groupware** i **Plone** per tenir llicència *GPL*, per la seva facilitat d'instal·lació i per oferir un rang de funcionalitats bastant elevat.

De l'ús dels productes se'n poden extreure les següents conclusions.

¹ <http://azucarcms.sourceforge.net/>
<http://demo.xaraya.com>

- **Importància de la documentació / ajuda *online***

Tant en el moment d'instal·lar un producte WCM com en el moment d'utilitzar-lo, la documentació és de vital importància. En referència a la instal·lació, la complexitat d'un sistema WCM (que necessita altres sistemes per a funcionar com un servidor web i una base de dades que permeti emmagatzemar els components de contingut) fa necessària l'existència de documentació que guiï els passos a fer per instal·lar el producte. Aquesta ha d'estar fàcilment localitzable i ser clarificadora.

Pel que fa a l'ús del sistema, un factor rellevant és l'accessibilitat de la documentació o ajuda.. Des de l'editor que només vol crear nous components de contingut, passant pel sistema d'administració dels processos *workflow* fins arribar a l'administrador que ha de parametritzar tot el sistema i fer-ne un seguiment i control, les funcionalitats que ofereix un software WCM son moltes i diverses. En aquest sentit cal que cada usuari pugui accedir a l'ajuda que necessiti en el moment oportú i fàcilment. Per exemple, tant les ajudes contextuais com *online* han d'estar ben construïdes i donar la suficient informació per a facilitar l'aprenentatge del sistema.

- **Potencialitat del *Workflow***

La majoria dels productes WCM ofereixen una eina de *workflow*. Els de gamma baixa normalment tenen definit un *workflow* bàsic que diferencia entre editor i publicador del contingut. Tot i no permetre modificar el flux de treball i ser molt limitat, la seva existència dota el producte WCM d'una potencialitat no gens menyspreable. S'ha comprovat que separant les tasques d'edició i publicació la web resultant ofereix uns resultats més satisfactoris en quant a qualitat de la informació. Cal remarcar que fins i tot per a webs petites amb un sol usuari que encarna tots els *rols*, l'existència del *workflow* és beneficiosa, ja que l'usuari pot comprovar quins components ha revisat i estan llestos per a ser publicats i quins no. No cal dir que en entorns col·laboratius l'ús del *workflow* es fa imprescindible, encara que en aquests casos caldrà adquirir un producte que permeti parametritzar-lo segons les necessitats.

- **Necessitat de bones eines de cerca**

Una pàgina web està formada per molts elements de contingut que creixen substancialment a mesura que augmenta la mida de la web i que es realitzen versions del contingut. Una de les característiques dels sistemes WCM és la possibilitat de reutilitzar contingut en diferents espais sense necessitat de crear-lo de nou. Per aquest motiu, ha d'existir una eina de cerca prou potent que permeti localitzar un component de contingut en concret. Com més parametrizable i fiable sigui aquesta cerca més facilitarà la tasca de reutilització de contingut. Algunes de les parametritzacions bàsiques de la cerca consisteixen en utilitzar operadors booleans, restringir-la a certes categories, filtrar els resultats per data, autor, paraula clau o permetre la cerca per proximitat¹.

4.1.3 PUNT DE VISTA DELS PRODUCTORS

El mercat de productes WCM és molt divers oferint un rang molt ampli de funcionalitats. Podem distingir dos grans classificacions de productors de sistemes WCM: els que treballen amb llicències de codi lliure i els que treballen amb llicències propietàries. S'ha triat a l'atzar una selecció de fabricants d'ambdós grups i s'han llistat les característiques dels productes (veure **taula III-3** de l'**annex III**). Alhora de fer la tria però s'ha tingut en compte la claredat de les explicacions de les funcionalitats del software i l'accessibilitat de la informació. Per obtenir aquest llistat no s'ha fet un estudi en profunditat dels productes ni s'han consultat els seus manuals tècnics. El que es volia és veure és què posen l'èmfasi els productors de sistemes WCM per a vendre el seu producte i diferenciar-lo de la competència.

S'ha observat que els aspectes que més fabricants destaquen dels seus productes són: disponibilitat d'una eina de cerca, presentació, editor *WYSIWYG* i *workflow*.

En primer lloc gairebé tots els productes estudiats fan referència a la possibilitat de realitzar cerques dels components de contingut. Queda manifesta doncs, la importància de poder fer cerques eficients sobretot per webs amb gran volum de contingut i on és vol maximitzar la reutilització d'aquest.

¹ A **Proximity Search** is a search option that looks for documents where the keywords are found within close proximity. Proximity search allows you to specify proximity relations between keywords of the search query. The proximity can be defined as number of words or number of characters. Sometimes also terms like NEAR, NOT NEAR, FOLLOWED BY, NOT FOLLOWED BY, SENTENCE or FAR can be used.

El que més es destaca en aquest sentit és la integració del motors de cerca en la pròpia aplicació WCM que evita haver de realitzar consultes externes a la base de dades per a obtenir un component de contingut en concret.

En segon lloc un aspecte coincident en gairebé tots els productes és la presència d'un editor *WYSIWYG*. Aquest permet que persones no habituades als llenguatge ni a la tecnologia web puguin editar contingut fent-ne més eficient la seva publicació. El facilitar que qualsevol usuari pugui editar contingut en web sense coneixements tècnics és un dels motius de l'aparició dels sistemes WCM.

En tercer lloc, la majoria de fabricants destaquen aspectes de presentació, sobretot referent a les plantilles (se'n destaca la facilitat de construir-ne, de reutilitzar-les i de disposar d'un gran ventall de temes preconstruïts). També són importants els aspectes d'adequació de la web resultant a l'usuari ja sigui en l'idioma o en la possibilitat de personalitzar el contingut en funció del visitant.

Finalment, molts productes destaquen la implementació d'un sistema de *workflow*. Tot i que a priori aquesta no és una funcionalitat específica dels sistemes WCM, ja que existeixen eines especialitzades per a gestionar *workflows*, cada vegada està esdevenint més indispensable.

4.2 APLICACIÓ DEL MÈTODE IQMC

Per a la construcció del model de qualitat del domini WCM s'ha seguit la metodologia IQMC [CARVALLO, FRANCH 2003]. Aquesta consta dels següents passos:

1. Definir el domini.
2. Determinar les subcaracterístiques de qualitat
3. Definir una jerarquia de subcaracterístiques
4. Descompondre les subcaracterístiques en atributs
5. Descompondre els atributs derivats en atributs bàsics
6. Representar les relacions entre entitats de qualitat
7. Determinar mètriques.

4.2.1 DEFINIR EL DOMINI

Les tasques dutes a terme en aquesta etapa s'han exposat capítols 2 i 3 d'aquest estudi.

4.2.2 DETERMINAR LES SUBCARACTERÍSTIQUES DE QUALITAT

Per a la determinació de les característiques de qualitat s'ha seguit el model estès de l'estàndard ISO/IEC 9126-1:2001 que està introduït a l'eina QM desenvolupada pel GESSI i que es pot consultar a la **taula III-1** de l'**Annex III**.

4.2.3 DEFINIR UNA JERARQUIA DE SUBCARACTERÍSTIQUES

La decisió més important que s'havia de prendre en la definició de les subcaracterístiques es trobava en la jerarquia que descendeix de *Functionality/Suitability*. Per tal de classificar els atributs més específics del domini hi havia dues opcions: classificar-los segons la seva funcionalitat o agrupar-los segons l'etapa del cicle de vida del contingut al què pertanyessin.

L'opció de classificar els atributs només segons la seva funcionalitat podia semblar a priori més natural però engendrava un problema derivat. Molts dels sistemes WCM es caracteritzen per tenir instal·lats mòduls que aporten funcionalitats bàsiques per a una pàgina web. Algunes d'aquestes aplicacions permeten agregar fàcilment a la pàgina fòrums, *blogs*, xats, llista de contactes, entre d'altres. Aquest tipus de funcionalitats, tot i ser una part important dels sistemes WCM, sobretot dels de més baixa gamma, no responen a la filosofia de gestionar el contingut ja que simplement molts d'ells es limiten tan sols a presentar-lo. És per aquest motiu que s'ha optat per la segona opció. Per a classificar els atributs dins de la subcaracterística *Suitability*, s'han definit tres grans grups corresponents a les tres grans etapes del cicle de vida del contingut: creació/adquisició, gestió i distribució. Juntament a aquesta classificació, s'ha afegit la subcaracterística *Built-in applications* per englobar aquelles aplicacions preconstruïdes que es poden afegir a la pàgina web en construcció.

Pel que fa a la resta de característiques, el propi estàndard ISO/IEC 9126:2001, en la seva versió estesa, ha pautat la construcció de la jerarquia de subcaracterístiques.

4.2.4 DESCOMPONDRE LES SUBCARACTERÍSTIQUES EN ATRIBUTS I ELS ATRIBUTS DERIVATS EN ATRIBUTS BÀSICS

Aquestes dues etapes del mètode IQMC s'han realitzat conjuntament seguint però dos processos diferents per a construir la jerarquia d'atributs. De l'estudi realitzat en el punt 4.1, se n'ha obtingut un seguit de funcionalitats o requeriments que han de satisfer els sistemes WCM. Aquesta relació és el punt de partida per a poder definir la jerarquia completa d'atributs. A partir d'aquí, s'han seguit dos aproximacions al domini: una des del punt de vista teòric i l'altre des del punt de vista pràctic.

a. Aproximació pràctica: ús de productes WCM

Dins de la fase de recopilació d'informació, s'ha interactuat amb diferents sistemes WCM des del punt de vista de l'usuari. Cal dir que tots els sistemes provats són *open source* ja que no s'ha presentat la possibilitat d'accedir a un sistema propietari.

Els sistemes utilitzats han estat els següents:

- **CMS Azúcar** (<http://azucarcms.sourceforge.net>)
Sistema de gestió de contingut web desenvolupat a la factoria de software lliure *Sourceforge*. Està implementat de forma modular de manera que poden sorgir noves funcionalitats a incorporar.
S'ha usat mitjançant la *demo online* que faciliten els creadors, tant en mode administrador com en mode usuari.
Un exemple creat amb el sistema **azucar** és la pròpia web del producte.
- **CMSimple** (<http://www.cmsimple.dk/>)
Sistema bàsic de gestió de contingut web, per a petites organitzacions. S'ha desplegat sobre un servidor gratuït per a poder testear-ne la seva funcionalitat. Permet crear fàcilment diferents pàgines relacionades entre si i els seus menús i accessos directes. Disposa de gran varietat de plantilles per adaptar l'estil de les pàgines.
Un exemple creat amb **CMSimple** la pròpia web del producte.
- **Plone** (<http://plone.org>)
Sistema de gestió de contingut web desplegat sobre el servidor d'aplicacions ZOPE. S'ha fet la instal·lació a mode de servidor local i s'ha usat tant en mode administrador com en mode usuari final.
Un exemple creat amb **Plone** és la pròpia web del producte.

Del contacte directe amb el producte s'han obtingut diferents característiques dels sistemes WCM. On s'ha pogut aprofundir més però és en les tasques associades a l'administrador de la web i les relacionades amb els processos d'aprovació del contingut a publicar.

b. Aproximació teòrica: especificacions de producte i articles teòrics

En primer lloc, s'han consultat **especificacions de productes**¹, elaborades pel propi fabricant. Aquestes tendeixen a destacar grans àrees de funcionalitat del producte que es correspondrien normalment a característiques o subcaracterístiques. Poques vegades el fabricant especifica concretament què ofereix en el seu producte en els tríptics informatius per a què se'n puguin obtenir atributs bàsics. Aquest fet es produeix per la necessitat que té el productor de vendre el seu producte explicant "què fa" (descriuint a grans trets la seva potencialitat) i no "com ho fa" (entrant en aspectes molt concrets de la seva utilització).

Contràriament, en alguns manuals extensos en la utilització del producte s'han pogut trobar funcionalitats més específiques fàcilment identificables amb atributs bàsics.

En segon lloc, s'han consultat algunes **webs especialitzades**² en productes de gestió de contingut on s'hi detallen de forma més exhaustiva i genèrica (sense fer referència a cap producte) els atributs concrets que ha de presentar un sistema WCM.

Així entre les especificacions més genèriques dels fabricants i els requeriments més detallats dels articles teòrics, es pot anar construint un mapa dels atributs del domini WCM.

c. Síntesi d'atributs

Un cop recopilada tota la informació tant pràctica com teòrica calia construir la jerarquia d'atributs. Aquesta tasca ha estat la més difícil del projecte ja que calia sintetitzar el gran volum d'informació obtinguda per extreure'n el llistat definitiu d'atributs. S'han trobat a més dos handicaps addicionals. Per una banda el llenguatge i/o vocabulari usat per a la descripció dels sistemes d'informació pot arribar a ser ambigu.

¹ Veure relació de productes comparats la **Taula III-3** de l'**Annex III**.

² Veure relació de fonts usades en la recerca d'atributs d'un sistema WCM a la **Taula III-4** de l'**Annex III**

Per l'altra, cada font obtinguda no només usava el seu propi llenguatge sinó que classificava o ponderava els atributs del sistema WCM segons les seves preferències o necessitats.

Per a construir una taxonomia sempre hi ha dos mètodes bàsics. El mètode *top-down* consisteix en anar descomponent les subcaracterístiques i atributs derivats en atributs cada cop més específics fins arribar a un atribut bàsic. Paral·lelament, el mètode *bottom-up* s'encarrega d'agrupar atributs que per les seves característiques puguin formar part d'un atribut derivat. En la construcció del model de qualitat de l'estudi s'han seguit tots dos de forma paral·lela.

Així doncs, mitjançant els resums tècnics facilitats pels productors i webs especialitzades s'han obtingut subcaracterístiques que calia refinar en atributs seguint un procés *top-down*. Per exemple, dins de *Functionality* → *Suitability* → *Content Creation* → *Authoring*, estava clar que calia incloure els diferents tipus d'editors que porta incorporat un sistema WCM. A partir d'aquí s'han definit les característiques de cada un d'ells mitjançant atributs derivats i bàsics.

3	Authoring			
		1 Content Element Editors		
			1 WYSIWYG Through-the-web	
			2 XML Editor	
			3 Forms Editor	
			4 Edit tools	
				1 Spell checker
				2 Clipboard
				3 Drag - N - Drop
				4 Undo
		2 Standard Editors		
		3 Template Editor		
			1 WYSIWYG Through-the-web	
			2 XML Editor	
			3 Template format	
			4 Template Gallery	
			5 Layout management	
			6 Server-side code integration	
		4 Metadata Edition tools		
			1 Metadata attributes	
			2 Metadata Thesaurus	
			3 Taxonomies / Ontologies	

Il·lustració 4-4: Model de Qualitat per a la subcaracterística Authoring

Per altra banda, mitjançant la consulta de manuals d'administrador s'han obtingut atributs com *Markups Filtering* o *HTML parsing / clean-up* que pertanyen a la categoria d'eines d'administració.

Ha calgut seguir una estratègia *bottom-up* per agrupar els atributs, primerament en atributs derivats i finalment en subcaracterístiques, donant lloc a la jerarquia que es troba a partir de la següent ruta:

Usability → Operability → System Taylorability →
Global System Taylorability → Super Administrator.

4.2.5 REPRESENTAR LES RELACIONS ENTRE ENTITATS DE QUALITAT

Les entitats de qualitat no es poden avaluar independentment sinó que algunes estan relacionades entre si. Fet pel qual cal definir quines son aquestes relacions per tal de tenir-ho en consideració en el procés d'avaluació.

Segons el mètode IQMC, establirem tres possibles relacions entre entitats.

a. Relació de col·laboració (Collaboration)

Una entitat **A**, està relacionada amb una entitat **B** mitjançant una relació de *col·laboració* si un increment de la valoració de **A** implica un augment en la valoració de **B**.

b. Relació de dany (Damage)

Una entitat **A**, està relacionada amb una entitat **B** mitjançant una relació de *dany* si un increment de la valoració de **A** implica un decrement en la valoració de **B**.

c. Relació de dependència (Dependency)

Una entitat **A**, està relacionada amb una entitat **B** mitjançant una relació de *dependència* si alguns valors de **A** només s'assoliran si es satisfan certes condicions en **B**.

Per a definir les relacions del model de qualitat WCM partirem de la part més alta de la jerarquia per identificar influències entre entitats. Un cop identificades, aprofundint en el model definirem quins son els atributs concrets que generen aquestes relacions.

A primer cop d'ull, el que s'observa és que l'eficiència és un atribut que surt perjudicat sovint quan es prioritzen altres requeriments que ha de satisfer un producte.

Observant les característiques i primer nivell de subcaracterístiques de l'estàndard ISO/IEC 9126:2001, es poden llistar aquelles entitats que tenen una relació de dany amb l'eficiència. (**taula 4-1**)

Característica	Subcaracterística
Functionality	Security
Functionality	Accuracy
Reliability	Recoverability
Maintainability	Analyzability

Taula 4-1: Entitats que tenen una relació de dany amb *Efficiency*

Més concretament podem identificar els atributs que originen el conflicte.

Com es pot observar a la taula següent, hi ha bastants atributs que entren en conflicte amb l'eficiència. Com que els atributs que mesuren l'eficiència com *Chek-in / Chek-out Time* o *Memory Usage* tenen un valoració negativa com més gran sigui el seu valor (a més temps requerit per efectuar una operació menys eficient és l'aplicació), la relació que consta a la taula és la de *Collaboration*. Aquest fet indica que si incrementa el valor de la mesura d'un atribut , els valors d'alguns atributs sota la característica d'eficiència també augmentaran, és a dir, disminuirà l'eficiència.

A part de les relacions que afecten l'eficiència negativament, també en trobem d'altres que la beneficien. És el cas de l'existència de la *metadata* i el seu emmagatzematge a part. Amb una bona definició dels elements de contingut mitjançant els atributs de la *metadata* s'aconsegueix una millora en el temps de cerca, alhora que permet fer cerques per diferents paràmetres (autor, data, paraules clau...). Cal remarcar de nou que tot i que diem que l'existència de la *metadata* millora el temps de cerca, com que el disminueix, identifiquem la relació com a tipus *Damage*.

A la taula següent (**taula 4-2**), hi trobem a la part esquerra un conjunt d'atributs que afecten l'avaluació de l'eficiència d'una manera o altra. Prenem com a exemple l'atribut *Version Control Object*, localitzat a:

Functionality → *Accuracy* → *Verifiableness* → *Data versioning* → *Version ControlObject*

La taula s'ha de llegir com:

Un increment en la mètrica de *Version Control*, col·labora (augmenta) la memòria usada en temps d'execució (*Memory Usage*).

CHARACTERISTICS		Efficiency				
		Time Behaviour		Resource Utilization		
				Runtime		
SUBCHARACTERISTICS		Search Time	Check-in / Check-out Time	Memory Usage		
ATTRIBUTES						
Functionality	Suitability	Content Creation				
		Authoring				
		Metadata Management	Damage			
		Content Management				
		Repository Management				
		Storage				
	Security	Data Security				
		Transmitted Data				
		Encrypted Sessions		Collaborate	Collaborate	
		Firewall		Collaborate	Collaborate	
		Accuracy	Verifiableness			
			Data versioning			
	Version Control Object			Collaborate	Collaborate	
	Rollback			Collaborate	Collaborate	
	Logging Capabilities					
	User Activity Logs			Collaborate	Collaborate	
	Reliability	System Recoverability	System Recoverability			
			Replication and synchronization		Collaborate	Collaborate
			Event Logging		Collaborate	Collaborate
			Transaction Logging		Collaborate	Collaborate
Data Recoverability		Data Recoverability				
		System Data				
		System Backup Facilities		Collaborate	Collaborate	
		System Recovery Facilities		Collaborate	Collaborate	
		User Data				
		User Backup Facilities		Collaborate	Collaborate	
Maintainability	Analyzability	Analyzability of Data				
		Data versioning				
		Version Control		Collaborate	Collaborate	
		Rollback		Collaborate	Collaborate	
		Logging Capabilities				
		User Activity Logs		Collaborate	Collaborate	
Event Logs		Collaborate	Collaborate			

Taula 4-2: Atributs que afecten l'eficiència

4.2.6 DETERMINAR MÈTRIQUES

Un cop construïda la jerarquia del model de qualitat a partir del l'estàndard ISO/IEC9126-1:2001 estès cal associar a cada atribut i subcaracterística una mètrica per a que es pugui realitzar l'avaluació.

Per a definir les mètriques de tots els atributs i subcaracterístiques es segueix un procediment de baix cap a dalt o *bottom-up* començant pels atributs bàsics (les fulles de la jerarquia), passant per tots els nivells d'atributs derivats fins arribar a les subcaracterístiques.

En el següent subcapítol, es mostra extensament quin ha estat el tractament de les mètriques al llarg del projecte.

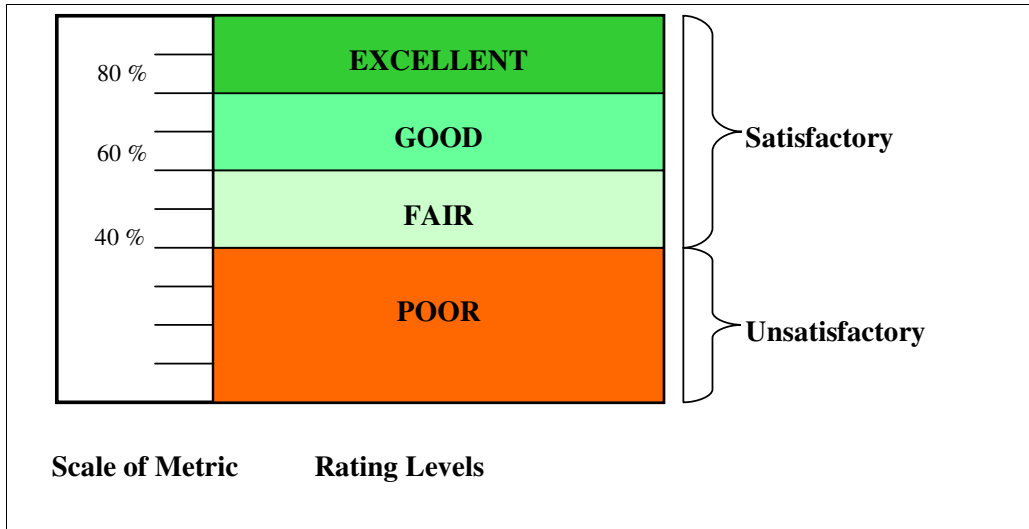
4.3 MÈTRIQUES

4.3.1 TIPUS DE MÈTRIQUES

La tipologia de mètriques és diversa i sovint difosa fet pel qual cal fixar unes normes que caldrà seguir alhora de definir mètriques per als les entitats de qualitat. Essencialment hi ha dos tipus de mètriques: subjectives i objectives. Una mètrica subjectiva és aquella que per tal de ser avaluada es requereix el criteri de l'avaluador, mentre que contràriament les mètriques objectives tenen una escala i unitat de mesura ben definides.

a. Mètriques Subjectives

L'estàndard ISO 9126 ens ofereix una escala de valoració per a les mètriques subjectives, tal com mostra la **il·lustració 4-5**, que consta de quatre nivells: (*poor, fair, good, excellent*). Caldrà associar un d'aquests quatre nivells de valoració a cada atribut o subcaracterística que tingui definida una mètrica subjectiva en funció del grau d'acompliment del requeriment al que es refereix l'element de qualitat (atribut o subcaracterística).



Il·lustració 4-5: Escala de valoració per a mètriques subjectives (ISO 9126)

Dels quatre nivells, només un representa el no compliment del requeriment (*poor*) mentre que els altres tres indiquen que aquest s’assoleix amb diferents graus de satisfacció tal i com mostra la **taula 4-3**.

Els percentatges indicats son orientatius ja que per a calcular el grau d’assoliment d’un requeriment sovint també entrarà en joc el criteri de l’avaluador.

Grau Assoliment	Nivell Qualitat
0% - 40%	Poor
40% - 60%	Fair
60% - 80%	Good
80% - 100%	Excellent

Taula 4-3: Nivells de Qualitat

b. Mètriques Objectives

Per a definir una mètrica objectiva cal establir una unitat de mesura, una escala i el tipus de mètrica. Les mètriques objectives de tipus bàsic poden ser dels tipus següents:

- **Boolean:** s'usa per denotar la presència (valor TRUE o 1) o l'absència (valor FALSE o 0) d'una característica del producte. Per exemple, en el model de qualitat construït per a WCM s'usa una mètrica booleana per a afirmar si l'editor permet verificar l'ortografia. o no.
- **Integer:** s'usa per a mètriques que requereixen una mesura efectuada amb un nombre enter. Per exemple, en el model de qualitat de l'estudi, es defineix una mètrica de tipus *integer* per a mesurar el màxim nombre d'entrades dels fitxers log.
- **Real:** s'usa per a mètriques que requereixen una mesura efectuada amb un nombre real. Per exemple el temps que triga un sistema WCM a realitzar una reindexació del seu contingut.

Per a les mètriques de tipus *real* o *integer* és recomanable fixar un límit inferior i un límit superior per acotar el rang de valors que poden prendre.

- **String / Domain:** s'usen per a identificar el nom d'una característica o atribut. Per exemple, el tipus de base de dades sobre la què s'implementa un producte WCM. Si el conjunt de valors que pot prendre l'*string* està acotat es parla de domini tancat i el tipus de mètrica és *domain*. Cal tenir en compte que els valors d'un domini poden estar ordenats o no. Si per contra, el conjunt de valors que pot prendre l'*string* no està acotat, es parla de domini obert i el tipus de mètrica és *string*.

Hi ha però mètriques més complexes en la seva definició que reben el nom de mètriques estructurades. En podem distingir les següents:

- **Set:** s'usa per a identificar el conjunt de valors que pot prendre un atribut o característica simultàniament. Per exemple, el conjunt de *rols* per defecte que té present un sistema WCM en el procés de creació i publicació de contingut (autor, revisor, publicador...).

- **Function:** s'usa per a definir un valor que no és absolut sinó que depèn d'altres valors ja siguin els de mètriques d'atributs o subcaracterístiques en els què es descomposa l'element a avaluar o ja sigui per valors externs com per exemple les condicions de la plataforma sobre la qual corre el sistema. En aquest cas hi trobem gairebé totes les mètriques corresponents a la subcaracterística *time behavior* ja que depenen en gran mesura del processador i la memòria de la que pugui disposar el sistema per a funcionar.
- **Tupla:** s'usa per definir una subcaracterística o atribut amb més d'un valor. Al seu temps, cada valor pertany a un tipus de mètrica. Per exemple, per computar els errors de cada versió del producte software (*Failures Detected per Version*) s'usa la tupla formada per la versió (tipus *String*) i el nombre d'errades (tipus *Integer*). S'expressaria de la següent manera: *FDV <Version: String, NbFailures: Integer>*

L'eina DesCOTS-QM en la qual s'ha introduït el model de qualitat del domini WCM, té les següents restriccions respecte al tipus de mètrica que es pot associar a cada entitat de qualitat. Com es pot observar al model conceptual de l'estàndard ISO/IEC 9126:2001 elaborat en l'exposició del mètode **IQMC** [CARVALLO, FRANCH 2003], **(il·lustració 4-6)** cal associar mètriques a cada subcaracterística i a cada atribut.

No obstant, el tipus de mètrica depèn de l'element de la jerarquia que s'estigui estudiant Així els atributs bàsics només poden tenir definides mètriques objectives.

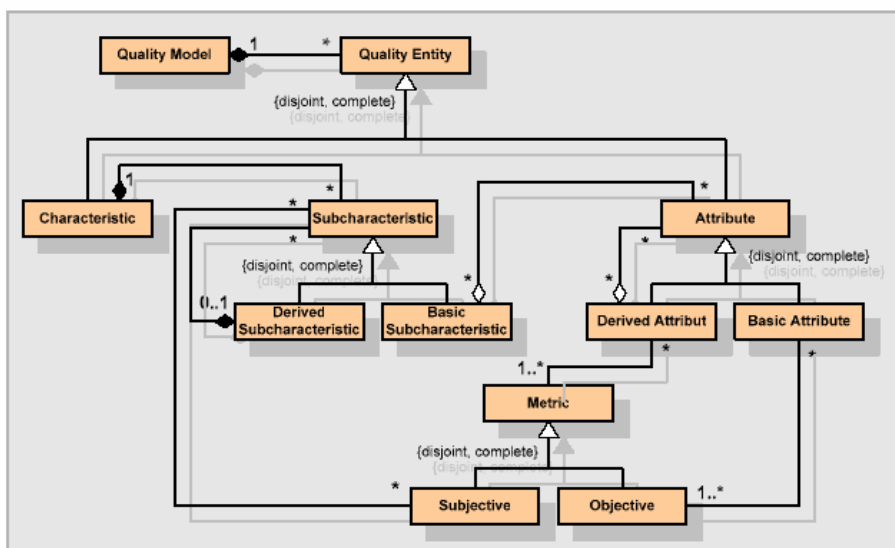
L'eina DesCOTS-QM permet associar a un atribut bàsic una mètrica del tipus:

- Boolean
- String
- Integer
- Real
- Domain
- Set
- Function
- Tupla

Per la seva banda, els atributs derivats poden tenir definides mètriques tan subjectives com objectives. L'eina DesCOTS-QM permet associar a un atribut derivat una mètrica de tipus *Formula* (objectiva) o *Qualitative* (subjectiva). Una *Formula* permet calcular la qualitat del pare, en funció de la qualitat dels fills.

Finalment, les subcaracterístiques només poden presentar mètriques subjectives, anomenades *Qualitatives* dins l'eina DesCOTS -QM.

Cal afegir que, tal i com es pot veure a la figura següent, si tenim un atribut que pertany a més d'una subcaracterística, pot tenir associades mètriques diferents ja que el seu paper dins del model de qualitat difereix en funció de les característiques i subcaracterístiques de les quals descendeixi.



Il·lustració 4-6: UML Quality Model (font: IQMC Method)

4.3.2 METODOLOGIA SEGUIDA PER A LA DEFINICIÓ DE MÈTRIQUES

Per definir les mètriques del model construït per al domini WCM, s'ha seguit la metodologia descrita en el mètode **IQMC**. Així, inicialment, s'han definit les mètriques de les fulles de la jerarquia (els atributs bàsics). Un cop fixades, seguint un procés *bottom-up* cal anar definint les mètriques per a la resta d'atributs derivats i característiques.

Aquesta tasca però no és trivial ja que a mesura que ens apropem a l'arrel de l'arbre (o a les sis característiques principals establertes pel model ISO/IEC 9126) la descripció de les mètriques i la seva avaluació esdevé més subjectiva. L'objectiu final de la construcció d'un model de qualitat és dotar d'elements quantitativs i formals el procés d'avaluació de software, tal com diu el IEEE:

“El uso de métricas de software reduce la subjetividad en la evaluación de la calidad de software al proveer una base cuantitativa para tomar decisiones acerca de la calidad del software” [IEEE Std 1061].

Tot i així, i tal com reconeix el propi IEEE:

“No obstante, el uso de métricas de software no elimina la necesidad del juicio humano en la evaluación del software” [IEEE Std 1061].

Així doncs, dins el procés de construcció i avaluació d'un model de qualitat no es pot obviar la seva component subjectiva. Per tant una bona metodologia d'avaluació ha d'aconseguir una correcta i equilibrada agregació de components subjectius i objectius.

Com ja s'ha descrit a l'apartat anterior un atribut derivat pot tenir associada una fórmula com a mètrica en funció dels atributs bàsics que te com a fills. No obstant, sovint el model presenta atributs derivats per als quals, a priori, és difícil poder-ne definir una mètrica. Es presenten dos problemes principals:

- **Diversitat en el tipus de mètriques dels atributs fills.**

Un atribut derivat pot tenir diversitat de tipus de mètriques en els seus atributs fills. Per exemple, en el model de qualitat del domini WCM l'atribut derivat de nivell 2 *Migration and Conversion tools from existing web sites* té definides en els atributs fills de nivell 3, tres tipus de mètriques: *real* per a l'atribut *Synchronization*, *boolean* per *Metadata Extraction*, i *set* per a *Migration process Configurable*.

En aquests casos construir una funció d'agregació per a aquest conjunt d'atributs bàsics de forma formal és poc factible ja que ni quantitativament no tenen res en comú.

- **Presència de dominis oberts.**

Com ja s'ha definit a l'apartat **b** del punt 4.3.1 Tipus de Mètriques, hi ha certs atributs que tenen com a mètrica un domini de valors. Suposem el cas d'un atribut derivat AD que te 3 atributs bàsics fills, que al seu temps tenen associada una mètrica de domini tancat. Definim D_i , amb elements e_1, e_2, \dots, e_n com el domini associat a l'atribut bàsic AB_i .

$$D_i = \{e_{i1}, e_{i2}, \dots, e_{in}\}; i = 3;$$

Una solució per a la definició de la mètrica de AD seria avaluar totes les possibles combinacions d'elements que es poden trobar en un producte del domini estudiat. Caldria fer el producte cartesià dels tres conjunts D_i , donant com a resultat un conjunt R de $n * n * n$ elements. El conjunt resultant seria de la forma:

$$R = \{e_{11} e_{21} e_{31}, e_{11} e_{21} e_{32}, \dots, e_{1n} e_{2n} e_{3n}\}$$

Ara caldria associar a cada un dels elements resultants un valor per ordenar quina les diferents combinacions d'elements des la de menys qualitat fina a la de més. Cal fer notar que aquest aspecte també s'hauria de fer sota un punt de vista subjectiu.

En el cas de dominis oberts com a mètrica associada a un atribut, aquest anàlisi no és factible ja que el conjunt R tindria infinits elements i per tant no es podria ordenar.

Es podria optar per acotar un domini tancat dels elements més importants i realitzar l'anàlisi del conjunt R . Aquest mètode però és poc flexible ja que cada vegada que s'introdueix un element nou en un domini s'ha de refer tot el càlcul de nou.

Davant d'aquestes problemàtiques caldria trobar un mètode per poder agregar atributs de diferent tipologia de mètriques en l'atribut pare. A més a més, seria recomanable la utilització d'un mètode que permeti:

- **Modelar requeriments obligatoris**

Un requeriment obligatori és aquell que, en cas de no satisfer-se, no es pot compensar la seva absència amb la presència d'un altre atribut.

- **Modelar requeriments simultanis**

Un parell de requeriments tenen una relació de simultaneïtat si la presència insuficient d'un d'ells es pot compensar amb la suficient presència de l'altre.

- **Modelar requeriments suficients**

Un parell de requeriments tenen una relació de suficiència si son reemplaçables entre ells. És a dir, que per a què el producte avaluat assoleixi el màxim grau de qualitat només cal la presència d'un dels atributs.

Davant de totes aquestes premisses, usarem una aproximació al model LSP (*Logic Scoring of Preference*) [DUJMOVIC 96], per tal de d'ajudar a definir les mètriques del atributs derivats i subcaracterístiques.

4.3.3 EL MODEL LSP

El model LSP (*Logic Scoring of Preferences*) és un mètode quantitatiu per a l'avaluació, comparació i selecció de sistemes software. La seva meta és calcular un valor de qualitat global d'un producte en funció del grau d'assoliment dels requeriments definits prèviament.

Bàsicament, consisteix en dos passos.

1. Definició de criteris de satisfacció elementals per atributs bàsics.
2. Definició dels mètodes d'agregació per atributs derivats.

4.3.3.1 Definició de criteris de satisfacció elementals per atributs bàsics.

Cal establir per a cada atribut de la jerarquia una funció per a quantificar la satisfacció associada als possibles valors de la mètrica que té definida. El resultat d'aquesta funció és un nombre que pertany a l'interval $[0, 1]$ on 0 representa la no satisfacció i 1 la total satisfacció de l'atribut.

L'aplicació d'aquest pas al model introduït en l'eina DesCOTS-QM és la següent.

Per a cada tipus de mètrica, cal definir un mètode per a calcular el grau d'assoliment g del requeriment representat per l'atribut o subcaracterística. Si multipliquem per cent el valor de g , podem usar l'escala de la **taula 4-3** per determinar el grau d'assoliment del requeriment (*poor, fair, good, excellent*).

- **Boolean**: si l'atribut és present al sistema $g = 1$, altrament $g = 0$.
- **String / Domain**: davant el problema dels dominis oberts i la gran diversitat conceptual que hi pot haver darrera d'un atribut amb mètrica de tipus domini o string, caldrà efectuar una avaluació subjectiva de l'atribut. A l'hora de construir el model de qualitat però, es poden donar indicacions subjectives del valor de g per a un determinat conjunt d'elements segons l'escala de la taula **taula 4-3**. Per exemple l'atribut *Clustering*, té la següent mètrica definida.

Cluster:(Supported: Nominal, Type: Nominal, NumServ: Absolute);

Supported = (True, False);

Type = (Load Balancing, High-availability, High-performance);

NumServ = Integer[Server]

Com es pot veure, *Type* només pot tenir tres valors. Ja que, els *clusters* de tipus *Load Balancing* inclouen les funcionalitats del de tipus *High-Availability*, podríem assignar g segons la taula següent:

Tipus de Cluster	Nivell Qualitat	g
High – Availability	Fair	0.5
Load – Balancing	Good	0.7

Taula 4-4: Nivells de qualitat per a l'atribut *Clustering*

- **Integer / Real:** cal definir el límit inferior li i el límit superior ls dels possibles valors que pot prendre la mètrica associada a l'atribut i . Denotem v com el valor resultant d'efectuar la mesura de l'atribut i . Aleshores es pot definir g amb una de les següents funcions:

Relació creixent: si a més valor de la mètrica, més grau d'assoliment de l'atribut.

$$g = \frac{v - li}{ls - li} \cdot 100$$

Relació decreixent: si a menys valor de la mètrica, més grau d'assoliment de l'atribut.

$$g = 100 - \left(\frac{v - li}{ls - li} \cdot 100 \right)$$

En podem veure un exemple en el punt següent de la jerarquia:

Reliability → *Maturity* → *Product based* → *Product History*

Aquí s'hi troba l'atribut derivat *Errors detected and corrected* que es descompon en dos atributs bàsics: *Failures Detected per Version (FDV)* i *Failures Corrected per Patch (FC)*

Està clar que l'atribut FDV, al tractar-se d'un còmput d'errors, l'objectiu és minimitzar-ne la seva mesura. En aquest cas es tracta d'una relació decreixent. Per altra banda, l'atribut FC és desitjable que tingui un valor elevat, tractant-se així d'una relació creixent.

Cal fer notar que l'establiment dels valors ls i li no sempre és obvi. En principi, el límit inferior li , acostuma a ser més trivial ja que normalment correspon al valor 0. Per a fixar el límit superior ls però, caldrà sovint fixar-lo a discreció basant-se, per exemple, en els valors que es troben al mercat per aquell atribut.

- **Set:** en aquest tipus de mètriques, generalment, com més elements tingui el conjunt més satisfactòria haurà de ser l'avaluació de la mètrica. Tot i així, el pes que es dona a cada element dependrà del criteri de l'avaluador.

Suposem un atribut amb la següent mètrica:

Configuration : Set (Type: Nominal);

Type = (Manual, Scheduled, Programmatic.)

En aquest cas, podríem dir que si la configuració pot ser efectuada tan *Manual*, com *Scheduled* o *Programmatic*, g pot valer 1. Si en canvi només pot ser *Manual*, el valor de g seria inferior. No obstant, cal anar en compte en associar valors excessivament baixos per a g . Un valor per sota del 40% (0.4) significa que el grau d'assoliment és insatisfactori i potser la presència de com a mínim un element del conjunt ja es pot considerar com a satisfactòria. En aquest cas, hauríem d'assignar a g valors sempre per sobre el 0.4.

- **Tupla:** el càlcul de g dependrà dels tipus de què consti la tupla.

4.3.3.2 Definició dels Mètodes d'Agregació per atributs derivats

Un cop efectuat el càlcul de g per als atributs bàsics cal definir un mètode d'agregació per a calcular-lo per a cada un dels atributs derivats.

Siguin A_i, \dots, A_n , un conjunt de n atributs bàsics que tenen com a atribut pare, l'atribut derivat AD .

Sigui g_i , el grau d'assoliment del requeriment associat a cada atribut A_i .

Cal definir una funció d'agregació FG que permeti modelar requeriments obligatoris, simultanis, i suficients i que indiqui el grau amb què es satisfà l'atribut derivat AD .

Es pot concloure que:

$$\begin{array}{ccc} \text{Min}(g_i, \dots, g_n) & \leq & FG(g_i, \dots, g_n) & \leq & \text{Max}(g_i, \dots, g_n) & \quad \text{(1)} \\ \text{(a)} & & & & \text{(b)} & \end{array}$$

Podem formular verbalment la desigualtat (1) de la manera següent:

- (a) El grau amb què es satisfà l'atribut derivat AD , no pot ser inferior al grau de satisfacció de l'atribut bàsic A_i menys satisfet.
- (b) El grau amb què es satisfà l'atribut derivat AD , no pot ser superior al grau de satisfacció de l'atribut bàsic A_i més satisfet.

Per exemple, si després d'avaluar tots els atribut bàsics A_i , cada un d'ells té un valor *Fair*, no pot ser que es pugui associar al pare AD un valor *Excellent*.

Per tal d'especificar el càlcul de la funció d'agregació, cal diferenciar entre requeriments simultanis, suficients i obligatoris.

a. Requeriments simultanis

Es parla de requeriments simultanis si es requereix la satisfacció de tots els atribut fills per a garantir la satisfacció de l'atribut pare.

En aquest cas es pot definir la funció d'agregació com:

$$FG(g_1, \dots, g_n) = \text{Min}(g_1, \dots, g_n) \quad (2)$$

Aquesta igualtat significa que no es pot compensar l'absència d'un atribut bàsic incrementant el nivell de qualitat d'un altre per a millorar globalment l'atribut derivat.

En aquest cas es diu que els atributs bàsics tenen una conjunció perfecta.

b. Requeriments suficients

Es parla de requeriments suficients si amb la satisfacció d'un dels atributs fills, es produeix la satisfacció de l'atribut pare.

El cas de requeriments suficients es pot representar com:

$$FG(g_1, \dots, g_n) = \text{Max}(g_1, \dots, g_n) \quad (3)$$

Aquesta igualtat significa que no es pot millorar el grau de qualitat de l'atribut pare AD millorant algun dels atributs bàsics que no sigui el màxim valorat. Aquesta situació modelitza que els atributs fills son substituïts perfectes els uns dels altres i que només cal la presència d'un d'ells per aconseguir una bona avaluació per a l'atribut derivat AD .

En aquest cas es diu que els atributs bàsics tenen una disjunció perfecta.

c. Graus de conjunció / disjunció

Els casos tractats als dos punts anteriors son casos extrems i poc probables però donen una idea de com tractar els diferents graus de conjunció i disjunció. Sabem que FG , ha de prendre algun dels valors compresos entre el $Min(g_1, \dots, g_n)$ i el $Max(g_1, \dots, g_n)$, tal i com diu la desigualtat (1).

En canvi, si estem davant d'atributs bàsics amb propietats d'agregació conjuntives, la distància entre FG i el $Min(g_1, \dots, g_n)$, ha de ser menor que la distància entre FG i $Max(g_1, \dots, g_n)$.

Paral·lelament, si estem davant d'atributs bàsics amb propietats d'agregació disjuntives, la distància entre FG i $Max(g_1, \dots, g_n)$ ha de ser menor que la que hi ha entre FG i $Min(g_1, \dots, g_n)$.

Podem modelitzar la proximitat a la conjunció perfecta amb un paràmetre, $c \in [0,1]$, que mesuri el grau de conjunció.

Si $c = 1$, la conjunció és perfecta i $FG(g_1, \dots, g_n) = Min(g_1, \dots, g_n)$

Si $c = 0$, la disjunció és perfecta i $FG(g_1, \dots, g_n) = Max(g_1, \dots, g_n)$

Per valors $0 < c < 1$, aleshores: $Min(g_1, \dots, g_n) < FG(g_1, \dots, g_n) < Max(g_1, \dots, g_n)$

També es pot definir d com el grau de disjunció, tenint en compte la restricció:

$$c + d = 1$$

D'aquesta manera podem representar la funció FG com:

$$FG = cMin(g_1, \dots, g_n) + (1-c)Max(g_1, \dots, g_n) \quad (4)$$

Aquesta funció rep el nom de “Funció de Conjunció-Disjunció Generalitzada” (CDG)

Podem assignar al grau de conjunció qualsevol valor entre 0 i 1, però normalment es parla de funció tipus quasi-conjunció (QC) en el cas de què FG estigui afectada majoritàriament per $Min(g_1, \dots, g_n)$. De la mateixa manera, en el cas de què FG estigui afectada principalment pel $Max(g_1, \dots, g_n)$ es parla de funció tipus quasi-disjunció.

En la **taula 4-5** es pot veure el resum del tipus de funció d'agregació FG segons els graus de conjunció i disjunció.

Grau de Conjunció (c)	Grau de Disjunció (d)	Tipus de funció d'agregació	Significat
0	1,000	D	DISJUNCIÓ
0,125	0,875	D+	QD FORTA
0,250	0,750	DA	QD MITJA
0,375	0,625	D-	QD DÈBIL
0,500	0,500	A	NEUTRA
0,625	0,375	C-	QC DÈBIL
0,750	0,250	CA	QC MITJA
0,875	0,125	C+	QC FORTA
1,000	0,000	C	CONJUNCIÓ

Taula 4-5: Graus de Conjunció / Disjunció

4.3.4 ANÀLISI DE MÈTRIQUES DEL MODEL DE QUALITAT PER WCM

El model de qualitat construït per al domini de WCM té definides mètriques per a tots els atributs bàsics, atributs derivats i algunes subcaracterístiques.

4.3.4.1 Procediments en l'avaluació de les mètriques qualitatives

Per definir les mètriques qualitatives als atributs derivats i subcaracterístiques s'ha usat l'índex que recomana l'estàndard ISO 9126 per a mètriques subjectives. (taula 4-6). Per tal de donar una indicació a l'avaluador de quin criteri ha de seguir per a l'hora de d'establir un valor per a una entitat de qualitat s'ha seguit l'aproximació al mètode LSP. Concretament, s'indicarà de quin tipus és la funció d'agregació: D+, DA, D-, A, C-, CA, C+.

Tipus de funció d'agregació	Procediment
D	Màxim
D+	
DA	
D-	Mitjana aritmètica ajustada al màxim
A	Mitjana aritmètica
C-	Mitjana aritmètica ajustada al mínim
CA	
C+	Mínim
C	

Taula 4-6: Procediments en base al tipus de funció d'agregació

Tenint en compte que l'índex recomanat per l'estàndard ISO 9126 només té quatre nivells (*Poor, Fair, Good, Excellent*), s'ha optat per indicar el mateix procediment per als parells de funció d'agregació (D, D+); (DA, D-) (C-, CA) i (C+, C); ja que el nivell de precisió és limitat.

Segons el tipus de funció d'agregació, l'avaluador haurà de procedir de la manera següent:

a. Procediment: Màxim.

La funció d'agregació és del tipus **disjunció**, així doncs els atributs fills de l'atribut a avaluar són substituïts (per a assolir una bona qualitat en l'atribut derivat, només cal que un atribut bàsic estigui ben valorat). El valor de l'atribut derivat serà el màxim dels valors dels atributs fills.

b. Procediment: Mitjana aritmètica ajustada al màxim.

La funció d'agregació és **quasi-disjuntiva**. El valor de l'atribut derivat serà la mitjana aritmètica dels valors dels atributs fills arrodonit al màxim.

c. Procediment: Mitjana aritmètica.

La funció d'agregació és **neutra**. El valor de l'atribut derivat serà la mitjana aritmètica dels valors dels atributs fills.

d. Procediment: Mitjana aritmètica ajustada al mínim

La funció d'agregació és **quasi-conjuntiva**. El valor de l'atribut derivat serà la mitjana aritmètica dels valors dels atributs fills arrodonit al mínim.

e. Procediment: Mínim

La funció d'agregació és del tipus **conjunció**, així doncs els atributs fills de l'atribut a avaluar són requerits (per a assolir una bona qualitat en l'atribut derivat, cal que tots els atributs bàsics estigui ben valorats). El valor de l'atribut derivat serà el mínim dels valors dels atributs fills.

4.3.4.2 Procediments en l'avaluació de les mètriques quantitatives

A continuació es detallaran diferents mètodes que s'han dut a terme per a la confecció de mètriques complexes, especialment del tipus *Function*.

a. Atribut derivat amb atributs bàsics amb mètriques tipus *Boolean*

Aquest cas és força freqüent en el model de qualitat objecte d'estudi. La mètrica de l'atribut derivat es pot definir del tipus *Function* com:

RatioRequirements: Function;

RatioRequirement = NbTrues / NbChildren

on *NbChildren* indica el nombre total d'atributs fills i *NbTrues* el nombre d'atributs fills avaluats a cert.

Cal tenir en compte que si s'estableix aquesta mètrica per a un atribut, es considera als seus atributs fills amb el mateix pes específic. En el cas d'estar davant d'atributs simultanis o suficients, caldria definir una mètrica qualitativa per a l'atribut derivat pare i aplicar el model LSP.

b. Atribut derivat amb atributs bàsics amb mètriques tipus *Boolean* i *Set*

En aquest cas s'ha optat per definir a l'atribut derivat una mètrica del tipus *Formula*.

*Function = wr * RatioRequirements + ws * RatioSet;*

On:

wr = weight RatioRequirements;

ws = weight RatioSet;

Cal considerar la restricció $wr + ws = 1$, ja que es tracta de pesos ponderats.

El valor *RatioRequirements* fa referència el nombre d'atributs fills amb mètrica booleana que es satisfan i es calcula com s'ha explicat a l'anterior apartat de la següent manera:

RatioRequirements:Formula;

RatioRequirement = NbTrues / NbChildren

El valor *RatioSet* fa referència el nombre d'elements avaluats del conjunt sobre el cardinal de valors possibles que pot tenir aquest. El seu càlcul es pot representar com:

RatioSet: Formula

RatioSet = |Elements| / |Set|;

Tal i com està definida la funció *Function*, prendrà valors entre 0 i 1 que es podran expressar en termes percentuals.

Finalment, cal comentar que el valor assignat als pesos *wr* i *ws* dependrà del criteri de l'avaluador.

4.4 JUSTIFICACIÓ DEL MODEL DE QUALITAT

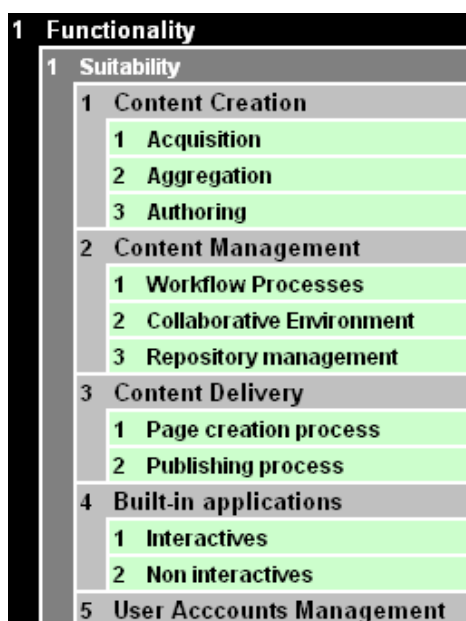
4.1.1 INTRODUCCIÓ

La norma ISO/IEC9126-1:2001 juntament amb els models ja desenvolupats i introduïts en l'eina DesCOTS-QM, estableixen clarament la jerarquia de característiques i subcaracterístiques de qualitat fins a un nivell de detall considerable. L'excepció es troba en la característica *Funcionalitat* → *Suitability*, on s'inclou el gruix de funcionalitats específiques del domini objecte d'estudi. A l'hora de desplegar la jerarquia d'atributs de qualitat pertanyents a aquest punt cal doncs plantejar-se l'enfocament a seguir.

4.1.2 ESTRUCTURACIÓ DE LA SUBCARACTERÍSTICA *SUITABILITY*

Tal i com es pot veure a la **il·lustració 4-7**, s'ha dividit la subcaracterística *Suitability* en cinc grans blocs:

Content Creation, *Content Management*, *Content Delivery*, *Built-in applications* i *Accounts Suitability*.

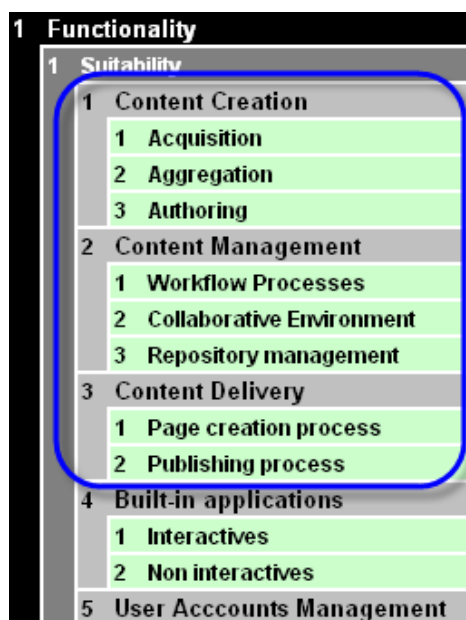


Il·lustració 4-7: Subcaracterístiques de *Funcionalitat*

A continuació es detallen les motivacions que han portat a la tria d'aquestes subcaracterístiques.

4.1.2.1 Subcaracterístiques associades al cicle de vida del component

En primer lloc, al tractar-se d'un sistema de gestió de contingut calia focalitzar l'interès sobre els propis components de contingut. Amb un primer contacte amb els sistemes WCM, ja es veu clarament que més concretament, el cicle de vida dels components i la seva gestió obté el protagonisme en les especificacions del sistema. Així doncs, apareix la necessitat de crear un conjunt de subcaracterístiques que modelin aquest cicle de vida. A la següent il·lustració hi apareixen ressaltades.

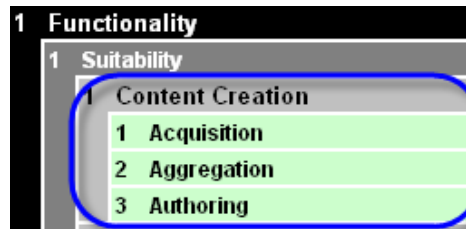


Il·lustració 4-8: Subcaracterístiques associades al cicle de vida del component

El cicle de vida que es pot trobar explicat en cada sistema pot variar en aspectes puntuals però en la base, existeixen tres grans etapes per les que passa un component de contingut. Aquestes són: creació, gestió i distribució. Tot i que es poden identificar més etapes en el procés (veure punt 3.2), s'ha optat per centralitzar la construcció del model només en aquestes tres a efectes de simplicitat.

a. *Content Creation*

Dins d'aquesta subcaracterística s'han separat els diferents mètodes pels quals es pot crear un component de contingut (veure **il·lustració 4-9**).



Il·lustració 4-9: Subcaracterística *Content Creation*

- ***Acquisition***

Obtenir contingut ja creat de diverses fonts és un dels mètodes bàsics per a la creació de component de contingut. L'origen dels recursos pot ser intern a l'organització (bases de dades pròpies, fitxers, ...) o extern (incorporació de contingut provinent d'altres webs, bases de dades alienes). També s'inclou en aquest punt la gestió de la propietat intel·lectual en cas d'usar fonts amb contingut propietari.

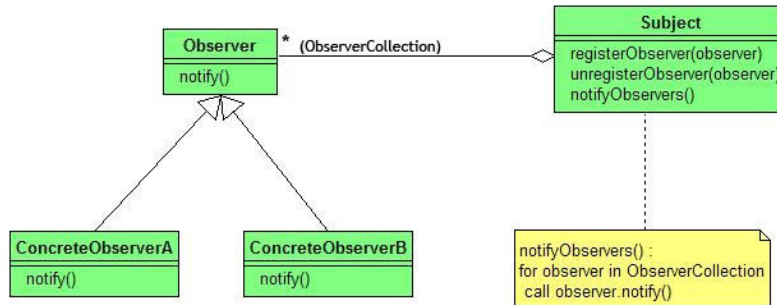
En el moment que un component de contingut s'adquireix passa a formar part del sistema i no manté relació amb la seva font.

- ***Agregation***

Consisteix en crear nous components de contingut mitjançant un procés d'agregació d'altres ja creats. A diferència del procés d'adquisició, en l'agregació el component no forma part exclusivament del sistema sinó que manté la seva vinculació amb el seu origen. Dins d'aquest apartat hi trobem conceptes com la sindicació web (*syndication*) o els *webservices*.

La sindicació de recursos web permet accedir *online* a contingut facilitat per altres *websites*. Amb el sorgiment del concepte *web feeds* (presentat habitualment amb el format *RSS*) l'actualització del contingut provinent d'altres webs es produeix de forma automàtica. El procés funciona de la manera següent. Si es vol usar contingut de fitxers *RSS*, cal que el sistema funcioni com un lector o *aggregator* de *feeds*. A continuació l'usuari s'ha de subscriure a un determinat *feed*, moment a partir del qual el sistema podrà comprovar si hi ha o no actualitzacions del contingut associat i mostrar-lo.

El funcionament de la sindicació web usant fitxers *RSS* segueix el patró Observador de disseny de software.



Il·lustració 4-10: Patró Observador

La **il·lustració 4-10** mostra el diagrama UML del patró Observador. En el cas de la sindicació web, el lector de *feeds*, o *feed reader* (paper desenvolupat pel sistema WCM) representaria l'observador. Per contra, el *feed* seria el subjecte. En el moment de la subscripció del lector al *feed*, aquest guardaria una referència al propi subscriptor (crida del mètode *registerObserver(observer)*). Així quan el subjecte patís una modificació podria cridar el mètode *notiyObservers()* i avisar als seus observadors del canvi patit.

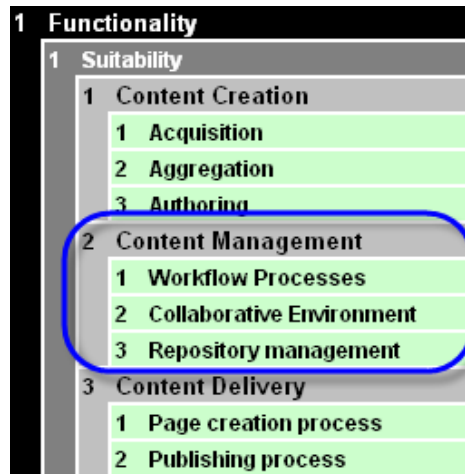
Per altra banda, els *webservices* permeten subscriure's a serveis que proporcionen informació de manera que aquesta no hagi de ser creada pel propi sistema. Un exemple clar consisteix en incorporar un *webservice* que ens faciliti el tipus de canvi actual euro-dòlar per a poder mostrar imports en les dues divises mantenint el factor de conversió actualitzat.

- **Authoring**

Aquest mètode fa referència a la pròpia creació d'un component de contingut partint des de zero. Cal diferenciar entre la creació del propi contingut i la creació i gestió de la *metadata* associada (atribut *Metadata Management*). Pel que fa a la creació de contingut es defineixen atributs per avaluar els editors que es poden usar i la seva funcionalitat (atributs *Content Element Editors* i *Standard Editors*) alhora que també es posa èmfasi en la possibilitat d'integrar elements multimèdia al component de contingut (atribut *Multimedia elements integration*).

b. *Content Management*

Dins d'aquesta subcaracterística s'hi engloben tots aquelles funcionalitats que ha d'oferir el sistema i que fan referència a la gestió del contingut (**il·lustració 4-11**). En si, no correspon a una etapa única del cicle de vida del component de contingut ja que s'hi gestionen processos de l'etapa d'edició, d'aprovació i d'emmagatzematge del component de contingut.



Il·lustració 4-11: Subcaracterística *Content Management*

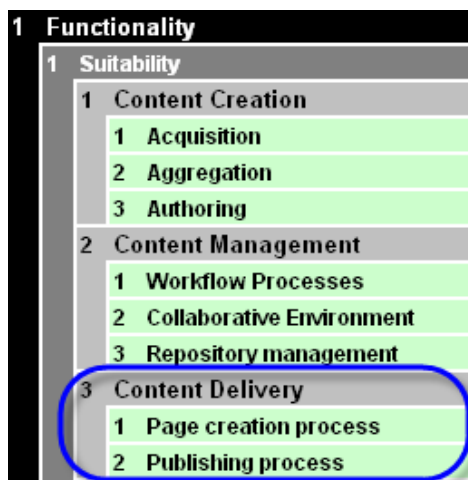
En primer lloc, la subcaracterística *Workflow processes*, agrupa totes les funcionalitats vinculades als processos *workflow* que es duen a terme dins un sistema WCM. El *workflow* més habitual és el que segueix el contingut al llarg del seu procés de vida i passa per la creació, edició, revisió, aprovació i finalment publicació del component. Aquesta funcionalitat es desglossa a l'atribut *Workflow approval*. Dins d'aquesta subcaracterística s'hi inclouen també els atributs *Workflow management* per indicar la possibilitat de crear o parametritzar workflows, *Roles and Rights management* (gestió dels *rols* i drets que poden intervenir en un *workflow*) i *Workflow messaging* (sistema de missatges i informació associada al *workflow*).

Per altra banda cal definir atributs per identificar les facilitats que ofereix el sistema per treballar en un entorn col·laboratiu (subcaracterística *Collaborative Environment*), com el bloqueig de components que estan sent modificats o eines de resolució de conflictes (*merge tools*).

Finalment en la subcaracterística **Repository management** es defineixen atributs per identificar les característiques associades a l'emmagatzematge dels components i utilitats vinculades (atributs *Search engine* i *Indexing support*). Entre les característiques de l'emmagatzematge cal especificar els tipus de components que es poden emmagatzemar (atribut *Content types*) així com els diferents sistemes d'emmagatzematge: *metadata* i *lo* components de contingut (atributs *Metadata Repository* i *Content Repository*)

c. *Content Delivery*

Un cop el component de contingut ha estat creat i se n'ha aprovat la seva publicació, només calen un parell de passos més per a que es pugui mostrar a la web. Aquests dos passos (veure **il·lustració 4-12**) són els que han donat nom a les subcaracterístiques de *Content Delivery*.



Il·lustració 4-12: Subcaracterística *Content Delivery*

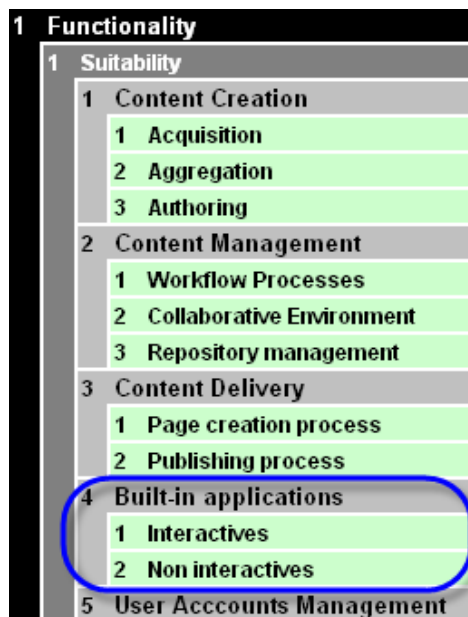
El primer lloc cal crear o estructurar la pàgina web. En aquest punt es defineix la subcaracterística **Page creation process** per englobar les funcionalitats referides al sistema de plantilles i a la seva gestió. És obvi que aquest procés no es produeix seqüencialment un cop s'ha aprovat la publicació de components de contingut. Es tracta doncs d'un procés paral·lel que o bé es realitza automàticament (el sistema té unes plantilles determinades) o el pot dur a terme l'usuari final sense necessitat de coneixements tècnics.

La idea subjacent dels sistemes WCM és separar presentació de contingut permetent que la primera sigui el màxim de parametrizable i feta a mida de l'usuari.

En segon i darrer lloc, la subcaracterística *Publishing management* fa referència a les eines d'ajuda que ofereix el sistema a la publicació de contingut. Entre d'altres hi destaquen els atributs: *Scheduling system* (possibilitat de definir dates de venciment del contingut), *Review system* (possibilitat de definir una data de revisió del contingut) i *Generate syndication feeds* (generació de fitxers *RSS*). Addicionalment també hi ha atributs per identificar les eines d'ajuda al desplegament de l'aplicació web (*Deployment tools*, *Deployment monitor*).

4.1.2.2 Subcaracterística: *Built-in applications*

També s'ha inclòs la subcaracterística *Built-in applications* per denotar totes les mini aplicacions que poden portar incorporades els sistemes WCM. Sovint hi ha sistemes que incorporen diferents mini aplicacions en funció e la versió adquirida del mateix sent les versions de gamma alta les que més n'ofereixen. Pel que fa als sistemes *open source* poden incorporar mini aplicacions a mesura que apareixen noves *releases* del sistema fen-lo més funcional.



Il·lustració 4-13: Subcaracterística *Built-in applications*

S'ha diferenciat entre miniaplicacions interactives (amb la participació de l'usuari) i no interactives (veure il·lustració 4-13).

Com a mostra representativa de les mini aplicacions interactives s'hi troben el xat, el *blog* i el fòrum. Pel que fa a les no interactives, hi trobem la gestió de publicitat, de notícies o les galeries d'imatges.

4.1.2.3 Subcaracterística: *User Accounts Management*

Els sistemes de gestió de contingut estan orientats a un entorn de treball col·laboratiu fet pel que una de les funcionalitats bàsiques que requereixen aquests sistemes consisteix en la gestió d'usuaris ja sigui a títol individual o en grups. Un altre concepte important associat als WCM és el concepte de *rol*. Aquests permeten gestionar usuaris en funció de les activitats que poden realitzar al sistema i elimina la vinculació directa usuari-tasca. D'aquesta manera es facilita el bon funcionament del sistema permetent per exemple que davant l'absència d'un usuari amb *rol* aprovador, un altre usuari adquireixi el *rol* per permetre la publicació d'un component de contingut.

De la subcaracterística *User Accounts Management* doncs, en pengen tres atributs derivats: *User Management*, *Groups Management* i *Roles Management*, que avaluen en quin grau el sistema objecte d'estudi té capacitat pe gestionar usuaris, grups i *rols*.

4.5 MODEL DE QUALITAT PER A WCM

A continuació es presenta el model de qualitat per a WCM en la seva totalitat, des de les característiques fins als atributs bàsics amb les seves respectives definicions.

Per als atributs s'hi especifica la mètrica escollida per a la seva avaluació.

En l'**annex I-I**, es pot veure un resum del llistat d'atributs mentre que en l'**annex I-II**, es pot veure el detall dels criteris seguits per a la descripció de les mètriques.

5

ESTUDI DEL MODEL DE QUALITAT

5.1 ESTUDI QUANTITATIU DEL MODEL DE QUALITAT

El model de qualitat resultant per al domini de sistemes de gestió de continguts web (WCM) consta de 7 nivells de profunditat corresponents a:

- 1 nivell de característiques
- 4 nivells de subcaracterístiques
- 3 nivells d'atributs

5.1.1 CARACTERÍSTIQUES

El model consta de 6 característiques que són les que estableix l'estàndard ISO/IEC 9126:2001-1. Aquestes son:

- *Functionality*
- *Reliability*
- *Usability*
- *Efficiency*
- *Maintainability*
- *Portability*
-

No s'ha afegit ni eliminat cap característica al model del qualitat estàndard ISO /IEC 9126:2001.

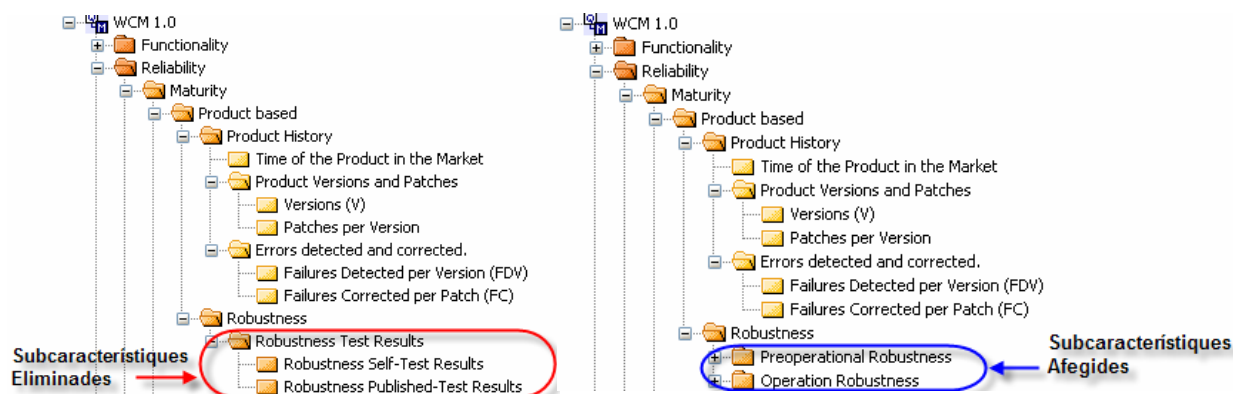
5.1.2 SUBCARACTERÍSTIQUES

El llistat complet de subcaracterístiques es pot observar a la següent taula.

Characteristics/Subcharacteristics		
	1 Functionality	3 Usability
	1 Suitability	1 Understandability
A	1 Content Creation	1 Interface Understandability
A	1 Acquisition	2 Global Structure
A	2 Aggregation	2 Learnability
A	3 Authoring	1 Training
A	2 Content Management	2 Documentation
A	1 Workflow Processes	1 Provided Documentation
A	2 Collaborative Environment	2 External Documentation
A	3 Repository management	3 Operability
A	3 Content Delivery	1 System Taylorability
A	1 Page creation process	1 Global System Taylorability
A	2 Publishing process	1 Super Administrator
A	4 Built-in applications	2 Site Administrator
A	1 Interactives	2 User System Taylorability
A	2 Non interactives	2 Appearance Taylorability
A	5 User Accounts Management	1 Global Appearance Taylorability
	2 Accuracy	2 User Appearance Taylorability
	1 Verifiableness	4 Attractiveness
	1 History Control	1 Navigability
	2 Data versioning	2 Appearance Taylorability
	3 Logging Capabilities	1 Global Appearance Taylorability
	2 Effectiveness	2 User Appearance Taylorability
	1 Self Tests Results	5 Usability Compliance
	2 Published Tests Results	4 Efficiency
	3 Interoperability	1 Time Behavior
	1 Direct Interoperability	2 Resource Utilization
	1 By Means of Protocols	1 Installation
	2 By Means of APIs (Connectors)	2 Runtime
	2 Indirect Interoperability	3 Efficiency Compliance
	1 By means of Import Formats	5 Maintainability
	2 By means of Export Formats	1 Analyzability
	4 Security	1 Analyzability of Data
	1 Application Security	1 History Control
	1 Provided by the Application	2 Data versioning
	2 Provided by Third Parties	3 Logging Capabilities
	2 Data Security	2 Build In Analysis Capabilities
	1 Stored Data	2 Changeability
	2 Transmitted Data	1 Development Environment
	5 Functionality Compliance	2 Development Documentation
	2 Reliability	3 Stability
	1 Maturity	1 Product Development Stability
	1 Product Based	2 Released Product Stability
	1 Product history	4 Testability
	2 Robustness	1 Staging
	Preoperational Robustness	2 Problem Notifications
A	Operation Robustness	5 Maintainability Compliance
A	2 Vendor Based	6 Portability
	2 Fault Tolerance	1 Adaptability
	1 Transparency	2 Installability
	2 Tolerance Level	1 Built-in Installation Facilities
	3 Failover Capabilities	2 Installability Support
	3 Recoverability	3 Platform Compatibility
	1 System Recoverability	3 Coexistence
	2 Data Recoverability	1 By Means of Protocols
	1 System Data	2 By Means of APIs (Connectors)
	2 User Data	4 Replaceability
	4 Reliability Compliance	1 Replaceability Test Results
		2 Build in migration tools
		5 Portability Compliance

Taula 5-1: Subcaracterístiques del model de qualitat

Del total de 112 subcaracterístiques, la majoria pertanyen al model ISO/IEC 9126:2001 estès. Només s’han afegit a aquest estàndard les subcaracterístiques marcades amb una **A**. Per altra banda s’ha eliminat tres subcaracterístiques com es pot observar a la següent il·lustració.



Il·lustració 5-1: Subcaracterístiques eliminades al model de qualitat

Cal remarcar que la majoria pertanyen a la característica **Functionality** ja que és la més específica del domini i la que cal desenvolupar.

Pel que fa a les subcaracterístiques, la **taula 5-2** en mostra un resum quantitatiu per nivell.

SUBCARACTERÍSTIQUES	CARACTERÍSTIQUES						TOTAL
	Functionality	Reliability	Usability	Efficiency	Maintainability	Portability	
Nivell 1	5	4	5	3	5	5	27
Nivell 2	11	7	8	2	8	7	43
Nivell 3	23	4	8	0	3	0	38
Nivell 4	0	2	2	0	0	0	4
TOTAL	39	17	23	5	16	12	112

Taula 5-2: Resum de subcaracterístiques per nivells

Tal i com es pot observar, hi ha quatre nivells de subcaracterístiques. Els més nombrosos corresponen als nivells intermedis 2 i 3. Pel nombre de subcaracterístiques s’observa que la característica amb més pes és **Functionality**. Aquest fet es deu a què és aquesta característica la que reflexa en major part les particularitats del domini estudiat.

Cal denotar que el nivell 4 no és habitual i només s’ha usat en aquell casos (en concret en dos punts) on la seva inclusió facilitava l’estructuració de la jerarquia. En primer lloc, per incorporar la separació entre la fiabilitat que ofereix el producte per ell mateix i la que ofereix el productor (*Reliability* → *Maturity* → *Product based*, *Reliability* → *Maturity* → *Vendor based*). Com s’observa, les subcaracterístiques incorporades no pertanyen al nivell 4 sinó que són de nivell 2. Aquest fet ha provocat un desplaçament a nivells amb més grau de la resta de subcaracterístiques.

En segon lloc, s’ha usat també el nivell 4 de subcaracterístiques per separar entre els atributs associats a l’administrador de la web (sense coneixements tècnics) i al que hem anomenat súper administrador (amb coneixements tècnics). Aquest punt de la jerarquia te l’accés: *Usability* → *Operability* → *System Taylorability* → *Global System Taylorability*, a partir d’on s’ha creat les subcaracterístiques: *Super Administrator* i *Site Administrator*

5.1.3 ATRIBUTS DERIVATS I ATRIBUTS BÀSICS

En la **taula 5-3** es pot observar el recompte d’atributs derivats i bàsics per a cada característica. En el model resultant s’han obtingut tres nivells d’atributs. Tal i com succeeix amb les subcaracterístiques, trobem la major part del atributs en la característica *Functionality*.

ATRIBUTS	CARACTERÍSTIQUES												TOTAL
	Functionality		Reliability		Usability		Efficiency		Maintainability		Portability		
	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	
Nivell 1	28	69	9	17	8	37	2	14	5	28	4	22	243
Nivell 2	14	93	0	22	2	27	0	4	0	11	0	12	185
Nivell 3	0	42	0	0	0	6	0	2	0	0	0	0	50
TOTAL	42	204	9	39	10	70	2	20	5	39	4	34	478

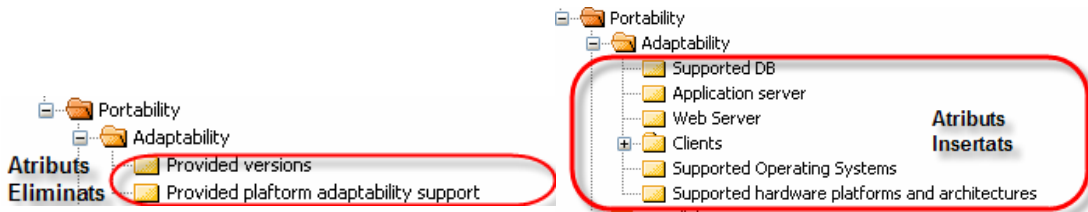
D = Atribut Derivat, B = Atribut Bàsic

Taula 5-3: Resum numèric atributs bàsics i derivats del model de qualitat WCM

Cal fer esment que hi ha atributs repetits, que pertanyen conceptualment a més d’una subcaracterística com *Clustering*¹ i que s’han comptabilitzat dues vegades. Aquest fet però és gairebé imperceptible en el còmput total.

¹ Es pot localitzar l’atribut *Clustering* a :
Efficiency → *Time Behaviour* → *Clustering*: un cluster de servidors permet millorar el rendiment si és del tipus: High-performance (HCA)
Reliability → *Fault Tolerance* → *Failover Capabilities* → *Clustering*: un cluster de servidors permet millorar la resposta del sistema en cas de fallada si és del tipus High-availability (HA).

Per altra banda, s’han eliminat i substituït els següents atributs:



Il·lustració 5-2: atributs modificats respecte el model ISO/IEC 9126: 2001 estès

Els atributs amb més pes al model (**taula 5-4**) són els bàsics amb un 84,80% sobre el total. Aquest resultat era d’esperar ja que són aquests atributs la base de l’avaluació del model de qualitat al tenir associades mètriques sempre objectives i per tant més fàcils de mesurar. Per contra, els atributs derivats només s’usen per agrupar atributs conceptualment propers. En els nivells 1 i 2 s’hi concentren la major part d’atributs (un 88,87%) ja que el nivell 3 només s’ha usat de mode residual quan calia especificar amb més claredat un atribut.

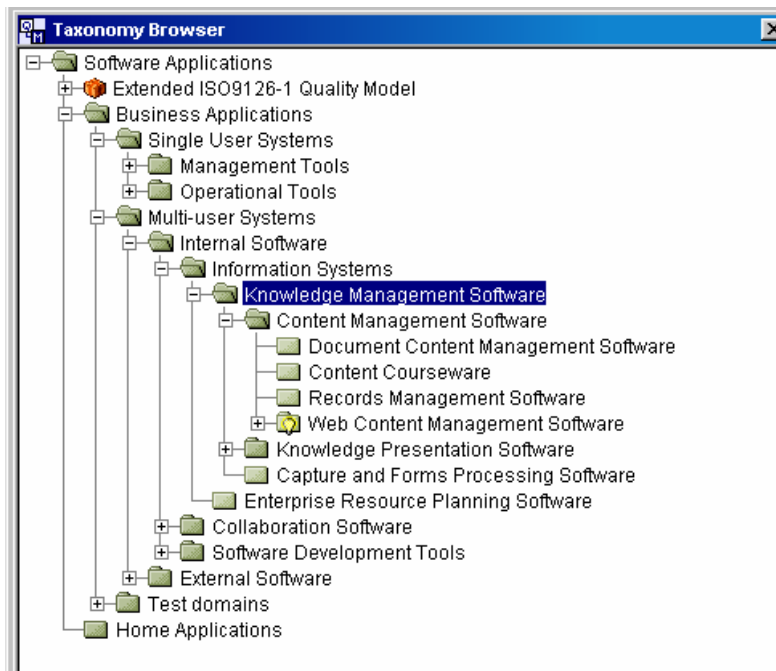
ATRIBUTS	Derivats	%	Bàsics	%	TOTAL	%
Nivell 1	56	77,78%	187	46,06%	243	50,84%
Nivell 2	16	22,22%	169	41,63%	185	38,70%
Nivell 3	0	0,00%	50	12,32%	50	10,46%
TOTAL	72	15,06%	406	84,94%	478	100,00%

Taula 5-4: Distribució percentual d’atributs bàsics i derivats per nivells

5.2 GENERALITZACIÓ DE FACTORS DE QUALITAT

Segons la taxonomia d’aplicacions software de l’eina DesCOTS-QM, els productes WCM estan classificats seguint aquest camí (**Il·lustració 5-3**):

Bussines Applications → *Multi-User Systems* → *Internal Software* →
Information Systems. → *Knowledge Management Software* →
Content Management Software → *Web Content Managemtn Software*



Il·lustració 5-3: Taxonomia aplicacions software

Per tal d'obtenir la llista de factors de qualitat que es poden generalitzar per categoria començarem per la categoria més general a la què pertany el domini dels productes WCM i anirem descendint a través de la jerarquia.

Si un factor de qualitat es pot aplicar a una categoria, totes les categories que en descendeixin també l'hauran d'aplicar.

5.2.1 BUSSINES APPLICATIONS

Els atributs que descendeixen de *Reliability* → *Maturity* → *ProductBased* → *ProductHistory* mesuren el grau de maduresa del producte en funció de: les versions i pedaços que se n'han fet i, els errors detectats i corregits. Aquest tipus de càlcul es pot realitzar sobre qualsevol producte software.

Per altra banda, la robustesa del producte en termes del temps transcorregut entre dues fallades i el temps de reparació també son aplicables a qualsevol sistema software.

Finalment, els atributs descendents de la subcaracterística *VendorBased* també es poden generalitzar ja que fan referència a la quota de mercat del productor i als certificats de qualitat que pugui aportar (*Vendor quality*).

En la **taula 5-4** s'hi pot observar el conjunt d'atributs de la subcaracterística **Reliability** generalitzables a productes del domini *Bussines applications*.

NOM ATRIBUT	TIPUS ¹	ACCÉS
Time of the product in the market (TPM)	B	Reliability→Maturity→ProductBased→ProductHistory
Product versions and patches (PVP)	D	Reliability→Maturity→ProductBased→ProductHistory
Errors detected and corrected	D	Reliability→Maturity→ProductBased→ProductHistory
Mean time between failure (MTBF)	B	Reliability→Maturity→ProductBased→Robustness→Preoperational Robustness
Mean time to repair	B	Reliability→Maturity→ProductBased→Robustness→Preoperational Robustness
Published test results	B	Reliability→Maturity→ProductBased→Robustness→Preoperational Robustness
Mean time between failure (MTBF)	B	Reliability→Maturity→ProductBased→Robustness→Operation Robustness
Mean time to repair	B	Reliability→Maturity→ProductBased→Robustness→Operation Robustness
Results in the global market	D	Reliability→Maturity→VendorBased
Results in the domain market	D	Reliability→Maturity→VendorBased
Vendor quality	B	Reliability→Maturity→VendorBased

Taula 5-5: Atributs generalitzables a la categoria Bussines Applications pertanyents a Reliability

En el cas d'atributs derivats, també es generalitzarien els seus descendents.

Pel que fa a la **usabilitat**, son atributs a mesurar en tot software els que fan referència a la comprensibilitat de la interfície (*Understandability*) i la capacitat d'aprendre a usar el sistema software (*Learnability*).

Com s'observa a la **taula 5-6**, els atributs d'aprenentatge es concreten en els diferents mètodes d'entrenament i documentació que acompanyen un producte software. Aquests no son exclusius d'un domini sinó que podrien pertànyer a qualsevol.

En el cas d'atributs derivats, també es generalitzarien els seus descendents.

¹ S = Subcaracterística, D = Atribut Derivat, B = Atribut Bàsic

NOM ATRIBUT	TIPUS	ACCÉS
Interface standardization	B	Usability→Understandability→Interface Understandability
Predictability	B	Usability→Understandability→Interface Understandability
Supported Interface Languages	B	Usability→Understandability→Interface Understandability
Supported character sets	B	Usability→Understandability→Interface Understandability
Context-sensitive help	B	Usability→Understandability→Interface Understandability
Interface Standards, and standardization	B	Usability→Understandability→Global Structure
Well defined architecture	B	Usability→Understandability→Global Structure
Well defined functionality	D	Usability→Understandability→Global Structure
Vendors provided training	B	Usability→Learnability→Training
Third party provided training	B	Usability→Learnability→Training
Tutorials	B	Usability→Learnability→Training
Integrated Training Environment	B	Usability→Learnability→Training
Documentation and user manuals	B	Usability→Learnability→Documentation→Provided Documentation
FAQs and tips	B	Usability→Learnability→Documentation→Provided Documentation
Help files	B	Usability→Learnability→Documentation→Provided Documentation
Online help	B	Usability→Learnability→Documentation→Provided Documentation
Purchased support	D	Usability→Learnability→Documentation→External Documentation
Developer Community	D	Usability→Learnability→Documentation→External Documentation

Taula 5-6: Atributs generalitzables a la categoria Bussines Applications pertanyents a Usability

Dins de la característica *Efficiency* s’hi troben atributs que avaluen els recursos necessaris que ha de menester el sistema per a la seva instal·lació. És important tenir en compte aquests recursos (en termes de hardware i software) per a qualsevol sistema. Així, és útil generalitzar aquests atributs (**taula 5-7**) ja que si el producte a instal·lar necessita certs recursos, hi quedaran reflectits. Per altra banda, si algun d’aquests recursos no és necessari també serà útil observar-ho.

NOM ATRIBUT	TIPUS	ACCÉS
Hardware resources required	B	Efficiency→Resource Utilization→Installation
Software resources required	B	Efficiency→Resource Utilization→Installation

Taula 5-7: Atributs generalitzables a la categoria Bussines Applications pertanyents a Efficiency

Actualment, tot producte software té al mercat diferents versions que successivament en milloren les seves funcionalitats. Calcular cada quan es llença una nova versió dóna una mesura de l'estabilitat del producte. Aquests atributs es troben a la característica *Maintainability* (taula 5-8)

NOM ATRIBUT	TIPUS	ACCÉS
Average time between version releases	B	Maintainability→Stability→Released Product Stability
Updates frequency rate	B	Maintainability→Stability→Released Product Stability

Taula 5-8: Atributs generalitzables a la categoria Bussines Applications pertanyents a Maintainability

Per a una organització és molt útil saber si el software que utilitza està limitat a un sistema operatiu o plataforma en el cas de què els volgués canviar.

Per altra banda, també són rellevants en la tria d'un producte software les eines d'ajuda a la instal·lació del producte.

Addicionalment, serà molt probable la coexistència del producte en qüestió amb altres sistemes. L'atribut *To other components*, agrupa un seguit d'atributs bàsics que fan referència als sistemes amb el qual ha d'interactuar el producte analitzat (per exemple, eines de compressió de dades o antivirus). Així, *To other components*, sempre apareixerà encara que els seus fills variaran en funció del domini estudiat.

Tots aquest atributs es troben sota la característica *Portability*. La **taula 5-9** ens en mostra la relació.

NOM ATRIBUT	TIPUS	ACCÉS
Supported Operating Systems	B	Portability→Adaptability
Supported hardware platforms and architectures	B	Portability→Adaptability
Administrative tools and wizards	B	Portability→Installability→ Built- in Installation Facilities
Self installability	B	Portability→Installability→ Built- in Installation Facilities
Documentation and user manuals	B	Portability→Installability→ Installability Support
FAQs and tips	B	Portability→Installability→ Installability Support
Help files	B	Portability→Installability→ Installability Support
On line help	B	Portability→Installability→ Installability Support
Vendors customers support	B	Portability→Installability→ Installability Support
Published documentation	B	Portability→Installability→ Installability Support
Supported Operating Systems	B	Portability→Installability→Platform Compatibility
Supported hardware platforms and architectures	B	Portability→Installability→Platform Compatibility
To other components	D	Portability→Coexistence→ By Means of APIs

Taula 5-9: Atributs generalitzables a la categoria Bussines Applications pertanyents a Portability

5.2.2 MULTI-USER SYSTEMS

Els sistemes multiusuari han de tenir especial control en identificar els accessos dels diferents usuaris per protegir les dades del sistema. A les **taules 5-10 i 5-11** hi trobem la relació d'atributs relacionats amb la gestió d'usuaris per a les característiques *Functionality* i *Maintainability*.

NOM ATRIBUT	TIPUS	ACCÉS
History files information	D	Functionality→Accuracy→Verifiableness→History Control
History files reporting	D	Functionality→Accuracy→Verifiableness→History Control
Users Activity Logs	B	Functionality→Accuracy→Verifiableness→Login capabilities
Event Logs	B	Functionality→Accuracy→Verifiableness→Login capabilities
Cutomisable Logs	B	Functionality→Accuracy→Verifiableness→Login capabilities
Login and password	B	Functionality→Security→Application Security→Provided by the application
Access Control Lists (ACL)	D	Functionality→Security→Application Security→Provided by the application
Maximum number of failed login attempts	B	Functionality→Security→Application Security→Provided by the application
Paswword restrictions	B	Functionality→Security→Application Security→Provided by the application
Expiring Passwords	B	Functionality→Security→Application Security→Provided by the application
Session time limited	B	Functionality→Security→Application Security→Provided by the application
Authentication systems	B	Functionality→Security→Application Security→Provided by Third Pharties
Login and password	B	Functionality→Security→Data Security→Stored Data
Access Control Lists (ACL)	B	Functionality→Security→Data Security→Stored Data

Taula 5-10: Atributs generalitzables a la categoria Multi-user Systems pertanyents a Functionality

Els dos primers atributs *History files information* i *History files reporting* també es troben a *Maintainability*→*Analyzability*→*Analyzability of Data*→*History Control* i per tant també s'haurien de generalitzar.

NOM ATRIBUT	TIPUS	ACCÉS
Users Activity Logs	B	Maintainability→ Analyzability→ Analyzability of Data→Logging Capabilities
Event Logs	B	Maintainability→ Analyzability→ Analyzability of Data→Logging Capabilities
Cutomisable Logs	B	Maintainability→ Analyzability→ Analyzability of Data→Logging Capabilities
System Reports	B	Maintainability→ Analyzability→ Build In Analysis Capabilities
Problem notifications	B	Maintainability→Testability

Taula 5-11: Atributs generalitzables a la categoria Multi-user Systems pertanyents a Maintainability

Cal, a més a més, que el sistema controli les transaccions que realitza cada usuari i que permeti a diferents usuaris realitzar tasques de forma concurrent. Com es pot observar a la **taula 5-12**, podem trobar atributs relacionats amb aquest aspecte a les característiques *Reliability* i *Efficiency*.

NOM ATRIBUT	TIPUS	ACCÉS
Event Logging	B	Reliability→Recoverability→System Recoverability
Transaction Logging	B	Reliability→Recoverability→System Recoverability
Automatic recover from the scratch	B	Reliability→Recoverability→System Recoverability
Clustering	B	Efficiency→Time behaviour

Taula 5-12: Atributs generalitzables a la categoria Multi-user Systems pertanyents a Reliability i Efficiency

5.2.3 INFORMATION SYSTEMS

Els sistemes d'informació s'encarreguen de gestionar totes les dades i processos d'una organització. Caldrà incloure doncs atributs de recuperació (subcaracterística *Recoverability*) i *backup* de les dades per tal de minimitzar els riscos de pèrdua d'informació. A la **taula 5-13**, s'hi mostren els atributs potencialment generalitzables.

NOM ATRIBUT	TIPUS	ACCÉS
Backup Facilities	D	Reliability→Recoverability→Data Recoverability→System Data
Recovery Facilities	D	Reliability→Recoverability→Data Recoverability→System Data
Backup Facilities	D	Reliability→Recoverability→Data Recoverability→User Data
Recovery Facilities	D	Reliability→Recoverability→Data Recoverability→User Data

Taula 5-13: Atributs generalitzables a la categoria Information Systems pertanyents a Reliability

Tots els atributs de la **taula 5-13** son derivats. En aquest cas, els seus atributs bàsics descendents, també es generalitzarien automàticament.

Una de les característiques del software pertanyent a la categoria de sistemes d'informació és la seva capacitat per adaptar-se a les necessitats de l'organització mitjançant la programació a mida d'algunes de les seves funcionalitats. Per aquest motiu, i tal i com mostra la **taula 5.14**, cal incloure tots els atributs referents a l'entorn de desenvolupament continguts a la característica *Maintainability*.

NOM ATRIBUT	TIPUS	ACCÉS
Development tools provided	B	Maintainability→ Changeability→ Development Environment
Scripting languages	B	Maintainability→ Changeability→ Development Environment
API libraries provided	B	Maintainability→ Changeability→ Development Environment
Scalability	B	Maintainability→ Changeability→ Development Environment
Documentation and user manuals	B	Maintainability→ Changeability→ Development Documentation
FAQs and tips	B	Maintainability→ Changeability→ Development Documentation
Help files	B	Maintainability→ Changeability→ Development Documentation
On line help	B	Maintainability→ Changeability→ Development Documentation
Vendors customers support	B	Maintainability→ Changeability→ Development Documentation
Published documentation	B	Maintainability→ Changeability→ Development Documentation

Taula 5-14: Atributs generalitzables a la categoria Information Systems pertanyents a Maintainability

5.2.4 KNOWLEDGE MANAGEMENT SOFTWARE

El software de gestió del coneixement s'encarrega d'emmagatzemar i gestionar tot tipus d'informació ja sigui o no estructurada. En aquest sentit, cal incloure al model de qualitat els atributs referents a la base de dades on s'emmagatzema aquesta informació, quines tasques realitza en cas de fallada o quin és el seu temps d'accés, entre d'altres. (taules 5-15 i 5-16).

NOM ATRIBUT	TIPUS	ACCÉS
Automatic delivery retries	B	Reliability→Fault Tolerance→Transparency
Automatic indexing recomposition	B	Reliability→Fault Tolerance→Transparency
Maximum number of fetch content retries	B	Reliability→Fault Tolerance→Tolerance Level
Time between fetch content retries	B	Reliability→Fault Tolerance→Tolerance Level
Clustering	B	Reliability→Fault Tolerance→Failover capabilities
Database Replication	D	Reliability→Fault Tolerance→Failover capabilities
RAID Levels	B	Reliability→Fault Tolerance→Failover capabilities
Replication and synchronization	B	Reliability→Recoverability→System Recoverability

Taula 5-15: Atributs generalitzables a la categoria Knowledge Management pertanyents a Reliability

L'atribut *Database Replication*, té dos atributs bàsics fills (*Content Replication*, *Metadata Replication*) usats per diferenciar entre la replicació de dades de contingut i de *metadata*. Com que els sistemes **KM** (*Knowledge Management*) s'encarreguen d'organitzar, emmagatzemar i recuperar informació també hauran de gestionar *metadata* amb la qual cosa també es generalitzen aquets dos atributs bàsics.

NOM ATRIBUT	TIPUS	ACCÉS
Search Time	B	Efficiency→Time Behaviour
Chek-in Time	B	Efficiency→Time Behaviour
Chek-out Time	B	Efficiency→Time Behaviour
Load Balancing	B	Efficiency→Time Behaviour
Clustering	B	Efficiency→Time Behaviour
Multiprocess Support	B	Efficiency→Time Behaviour
Automatically Built Content indexes	B	Efficiency→Time Behaviour
RAID level	B	Efficiency→Time Behaviour
On line defragmentation and space recovery	B	Efficiency→Time Behaviour
Data Compression Support	B	Efficiency→Time Behaviour
Indexation	B	Efficiency→Time Behaviour
Database Stability	B	Maintainability→Stability→ Product Development Stability
Supported DB	B	Portability→Adaptability

Taula 5-16: Atributs generalitzables a la categoria Knowledge Management pertanyents a Efficiency, Maintainability i Portability

5.2.5 CONTENT MANAGEMENT SOFTWARE

En aquesta categoria cal afegir els atributs referents a la gestió de contingut: control de versions i capacitat de desfer els canvis (*rollback*).

També s'inclouen els atributs *Content import formats* i *Content export formats* ja que un sistema de gestió de contingut ha de poder treballar amb diferents formats d'aquest.

NOM ATRIBUT	TIPUS	ACCÉS
Version control object	D	Functionality→Accuracy→Verifiableness→Data Versioning
Rollback	D	Functionality→Accuracy→Verifiableness→Data Versioning
Content import formats	B	Functionality→Interoperability→ Indirect nteroperability→ By means of Import Formats
Content export formats	B	Functionality→Interoperability→ Indirect nteroperability→ By means of Export Formats

Taula 5-17: Atributs generalitzables a la categoria Content Management Software

L'atribut *Version control object* té com a fills els atributs: *Content items versions* i *Template versions* que serien candidats a generalitzar-se a l'avaluar la capacitat del sistema d'emmagatzemar diferents versions tant del objectes de contingut com de les plantilles amb que aquest es visualitzarà.

Per altra banda, en la generalització de l'atribut derivat *Rollback*, no s'inclourien els fills (*Per site, Per content component*).

Cal remarcar que els atributs *Version control* i *Rollback* també els trobem a :

Maintainability → *Analyzability* → *Analyzability of Data* → *Data versioning*
amb la qual cosa també s'haurien de generalitzar en aquest punt.

6

PLANIFICACIÓ I ESTUDI DE VIABILITAT

6.1 PLANIFICACIÓ

Ens els següents punts es detalla i es compara la planificació inicial del projecte amb la temporalització real que finalment ha resultat. Per altra banda es realitza un estudi de viabilitat econòmica tenint en compte els costos del projecte i el rendiment se'n podria obtenir amb la seva venda.

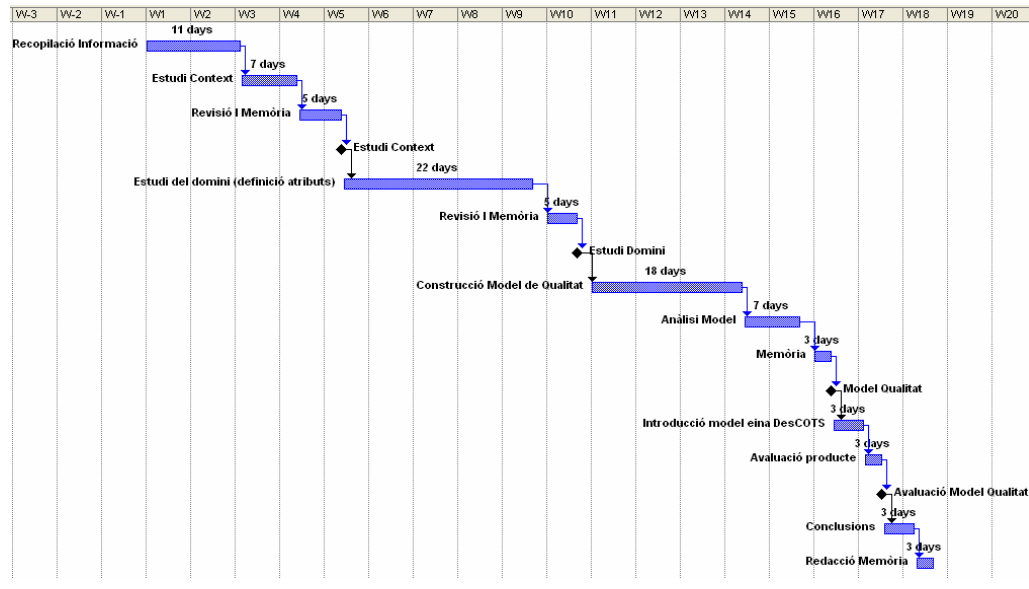
6.2.1 TEMPORALITZACIÓ A PRIORI

En el moment de plantejar la temporalització del projecte es van tenir en compte les següents restriccions.

- **Número de recursos:** 1
- **Hores / setmana per recurs:** 40
- **Període:** 5 mesos (20 setmanes)

L'objectiu a assolir consistia en desenvolupar el projecte en un quadrimestre natural de la FIB amb una dedicació exclusiva de 40 hores / setmana el que equivaldria a una jornada laboral de 8 hores de dilluns a divendres.

Amb aquestes restriccions es va construir un primer *Diagrama de Gantt* (il·lustració 6-1)



Il·lustració 6-1: Planificació inicial

Del total de 20 setmanes programades, se'n van reservar dues per ajustaments o retards en la consecució de les diferents tasques. Addicionalment, es van marcar un seguit de fites basant-se en els passos del mètode IQMC.

- Estudi Context: setmana 5
- Estudi Domini: setmana 10
- Construcció Model de Qualitat: setmana 16
- Avaluació Model de Qualitat: setmana 17

Com s'observa, el major pes en dies planificats recau en la construcció del model de qualitat (entre la setmana 10 i la 16).

Per últim cal destacar que la limitació de disposar només d'un recurs impossibilita d'entrada paral·lelitzar tasques. De totes maneres però, les pròpies característiques del projecte fan que sigui essencialment seqüencial. Així, en cas de disposar de més recursos l'únic mètode per a minimitzar la durada del projecte passaria per incrementar els recursos dedicat per tasca. Per fer-ho però, caldria dividir adequadament les tasques per tal d'evitar la duplicat d'activitats. Per exemple, en la definició dels atributs del model de qualitat es podria separar les característiques a estudiar per cada recurs.

A continuació es detalla cada una de les tasques de la planificació inicial.

- **Recopilació Informació**

Tasca dedicada a la recopilació i lectura de tot tipus d'informació relacionada amb la teoria dels models de qualitat, el domini a estudiar, els seu context i els productes que hi pertanyen. La majoria d'aquesta informació es troba a Internet en webs lliures d'accés i correspon tant a articles tècnics, fòrums, o anuncis dels fabricants. No obstant també es consulten algunes publicacions especialitzades.

- **Estudi Context**

Síntesi del seguit d'informació recollida i llegida dedicada al context del domini objecte d'estudi.

- **Revisió i Memòria**

Revisió dels punts anteriors.

Redacció dels punts de la memòria dedicats a la construcció del model de qualitat i a l'estudi del domini.

- **Estudi del domini (definició atributs)**

Relectura i síntesi de la informació referida al propi domini per poder realitzar-ne el model conceptual. Enumeració i jerarquització dels atributs de qualitat que formaran part del model.

- **Revisió I Memòria**

Revisió dels punts anteriors i redacció dels punts de la memòria dedicats a l'estudi del domini.

- **Construcció Model de Qualitat**

Construcció del Model de Qualitat complet, incorporant les mètriques dels atributs.

- **Anàlisi Model**

Tasca destinada a la justificació del model resultant i a l'anàlisi quantitatiu.

- **Memòria**
Redacció dels capítols de la memòria corresponents a l'anàlisi del model de qualitat.

- **Introducció model eina DesCOTS**
Introducció del model resultant a l'eina DesCOTS

- **Avaluació producte**
Avaluació d'un producte pertanyen al domini usant l'eina DesCOTS.

- **Conclusions**
Redacció de conclusions

- **Redacció i Revisió Memòria**
Redacció i revisió final de la memòria.

6.2.2 TEMPORALITZACIÓ A POSTERIORI

La planificació alterada es va veure afectada per un seguit de circumstàncies que van impossibilitar el desenvolupament del projecte en el període de temps fixat. No obstant cal remarcar que s'ha mantingut, en termes generals, el nombre d'hores totals (ja que el que s'ha reduït ha estat la dedicació en hores / setmana) i la seqüencialització de tasques.

6.2 ESTUDI DE VIABILITAT

6.2.3 VIABILITAT DEL PROJECTE

Una dels mètodes més usat en les organitzacions a l'hora de decidir dur a terme un nou projecte en tecnologia de la informació és el càlcul del *ROI* (*Return of Investment*). Tot i que aquest es pot calcular de diverses formes, es podria definir com:

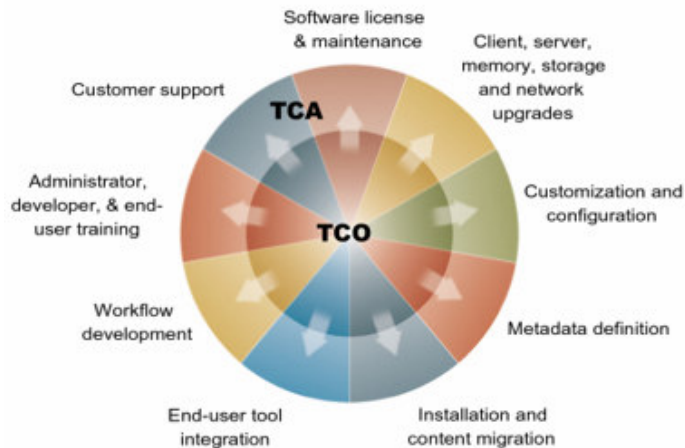
$$\text{ROI} = \text{beneficis nets} / \text{costos totals}$$

derivats de la implantació d'un projecte. Les organitzacions estan interessades en implantar aquelles noves solucions que maximitzin el *ROI*, és a dir que els hi reportin més beneficis en contraposició als costos invertits.

L'aparent senzillesa de la fórmula no ha d'amagar que realitzar una previsió del *ROI* d'un determinat projecte no és trivial. Per tal de calcular una previsió que pugui ser creïble doncs, cal usar variables fàcilment reconegudes i mesurables.

Una d'aquestes variable usades per el càlcul del *ROI* és el *Total Cost of Ownership (TCO)*. Per TCO s'entén el conjunt de costos que es generen com a conseqüència de disposar i usar una certa tecnologia de la informació. Alhora de decidir sobre la implantació d'un nou sistema però, no n'hi ha prou en poder identificar els costos per a calcular el *TCO* sinó que cal considerar també el paper dels usuaris en l'èxit o el fracàs del projecte. En aquest context, es parla d'**adopció** [HOLST 2003] com el desplegament de tecnologia més l'assimilació per part dels usuaris dels nous comportaments i processos que aquesta facilita més l'abandonament d'aquelles activitats o processos que son substituïts pel nou sistema. Apareix d'aquest manera el concepte *Total Cost of Adoption (TCA)* com un factor incremental (**il·lustració 6-2**) que cal aplicar a cada una de les categories que habitualment computen en el càlcul del *TCO* per tal de reflectir, entre d'altres, l'aversion al canvi dels usuaris o els costos d'aprenentatge del nou sistema.

La maximització del *ROI*, passa per minimitzar el *TCA*. Aquest objectiu però presenta dos problemes immediats. Per una banda, els costos d'adopció son difícils de valorar en termes quantitativs. Per l'altra banda, el problema radica en el fet que aquests costos son molt específics de cada organització, de la seva filosofia de treball i de les seves característiques intrínseques .



Il·lustració 6-2: Total Cost of Ownership vs Total Cost of Adoption [HOLST 2003]

Una dels factors més importants per la creació de barreres d'adopció envers un nou sistema es produeix quan aquest no satisfà el conjunt d'expectatives que tenia l'usuari. El no compliment de les expectatives tant pot venir per haver adquirit un sistema que no s'adaptava prou a les necessitats, per no haver sabut especificar clarament aquestes necessitats o per no comprendre els nous processos que impliquen el nou sistema.

És en aquest punt entra en joc la viabilitat econòmica de la construcció de models de qualitat, ja que poden ajudar a minimitzar el TCA i per tant a maximitzar el ROI de la implantació d'un nou sistema.

Els models de qualitat poden ser útils tant a proveïdors de sistemes com a compradors. En primer lloc, els compradors (les organitzacions), davant de la implantació d'un nou sistema d'informació podran avaluar un seguit de productes i descobrir aquell que més satisfà les seves necessitats. A més, el disposar d'una jerarquia de característiques i subcaracterístiques de qualitat pot ajudar a les organitzacions a especificar els seus requeriments al disposar d'una "llista" amb les seves definicions on poder detectar les necessitats a cobrir.

En segon lloc, els productors també poden estar interessats en l'existència de la taxonomia de models de qualitat realitzats per un organisme independent. Aquests models poden ajudar als productors a detectar les tendències del mercat observant les mètriques d'aquells amb més sortida. Addicionalment, poden detectar mancances en el mercat, trobant aquells atributs que no tenen bona valoració en termes generals. Finalment, també poden detectar aquells segments de mercat (gamma alta, mitja o baixa) que estan menys saturats i poder optar si es vol entrar o no en ells.

En general, els productors de sistemes d'informació poden usar la taxonomia de models de qualitat i les avaluacions de productes per decidir la seva política estratègica a llarg termini.

Davant dels avantatges que poden obtenir tant productors com consumidors de sistemes d'informació, sembla fàcil trobar possibles compradors als models de qualitat desenvolupats.

Cal afegir que el domini WCM és un domini canviant, amb diverses complexitats de productes i una àmplia gamma de funcionalitats. Aquest fet dóna més relleu als avantatges de disposar del model de qualitat ja que una mala tria per part d'una organització no només pot repercutirà en costos econòmics. Una mala tria del producte a implantar pot portar a eliminar processos eficients i satisfactoris pels usuaris sense que siguin substituïts pe nous processos percebuts per aquests com a millors si les barreres d'adopció no son superades.

6.2.4 ANÀLISI DE COSTOS

Els costos del desenvolupament del projecte es poden classificar en:

- **Costos personal**

Costos imputats en concepte de les hores dedicades a la confecció del model de qualitat. Se'n pot veure el total per tasca a la **taula 6-1**.

- **Costos documentals**

Costos dels informes o bibliografia accessible només previ pagament.

En aquest projecte no s'ha adquirit cap tipus de documentació de pagament si bé s'ha tingut accés al document **ISO/IEC 9126-1:2001, Software engineering -- Product quality -- Part 1: Quality model**, que te un cost aproximat de 67 €.¹

Si s'hagués disposat de pressupost es podrien haver consultat informes de consultores especialitzades sobre avaluacions de productes. La informació recopilada gratuïtament però és prou diversa i àmplia com per no trobar a faltar la consulta de documentació de pagament.

¹ Preu oficial a la web <http://www.iso.ch>: 108 CHF
Tipus de canvi calculat amb <http://www.xe.com/ucc/>

Tasca	Hores	Preu / Hora	Total
Recopilació Informació	88 hores	12 €	1.056 €
Estudi Context	56 hores	12 €	672 €
Estudi del domini (definició atributs)	144 hores	12 €	1.728 €
Construcció Model de Qualitat	176 hores	12 €	2112 €
Anàlisi Model	56 hores	12 €	672 €
Introducció model eina DesCOTS	24 hores	12 €	288 €
Avaluació producte	24 hores	12 €	288 €
Conclusions, Redacció i Revisió Memòria	152 hores	12 €	1.824 €
TOTAL	720 hores		8.640 €

Taula 6-1: Resum de costos per tasca

- **Altres costos**

En l'aparta d'altres costos cal incloure costos d'infraestructura (com la connexió a Internet, electricitat) i material divers (fotocòpies, material d'oficina).

Així doncs, el cost total del projecte es pot calcular com la suma dels diferents conceptes. En la **taula 6-2** es pot observar el còmput de costos totals.

Tasca	Cost
Costos personal	8.640 €
Costos documentals	67 €
ADSL ¹ 5 mesos	175 €
Fotocòpies	100 €
TOTAL	8.982 €

Taula 6-2: Costos totals projecte

¹ Cost tarifa plana 4 MB, 35 € / mes Font: www.ono.es

7

AVALUACIÓ PLONE 2.5.1

7.1 JUSTIFICACIÓ

El procés d'avaluació consisteix en donar un valor a les mètriques associades als atributs del model de qualitat per a un producte concret del domini estudiat. Per aquest projecte, s'ha procedit a l'avaluació del producte *Plone 2.5.1*. Els motius que han portat a la tria d'aquest i no un altre producte han estat els següents:

- Producte de gamma mitja.

Les funcionalitats que ofereix Plone 2.5.1, cobreixen un ampli espectre del model de qualitat definit segons un anàlisi previ de la documentació i referències al sistema obtinguts a la seva web www.plone.org. D'aquesta manera, l'avaluació resultant té cert interès propi tot i no tenir cap altre avaluació amb la qual ser comparada per determinar la posició relativa del producte en termes de qualitat en el mercat dels sistemes WCM.

- Llicència GNU / GPL.

Al tractar-se d'un software amb llicència GNU / GPL, s'ha pogut procedir a la seva instal·lació per realitzar una avaluació directa com a usuari. Paral·lelament també s'ha pogut accedir a tot tipus de documentació tècnica que facilita la tasca d'avaluar els atributs del model de qualitat no relacionats directament amb la característica *Functionality*.

- Possibilitat avaluació directa.

Plone 2.5.1, disposa d'un fitxer executable amb tot el necessari per a poder desplegar l'aplicació sobre el *localhost*. El fitxer inclou el servidor d'aplicacions *Zope 2.9.5* i és autoinstal·lable.

7.2 METODOLOGIA SEGUIDA PER A L'AVALUACIÓ

El coneixement necessari del producte per a avaluar-lo s'ha obtingut de dues fonts. En primer lloc s'ha llegit informació tècnica i funcional facilitada per la web del projecte *Plone*. (www.plone.org)

Per altra banda, s'ha pogut desplegar l'aplicació en els servidor local per avaluar-la com a usuari. Aquest fet, ha facilitat l'avaluació de la característica *Functionality* alhora que permet detectar més fàcilment certes deficiències del sistema o punts a millorar. Addicionalment també ha possibilitat l'avaluació de tots el atributs relacionats amb l'amabilitat del sistema i la capacitat que te aquest per ser autoexplicatiu.

L'avaluació ha estat introduïda a l'eina DesCOTS, a la que es pot accedir a través de la web: <http://www.lsi.upc.edu/~gessi/QMTool/QMTool.html>

7.3 CONCLUSIONS AVALUACIÓ

De l'avaluació del producte, el primer que se'n extreu és que si bé pot arribar a ser un sistema molt potent i amb in ampli ventall de funcionalitats implementades, la majoria d'aquestes no venen per defecte sinó que formen part d'extensions i petites aplicacions que s'hi poden incorporar.

L'avaluació que s'ha fet del producte ha considerat també totes les seves extensions, per tant s'ha avaluat pensant en les prestacions màximes que pot oferir. Cal tenir en compte que la instal·lació d'algunes d'aquestes extensions no és automàtica i requereix cert coneixement del sistema. D'aquestes extensions (anomenades *products*¹) n'hi ha de diverses categories (veure **annex III-5**) que es poden consultar a través del portal i descarregar les que es considerin oportunes. El ritme de desenvolupament és elevat i s'hi poden trobar aplicacions en diferents

¹ A gener del 2007, hi ha dispnible 532 projectes amb 1169 *releases*

A continuació descriurem breument, els aspectes més rellevants de cada una de les característiques de qualitat.

7.3.1. FUNCTIONALITY

En referència a els atributs pertanyents a *Functionality* → *Suitability*, **Plone** obté un bon resultat en les diferents subcaracterístiques, cobrint totes les fases del cicle de vida del contingut. Cal destacar per exemple, la possibilitat d'indexar documents en formats estàndard (PDF, Word). Pel que fa a la gestió de contingut en destaca la implementació de *workflows* d'aprovació (estàndards o personalitzats), i les eines de suport al treball col·laboratiu. Finalment, la publicació d'un element de contingut, es pot realitzar automàticament en una determinada data restant accessible fins que es compleixi la data de caducitat.

En referència a la subcaracterística *Functionality* → *Suitability* → *User Account Management*, **Plone** permet gestionar grups, usuaris i rols per a controlar els accessos als diferents tipus de contingut. *Per acabar, cal dir que obté una avaluació positiva en la majoria d'atributs de Functionality* → *Suitability* → *Built-in applications*

7.3.2. RELIABILITY

L'avaluació de la subcaracterística *Maturity*, és complicada de realitzar pel fet de ser un producte *open source*, amb constant creixement. Així doncs, son constants les releases del producte com també ho son els paquets o ampliacions. Per altra banda la subcaracterística *Vendor Based*, que indica el pes en el mercat del productor del sistema estudiat no és aplicables al ser un projecte on hi col·laboren desenvolupadors independents d'arreu del món.

7.3.3. USABILITY

Un dels altres Aspectes a destacar, es la seva facilitat de navegació (menús, pestanyes, *breadcrumbs*) així com les seves diferents plantilles i estils aplicables Atributs tots ells que es poden trobar sota de la subcaracterística *Attractiveness*.

L'avaluació de la subcaracterística *Operability* també resulta prou satisfactòria ja que tant l'usuari com l'administrador poden parametritzar diferents aspectes del sistema.

Finalment, i com a punt en contra, cal citar la subcaracterística *Leanrability*. Si bé existeix documentació sobre el producte en diferents formats (llibres, portal, FAQ's fòrums, ...), la gran quantitat d'aquesta, dificulta que es pugui trobar la informació veritablement rellevant i objecte de la cerca.

7.3.4. EFFICIENCY I MAINTAINABILITY

Plone, destaca per ser autoinstal·lable i no requerir una determinada infraestructura ni gran espai disponible. (el paquet per Windows, inclou el servidor web Zope 2.9.5 i ocupa tan sols 20 MB)

En termes de *Maintainability* cal esmentar que **Plone** s'ha desenvolupat com a projecte *open source* dins de *Sourceforge*¹. Existeixen doncs, moltes eines i suport per al desenvolupament de noves extensions que faciliten el manteniment del sistema i l'adaptació a nous requeriments.

7.3.5. PORTABILITY

Un dels punts forts del sistema Plone és la seva facilitat d'instal·lació del paquet bàsic (*Installability*) i la seva independència de la plataforma sobre la que treballa. Suporta la majoria de sistemes operatius (Linux, Windows, Mac OS X, Solaris), i *web servers* (Apache, Zope, IIS). Aquest punt és rellevant ja que evita que la plataforma sobre la que es treballa pugui ser una limitació a l'hora de la tria del producte.

¹ <http://sourceforge.net/>: Web dedicada a la gestió de desenvolupament de software en un entorn col·laboratiu proporcionant diversos serveis com l'allotjament de les diverses versions del producte, fòrums, tracking de bugs, ...

8

PROPOSTES D'AMPLIACIÓ

8.1 NOU ENFOCAMENT EN L'ÚS DE MODELS DE QUALITAT PER A LA SELECCIÓ DE COMPONENTS COTS

8.1.1. METODOLOGIA DE SELECCIÓ DE COTS

L'ús dels models de qualitat associats a un domini software implica realitzar els passos que s'han seguit en el desenvolupament d'aquest projecte. En primer cal acotar un domini estudiant-ne per una banda el context (les seves relacions i dependències amb altres dominis) i per l'altra la seva pròpia naturalesa. El pas següent consisteix en definir la jerarquia de categories, subcategories i atributs de qualitat, juntament amb les seves mètriques. Finalment, s'han d'avaluar els productes que pertanyen al domini objecte d'estudi. Davant d'una remodelació dels sistemes d'informació en una organització, aquesta es planteja quin tipus de producte satisfaria les seves necessitats. Un cop determinat aquest (el seu domini), entraria en joc el model de qualitat. A partir d'aquí, l'organització hauria d'enumerar els requeriments funcionals i no funcionals que ha de satisfer el seu sistema ideal i avaluar el conjunt de components que ofereix el mercat per el domini en qüestió respecte als requeriments especificats.

8.1.2. INCONVENIENTS DE LA METODOLOGIA DE SELECCIÓ DE COTS

Sovint però, no és del tot trivial determinar quins productes pertanyen a un domini donat ja que la frontera entre aquets és bastant difusa pel que fa a la funcionalitat. Per altra banda tampoc resulta obvi determinar quina és el domini objecte d'estudi que engloba les necessitats de l'organització, és a dir, amb quina sigla o etiqueta es coneix.

A més a més, existeix la dificultat afegida de donar nom als dominis dels components software. En primer lloc, el món dels sistemes d'informació té el mal costum d'abusar de l'ús de sigles per a la representació de conceptes, a vegades dotats d'una alta component abstracta. Amb les sigles, el que s'intenta és agrupar conceptes sota etiquetes genèriques per evitar-ne la dispersió i facilitar l'enteniment dels professionals i teòrics dels sistemes d'informació.

En segon lloc, l'alt grau de moviment del mercat dels sistemes d'informació pel que fa al sorgiment de nous productes i de nous conceptes fa que la innovació sigui constant en el forjament de nous conceptes per tal de diferenciar-se en el mercat i fer-se visibles a l'usuari. Aquest fet, que en un principi es podria pensar com una especialització de determinats productes en certes àrees, no actua en aquesta línia sinó que tendeix a generar noves sigles per englobar nous conceptes de producte, encara que sovint la diferència o la novetat respecte a d'altres productes existents no és tal.

En resum, la dificultat d'acotar les definicions per una banda i l'elevat grau de moviment del sector per l'altra, fan que, com a resultat, aflorin a la terminologia dels sistemes d'informació un volum ingent de sigles que, enlloc d'ajudar a la comprensió, la dificulten.

8.1.3. NOU PLANTEJAMENT EN LA SELECCIÓ DE COTS

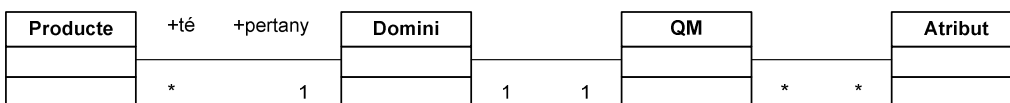
Amb tot això és normal que una organització no tingui clar quin és el domini d'estudi en el moment de pensar una nova implantació de component software. És obvi que cada organització és diferent i així ho son els seus processos, però no és descabellat pensar que molts d'aquests es repeteixen a moltes d'elles. Així doncs, hom es podria preguntar com és possible que sigui tan difícil aconseguir la plena satisfacció en la implantació de nous components software.

Dins dels factors d'èxit que s'haurien de considerar en el moment d'una nova implantació d'un component software hi ha l'acompliment dels requeriments especificats i l'anàlisi de l'aversion al canvi que puguin tenir els usuaris finals del sistema.

Cal fer un èmfasi especial en l'etapa de definició de requeriments, tant funcionals com no funcionals. Si bé una organització no pot tenir clara l'etiqueta (o domini al que pertany) el nou producte que implantarà, si que ha de tenir clarificats (o així hauria de ser) els requeriments que haurà de satisfer el nou sistema a implantar.

Estem en el cas doncs, que una organització te unes necessitats, que pot especificar adequadament però que no sap, a priori, quin sistema pot satisfer-les en major grau. Per a usar l'eina DesCOTS-QM, l'organització hauria de tenir com a punt de partida el domini a estudiar.

D'una forma molt abstracta, la relació que hi ha entre un producte i els atributs del model de qualitat del domini al que pertany és la següent:



Il·lustració 8-1: Representació de les relacions entre un Producte i els seus Atributs

En principi, un **Producte** pertany a un **Domini**, que té associat un model de qualitat (**QM**), que al seu temps està format per un conjunt de subcaracterístiques i atributs de qualitat. Què passa però, si intentem navegar en la direcció contrària?

Un Atribut / Característica de qualitat pot pertànyer a més d'un model de qualitat. Aquest fet, ja el permet l'eina DesCOTS-QM, ja que possibilita la generalització d'un atribut per a que sigui aplicable a tots els dominis de nivells inferiors de la taxonomia. Així, un **Atribut** pot estar associat a més d'un **Domini** al qual hi pertany un conjunt de **Producte**.

En el cas de poder detectar i definir quins atributs de qualitat donarien cobertura a les necessitats d'una organització s'haurien de poder obtenir tots els productes que donarien cobertura a cada una de les necessitats per a poder-los avaluar, no en la seva totalitat, si no només respecte el que veritablement necessita l'organització.

Aquest ús del model, no és pas una recepta màgica per a trobar el producte que més s'adeqüi als requeriments especificats. Per començar té algunes limitacions pràctiques, ja que en la realitat molts dels supòsits presentats no es compleixen. En primer lloc, cap organització té un llistat tancat i ben especificat de les necessitats que té. En segon lloc, la identificació d'aquestes necessitats amb atributs de qualitat no té perquè ser trivial. Finalment, l'avaluació d'un producte de manera parcial pot deixar sense considerar, aspectes rellevants que podrien anar en detriment de l'èxit de la implantació.

No obstant, aquest nou enfocament si que pot ser un factor complementari a l'avaluació, mitjançant el model de qualitat, de productes dins d'un domini ja que permet afegir un nou punt de vista en la qualificació dels productes estudiats.

8.2 ALTRES AMPLIACIONS

L'objectiu bàsic del present projecte era la construcció d'un model de qualitat. Aquesta tasca però, si bé té un punt d'inici no es pot dir que tingui un punt de finalització. Com ja s'ha dit al llarg d'aquest estudi, el mercat dels sistemes d'informació està en canvi constant. Si hi afegim el fet del sorgiment de noves tecnologies, resulta que un model de qualitat construït a data d'avui pot no ser vàlid en uns anys. Una possible ampliació del projecte seria doncs la revisió del model de qualitat que caldria fer a mitjà termini de forma regular.

Aquest projecte s'ha focalitzat sobretot en la definició del model de qualitat pel que fa a atributs, subcaracterístiques i mètriques. En una segona etapa, caldria avaluar en profunditat les relacions entre atributs i les generalitzacions que s'haurien de dur a terme.

9

CONCLUSIONS

9.1 OBJECTIUS ASSOLITS

Dels objectiu fixats en la definició del projecte s'han assolit els següents:

1- Estudi del context

S'ha realitzat l'estudi del context dels sistemes WCM, com a punt de partida per a la construcció del model de qualitat.

2- Estudi del domini

S'han definit els elements i relacions presents en la majoria d'eines del domini, així com s'han concretat els avantatges, inconvenients i objectius d'un sistema WCM. També s'ha procedit a la construcció del model conceptual del domini en UML .

3- Elaboració d'un glossari

Al present projecte s'adjunta un glossari de conceptes que han anat apareixent davant la construcció del domini..

4- Construcció del model de qualitat a partir de ISO /IEC 9126-1 estès

S'han definir els factors de qualitat propis del domini i d'altres generals rellevants per un procés de selecció de software. S'han definit les mètriques associades als atributs de qualitat. S'ha seguit la guia per construcció de models de qualitat del **mètode IQMC** [CARVALLO, FRANCH 2003]

5- Introducció del model i del glossari en l'eina DesCOTS-QM

S'ha introduït el model de qualitat a l'eina DesCOTS-QM, eina desenvolupada pel grup d'investigació GESSI de la UPC per a poder gestionar els models de qualitat construïts per diferents dominis software. Les dades introduïdes han estat, les entitats de qualitat, les seves definicions i les seves mètriques.

No s'ha introduït el glossari construït al voltant del domini estudiat.

6- Avaluació d'un producte del domini

S'ha avaluat el producte **Plone** respecte al model de qualitat construït.

7- Introducció de l'avaluació a l'eina DesCOTS-EV

Algunes de les mètriques definides en el model de qualitat construït no s'han pogut introduir a l'eina DesCOTS-EV per no complir les restriccions que aquest contempla.

8- Estudi del model de qualitat resultant

S'ha procedit a un estudi quantitatiu bàsic del model de qualitat resultant. Per altra banda s'ha realitzat una proposta d'aquells atributs candidats a ser generalitzables i que per tant poden pertànyer a dominis superiors dins la taxonomia de sistemes.

9.2 CONCLUSIONS DEL PROJECTE

De la realització d'aquest projecte se'n poden extreure un seguit de conclusions algunes pròpies de l'estudi realitzat i altres de caire més personal.

El primer que cal remarcar, i que ja ha estat esmentat al llarg del projecte, és que l'acotació del domini objecte d'estudi no ha estat una tasca fàcil . El garbuix de termes que hi ha en el món dels sistemes d'informació, ja sigui per una decisió conscient per parts dels productors i teòrics o ja sigui pel propi dinamisme del mercat, dificulta el poder esbrinar i acotar els conceptes que hi ha darrera els termes i sigles.

Aquest fet lligat a la gran quantitat d'informació disponible, sobretot a Internet, sobre sistemes d'informació , ha desembocat en un llarg procés d'estudi i síntesi de tota la documentació recollida.

Una de les conclusions més importants però pot ser referida amb el nom de “el factor bucle” en la construcció del model de qualitat. Tot i el seguiment de la metodologia **IQMC**, un cop arribats al punt de la definició de les entitats de qualitat (subcaracterístiques i atributs), sovint s’ha entrat en un procés de bucle. Davant de la revisió d’una primera definició, apareixien nous atributs que calia definir, o canvis en l’estructuració de la jerarquia. Aquest procés ha estat constant, i s’ha anat repetint al llarg de tot el projecte. Fins i tot en el procés d’avaluació s’ha procedit a canviar el model al detectar-ne nous atributs. Així el model de qualitat a què s’ha arribat per l’elaboració d’aquest projecte no és únic i podria haver arribat a tenir moltes “formes”. El que és cert, però, és que el haver de cenyir-se a l’estàndard **ISO/IEC 912-1** evita que la dispersió entre els diferents models de qualitat que es podrien haver generat sigui elevada.

Aquest darrer punt, lliga amb el fet que un model de qualitat és una entitat dinàmica i que pot anar canviant al llarg del temps. Aquest canvis poden venir motivats per l’aparició de nous requeriments que han de satisfer els sistemes, noves tecnologies que els poden facilitar o evolucions / obsolescències de conceptes relacionats amb els sistemes d’informació. Aquest és doncs un dels principals motius que explica el “factor bucle” en la construcció d’un model de qualitat.

Respecte a la valoració personal de la realització del projecte es podria resumir en dos punts.

En primer lloc, el desenvolupament d’aquest projecte ha estat la primera presa de contacte amb el món dels models de qualitat. Així, m’ha permès conèixer la teoria relacionada amb ells i adonar-me de la seva importància i utilitat en el moment de presa de decisió sobre la implantació d’un nou sistema. Per altra banda, se m’ha fet més palès el pes que ha de tenir l’etapa de presa de requeriments abans de decidir per la implantació o no, d’un o altre producte. Davant de la gran diversitat de productes que pertanyen a un mateix domini i les seves diverses funcionalitats és encara més important que el decisor triï en propietat abans que deixar-se guiar per tendències o modes.

En segon lloc, la construcció d’un model de qualitat referit a un domini obliga a l’estudi d’aquest en profunditat. El projecte m’ha possibilitat estudiar i conèixer a fons diversos productes WCM, els seus punts forts, els seus punts dèbils i què és el que cal demanar a un bon sistema.

Si bé es pot dir que el coneixement a la fi del projecte sobre el domini WCM és molt superior al coneixement que tenia abans de començar, aquest no ha estat l'única camp on he hagut de profunditzar. La construcció del model de qualitat obliga a estar ben informat sobre gran varietat d'aspectes tècnics que van apareixent en els diversos atributs del model (protocols de seguretat, comunicacions, sistemes d'autenticació)

Finalment cal dir que tot i que no ser un projecte de programació, si que s'han aplicat certs coneixements adquirits al llarg de la carrera com les assignatures d'especificació (Enginyeria del Software, ES1) o d'altres més teòriques com SIO (Sistemes d'Informació a les Organitzacions) o GSI (Gestió de Sistemes d'Informació).

ANNEX I-I : MODEL DE QUALITAT: LLISTAT ATRIBUTS**IFUNCTIONALITY****1.1 SUITABILITY****1.1.1 CONTENT CREATION**

- 1.1.1.1 ACQUISITION Mètrica: Qualitative**
 - 1.1.1.1.1 Multiple Files Transfer Mètrica: *Boolean*
 - 1.1.1.1.2 Migration and conversion Tools Mètrica: *Qualitative*
 - 1.1.1.1.3 Rights Management Mètrica: *Boolean*
- 1.1.1.2 AGREGATION Mètrica: Qualitative**
 - 1.1.1.2.1 Integrated Web Services Mètrica: *Boolean*
 - 1.1.1.2.2 Incoming Syndication Feeds Mètrica: *Formula*
- 1.1.1.3 AUTHORIZING Mètrica: Qualitative**
 - 1.1.1.3.1 Content Element Editors Mètrica: *Formula*
 - 1.1.1.3.2 Standard Editors Mètrica: *Set*
 - 1.1.1.3.3 Multimedia elements integration Mètrica: *Qualitative*
 - 1.1.1.3.4 Metadata Management Mètrica: *Qualitative*

1.1.2 CONTENT MANAGEMENT

- 1.1.2.1 WORKFLOW PROCESSES Mètrica: Qualitative**
 - 1.1.2.1.1 Workflow Approval Mètrica: *Qualitative*
 - 1.1.2.1.2 Workflow Management Mètrica: *Formula*
 - 1.1.2.1.3 Roles and rights Management Mètrica: *Formula*
 - 1.1.2.1.4 Workflow Messaging Mètrica: *Qualitative*
 - 1.1.2.1.5 Configurable Stages Mètrica: *Boolean*
- 1.1.2.2 COLLABORATIVE ENVIRONMENT Mètrica: Qualitative**
 - 1.1.2.2.1 Check-in / Check-out tools Mètrica: *Qualitative*
- 1.1.2.3 REPOSITORY MANAGEMENT Mètrica: Qualitative**
 - 1.1.2.3.1 Storage Mètrica: *Formula*
 - 1.1.2.3.2 Content types Mètrica: *Set*
 - 1.1.2.3.3 Search Engine Mètrica: *Qualitative*
 - 1.1.2.3.4 Indexing support Mètrica: *Formula*

1.1.3 CONTENT DELIVERY

- 1.1.3.1 PAGE CREATION PROCESS Mètrica: Qualitative**
 - 1.1.3.1.1 Template Mechanism Mètrica: *Qualitative*
 - 1.1.3.1.2 Personalized Pages Mètrica: *Set*
 - 1.1.3.1.3 Caching System Mètrica: *Set*
 - 1.1.3.1.4 Links interdependence maintenance Mètrica: *Boolean*
- 1.1.3.2 PUBLISHING MANAGEMENT Mètrica: Qualitative**
 - 1.1.3.2.1 Scheduling System Mètrica: *Boolean*
 - 1.1.3.2.2 Review System Mètrica: *Set*
 - 1.1.3.2.3 Multi-publishing Mètrica: *Set*
 - 1.1.3.2.4 Generate Syndication feeds Mètrica: *Boolean*
 - 1.1.3.2.5 Subscription Mètrica: *Boolean*
 - 1.1.3.2.6 Links management Mètrica: *Formula*
 - 1.1.3.2.7 Content Delivery Environment Mètrica: *Set*
 - 1.1.3.2.8 Content Variations Mètrica: *Boolean*
 - 1.1.3.2.9 Deployment Tools Mètrica: *Boolean*
 - 1.1.3.2.10 Deployment Monitor Mètrica: *Boolean*

1.1.4 BUILT-IN APPLICATIONS

- 1.1.4.1 INTERACTIVES Mètrica: Formula**
 - 1.1.4.1.1 Blog Mètrica: *Boolean*
 - 1.1.4.1.2 Chat Mètrica: *Boolean*
 - 1.1.4.1.3 Classfields Mètrica: *Boolean*
 - 1.1.4.1.4 Forum / Discussion Mètrica: *Boolean*
 - 1.1.4.1.5 Groupware Mètrica: *Boolean*

- 1.1.4.1.6 Guest Book Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.1.7 Help Desk / Bug Reporting Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.1.8 Mail Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.1.9 Pools / Surveys Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.1.10 Project Tracking Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.1.11 Test / Quizzes Mètrica: *Boolean*

1.1.4.2 NON INTERACTIVES Mètrica: *Formula*

- 1.1.4.2.1 Advertising Management Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.2.2 Contacts Management Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.2.3 Document Management Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.2.4 Electronic Payment Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.2.5 Events Calendar Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.2.6 FAQ management Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.2.7 File distribution Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.2.8 Graphs and Charts Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.2.9 News Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.2.10 Newsletter Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.2.11 Photo Gallery Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.2.12 Product management Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.2.13 Shopping Basket Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.2.14 Site Statistics Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.2.15 Stock Quotes Mètrica: *Boolean*
- 1.1.4.2.16 Weather Forecast Mètrica: *Boolean*

1.1.5 USER ACCOUNTS MANAGEMENT

1.1.5.1 USERS MANAGEMENT Mètrica: *Qualitative*

- 1.1.5.1.1 Create User Mètrica: *Boolean*
- 1.1.5.1.2 Delete User Mètrica: *Boolean*
- 1.1.5.1.3 Define / Modify User Data Mètrica: *Set*
- 1.1.5.1.4 Show User Data Mètrica: *Boolean*
- 1.1.5.1.5 Show User Roles and Groups Mètrica: *Boolean*
- 1.1.5.1.6 Validate User Mètrica: *Formula*
- 1.1.5.1.7 Search User Mètrica: *Boolean*

1.1.5.2 ROLES MANAGEMENT Mètrica: *Formula*

- 1.1.5.2.1 Define Roles Mètrica: *Boolean*
- 1.1.5.2.2 Delete Roles Mètrica: *Boolean*
- 1.1.5.2.3 Change / Redefine Roles Mètrica: *Boolean*
- 1.1.5.2.4 Add / Remove Users Mètrica: *Boolean*
- 1.1.5.2.5 Add / Remove Groups from Roles Mètrica: *Boolean*
- 1.1.5.2.6 Show Role Assignments Mètrica: *Boolean*
- 1.1.5.2.7 Show Role Permissions Mètrica: *Boolean*

1.1.5.3 GROUPS MANAGEMENT Mètrica: *Formula*

- 1.1.5.3.1 Create Group Mètrica: *Boolean*
- 1.1.5.3.2 Delete Group Mètrica: *Boolean*
- 1.1.5.3.3 Add / Remove Users from Group Mètrica: *Boolean*
- 1.1.5.3.4 Add / Remove Roles from Group Mètrica: *Boolean*
- 1.1.5.3.5 Add / Remove Groups Mètrica: *Boolean*
- 1.1.5.3.6 Show User Assignments Mètrica: *Boolean*
- 1.1.5.3.7 Show Roles / Permissions Mètrica: *Boolean*
- 1.1.5.3.8 Search User inside Group Mètrica: *Boolean*
- 1.1.5.3.9 Search Group Mètrica: *Boolean*

1.2 ACCURACY

1.2.1. VERIFIABLENESS

1.2.1.1. HISTORY CONTROL Mètrica: *Formula*

- 1.2.1.1.1. History files information Mètrica: *Formula*
- 1.2.1.1.2. History files reporting Mètrica: *Formula*

1.2.1.2. DATA VERSIONING Mètrica: *Formula*

- 1.2.1.2.1. Version Control Object Mètrica: *Formula*

1.2.1.2.2. Version Control Stages Mètrica: *Formula*

1.2.1.2.3. Rollback Mètrica: *Formula*

1.2.1.3. LOGGING CAPABILITIES Mètrica: Qualitative

1.2.1.3.1. Users Activity Logs Mètrica: *Boolean*

1.2.1.3.2. Content Item Logs Mètrica: *Boolean*

1.2.1.3.3. Event Logs Mètrica: *Boolean*

1.2.1.3.4. Customizable Logs Mètrica: *Boolean*

1.2.2. EFFECTIVENESS

1.2.2.1. SELF TEST-RESULTS Mètrica: NA

1.2.2.2. PUBLISHED TEST RESULTS Mètrica: Qualitative

1.2.2.2.1. Published Test Results Mètrica: *Real*

1.3. INTEROPERABILITY

1.3.1. DIRECT INTEROPERABILITY

1.3.1.1. BY MEANS OF PROTOCOLS

1.3.1.1.1. Internet Protocols Mètrica: *Set*

1.3.1.1.2. Wireless access protocols Mètrica: *Set*

1.3.1.1.3. Communication protocols Mètrica: *Set*

1.3.1.2.3. To distributed objects Mètrica: *Set*

1.3.1.2.4. To other components Mètrica: *Qualitative*

1.3.2. INDIRECT INTEROPERABILITY

1.3.2.1. BY MEANS OF IMPORT FORMATS Mètrica: Qualitative

1.3.2.1.1. Content Import Formats Mètrica: *Set*

1.3.2.2. BY MEANS OF EXPORT FORMATS Mètrica: Qualitative

1.3.2.2.1. Content Export Formats Mètrica: *Set*

1.4. SECURITY

1.4.1. APPLICATION SECURITY

1.4.1.1. PROVIDED BY THE APPLICATION Mètrica: Qualitative

1.4.1.1.1. Login and Password Mètrica: *Boolean*

1.4.1.1.2. Access Control Lists (ACL) Mètrica: *Formula*

1.4.1.1.3. Captcha Mètrica: *Boolean*

1.4.1.1.4. Maximum number of failed login attempts Mètrica: *Boolean*

1.4.1.1.5. Password restrictions Mètrica: *Boolean*

1.4.1.1.6. Expiring Passwords Mètrica: *Boolean*

1.4.1.1.7. Pages with specific password Mètrica: *Boolean*

1.4.1.1.8. Session time limited Mètrica: *Boolean*

1.4.1.2. PROVIDED BY THIRD PARTIES Mètrica: Qualitative

1.4.1.2.1. Authentication Systems Mètrica: *Set*

1.4.2. DATA SECURITY

1.4.2.1. STORED DATA Mètrica: Qualitative

1.4.2.1.1. Login and Password Mètrica: *Boolean*

1.4.2.2. TRANSMITTED DATA Mètrica: Qualitative

1.4.2.2.1. Encrypted Sessions Mètrica: *Boolean*

1.4.2.2.2. Secure web transfer protocols Mètrica: *Set*

2RELIABILITY

2.1. MATURITY

2.1.1. PRODUCT BASED

2.1.1.1. PRODUCT HISTORY

- 2.1.1.1.1. Time of the Product in the Market Mètrica: *Integer*
- 2.1.1.1.2. Product Versions and Patches Mètrica: *Formula*
- 2.1.1.1.3. Errors Detected and Corrected Mètrica: *Formula*

2.1.1.2. ROBUSTNESS

- 2.1.1.2.1. Preoperational Robustness Mètrica: *Qualitative*
- 2.1.1.2.2. Operation Robustness Mètrica: *Qualitative*

2.1.2. VENDOR BASED

- 2.1.2.1. Results in the Global Market Mètrica: *Formula*
- 2.1.2.2. Results in the Domain Market Mètrica: *Formula*
- 2.1.2.3. Vendor quality Mètrica: *Set*

2.2. FAULT TOLERANCE

2.2.1. TRANSPARENCY

- 2.2.1.1. Automatic delivery retries Mètrica: *Boolean*
- 2.2.1.2. Automatic indexing recomposition Mètrica: *Boolean*

2.2.2. TOLERANCE LEVEL

- 2.2.2.1. Maximum number of fetch content retries Mètrica: *Tupla*
- 2.2.2.2. Time between fetch content retries Mètrica: *Tupla*

2.2.3. FAILOVER CAPABILITIES

- 2.2.3.1. Clustering Mètrica: *Tupla*
- 2.2.3.2. Database Replication Mètrica: *Qualitative*
- 2.2.3.3. RAID Level Mètrica: *Integer*

2.3. RECOVERABILITY

2.3.1. SYSTEM RECOVERABILITY

- 2.3.1.1. Replication and synchronization Mètrica: *Boolean*
- 2.3.1.2. Event Logging Mètrica: *Boolean*
- 2.3.1.3. Transaction Logging Mètrica: *Boolean*
- 2.3.1.4. Automatic recover from the scratch Mètrica: *Boolean*

2.3.2. DATA RECOVERABILITY

2.3.2.1. SYSTEM DATA

- 2.3.2.1.1. System Data Backup Facilities Mètrica: *Qualitative*
- 2.3.2.1.2. System Data Recovery Facilities Mètrica: *Qualitative*

2.3.2.2. USER DATA

- 2.3.2.2.1. User Data Backup Facilities Mètrica: *Qualitative*
- 2.3.2.2.2. User Data Recovery Facilities Mètrica: *Qualitative*

3.USABILITY**3.1. UNDERSTANDABILITY****3.1.1. INTERFACE UNDERSTANDABILITY**

- 3.1.1.1. Interface Standardization Mètrica: *Boolean*
- 3.1.1.2. Predictability Mètrica: *Domain*
- 3.1.1.3. Supported Interface Languages Mètrica: *Set*
- 3.1.1.4. Supported Character Sets Mètrica: *Set*
- 3.1.1.5. Context-sensitive Help Mètrica: *Boolean*

3.1.2. GLOBAL STRUCTURE

- 3.1.2.1. Interface Standards, and standardization Mètrica: *Qualitative*
- 3.1.2.2. Well defined architecture Mètrica: *Qualitative*
- 3.1.2.3. Well defined functionality Mètrica: *Qualitative*

3.2. LEARNABILITY**3.2.1. TRAINING**

- 3.2.1.1. Vendors provided training Mètrica: *Domain*
- 3.2.1.2. Third party provided training Mètrica: *Set*
- 3.2.1.3. Tutorials Mètrica: *Domain*
- 3.2.1.4. Integrated Training Environment Mètrica: *Domain*

3.2.2. DOCUMENTATION

- 3.2.2.1. PROVIDED DOCUMENTATION Mètrica: *Qualitative*
 - 3.2.2.1.1. Documentation and User Manuals Mètrica: *Domain*
 - 3.2.2.1.2. FAQs HelpTips Mètrica: *Domain*
 - 3.2.2.1.3. Help Files Mètrica: *Domain*
 - 3.2.2.1.4. Online Help Mètrica: *Domain*
- 3.2.2.2. EXTERNAL DOCUMENTATION Mètrica: *Qualitative*
 - 3.2.2.2.1. Purchased support Mètrica: *Integer*
 - 3.2.2.2.2. Developer Community Mètrica: *Integer*

3.3. OPERABILITY**3.3.1. SYSTEM TAYLORABILITY**

- 3.3.1.1. GLOBAL SYSTEM TAYLORABILITY Mètrica: *Qualitative*
 - 3.3.1.1.1. SUPER ADMINISTRATOR Mètrica: *Qualitative*
 - 3.3.1.1.2. SITE ADMINISTRATOR Mètrica: *Qualitative*
- 3.3.1.2. USER SYSTEM TAYLORABILITY

3.3.2. APPEARANCE TAYLORABILITY

- 3.3.2.1. GLOBAL APPEARANCE TAYLORABILITY
- 3.3.2.2. USER APPEARANCE TAYLORABILITY Mètrica: *Qualitative*
 - 3.3.2.2.1. User Layout Mètrica: *Boolean*
 - 3.3.2.2.2. Dashboard Mètrica: *Boolean*
 - 3.3.2.2.3. Template themes / skins Mètrica: *Integer*
 - 3.3.2.2.4. Content Layout Management Mètrica: *Boolean*

3.4. ATTRACTIVENESS**3.4.1. NAVIGABILITY**

- 3.4.1.1. Site Map Mètrica: *Boolean*
- 3.4.1.2. Automatic creation / updating of navigation structures Mètrica: *Boolean*
- 3.4.1.3. Number of Navigation Levels Mètrica: *Natural*
- 3.4.1.4. Link to home page Mètrica: *Boolean*
- 3.4.1.5. Breadcrumbs Mètrica: *Boolean*
- 3.4.1.6. Access Menu Mètrica: *Boolean*

3.4.2. APPEARANCE TAYLORABILITY

- 3.4.2.1. GLOBAL APPEARANCE TAYLORABILITY Mètrica: *Qualitative*
- 3.4.2.2. USER APPEARANCE TAYLORABILITY Mètrica: *Qualitative*
 - 3.4.2.2.1. User Layout Mètrica: *Boolean*
 - 3.4.2.2.2. Dashboard Mètrica: *Boolean*
 - 3.4.2.2.3. Template themes / skins Mètrica: *Integer*
 - 3.4.2.2.4. Content Layout Management Mètrica: *Boolean*

4.EFFICIENCY

4.1. TIME BEHAVIOUR

- 4.1.1. Search Time Mètrica: *Function*
- 4.1.2. Check-in Time Mètrica: *Function*
- 4.1.3. Check-out Time Mètrica: *Function*
- 4.1.4. Load Balancing Mètrica: *Boolean*
- 4.1.5. Clustering Mètrica: *Tupla*
- 4.1.6. Multiproces Support Mètrica: *Boolean*
- 4.1.7. Automatic Built Content Indexes Mètrica: *Boolean*
- 4.1.8. RAID Level Mètrica: *Integer*
- 4.1.9. On line defragmentation and space recovery Mètrica: *Boolean*
- 4.1.10. Data Compression Support Mètrica: *Boolean*
- 4.1.11. Indexation Mètrica: *Boolean*

4.2. RESOURCE UTILIZATION

4.2.1. INSTALLATION

- 4.2.1.1. Hardware Resources Required Mètrica: *Set*
- 4.2.1.2. Software Resources Required Mètrica: *Set*

4.2.2. RUNTIME

- 4.2.2.1. Memory Usage Mètrica: *Formula*
 - 4.2.2.1.1. Client Mètrica: *Real*
 - 4.2.2.1.2. Server Mètrica: *Real*
- 4.2.2.2. Throughput Mètrica: *Real*
- 4.2.2.3. Workload Mètrica: *Qualitative*

5.MAINTAINABILITY

5.1 ANALYSABILITY

5.1.1 ANALYSABILITY OF DATA

- 5.1.1.1 HISTORY CONTROL Mètrica: *Qualitative*
 - 5.1.1.1.1 History files information Mètrica: *Formula*
 - 5.1.1.1.2 History files reporting Mètrica: *Formula*
- 5.1.1.2 DATA VERSIONING Mètrica: *Qualitative*
 - 5.1.1.2.1 Version Control Object Mètrica: *Formula*
 - 5.1.1.2.2 Version Control Stages Mètrica: *Formula*
 - 5.1.1.2.3 Rollback Mètrica: *Formula*
- 5.1.1.3 LOGGING CAPABILITIES Mètrica: *Qualitative*
 - 5.1.1.3.1 Users Activity Logs Mètrica: *Boolean*

- 5.1.1.3.2 Content Item Logs Mètrica: Boolean
- 5.1.1.3.3 Event Logs Mètrica: Boolean
- 5.1.1.3.4 Customizable Logs Mètrica: Boolean

5.1.2 *BUILD IN ANALYSIS CAPABILITIES*

- 5.1.2.1 Content Component tracking and monitoring Mètrica: *Boolean*
- 5.1.2.2 System Reports Mètrica: *Boolean*
- 5.1.2.3 Expert Analysis Tools Mètrica: *Boolean*

5.2 CHANGEABILITY

5.2.1 *DEVELOPMENT ENVIRONMENT*

- 5.2.1.1 Development tools provided Mètrica: *Set*
- 5.2.1.2 Scripting Languages Mètrica: *Set*

5.2.2 *DEVELOPMENT DOCUMENTATION*

- 5.2.2.1 Development Documentation and User Manuals Mètrica: *Domain*
- 5.2.2.2 Development FAQs and Tips Mètrica: *Domain*
- 5.2.2.3 Development Help Files Mètrica: *Domain*
- 5.2.2.4 Development On line Help Mètrica: *Domain*
- 5.2.2.5 Vendors Customers Development Support Mètrica: *Tupla*
- 5.2.2.6 Published Development documentation Mètrica: *Domain*

5.3 STABILITY

5.3.1 *PRODUCT DEVELOPMENT STABILITY*

- 5.3.1.1 OS / Plattform Stability Mètrica: *Set*
- 5.3.1.2 Web Server Stability Mètrica: *Set*
- 5.3.1.3 Application Server Stability Mètrica: *Set*
- 5.3.1.4 Database Stability Mètrica: *Set*
- 5.3.1.5 Programming Languages Stability Mètrica: *Set*

5.3.2 *RELEASED PRODUCT STABILITY*

- 5.3.2.1 Average Time between Version Releases Mètrica: *Real*
- 5.3.2.2 Updates Frequency Rate Mètrica: *Real*

5.4 TESTABILITY

5.4.1 *STAGING*

- 5.4.1.1 Staging environments Mètrica: *Set*
- 5.4.1.2 Management transport Mètrica: *Boolean*
- 5.4.1.3 Sandbox Mètrica: *Boolean*

5.4.2 *PROBLEM NOTIFICATIONS*

- 5.4.2.1 Problem notifications Mètrica: *Boolean*

6PORTABILITY**6.1 ADAPTABILITY**

- 6.1.1 *Supported Operating Systems* Mètrica: Set
- 6.1.2 *Supported Hardware platforms and architectures* Mètrica: Set
- 6.1.3 *Supported DB* Mètrica: Set
- 6.1.4 *Application Server* Mètrica: Set
- 6.1.5 *Web Server* Mètrica: Set
- 6.1.6 *Clients* Mètrica: Formula

6.2 INSTALLABILITY

- 6.2.1 **BUILT IN INSTALLATION FACILITIES**
 - 6.2.1.1 *Administrative Tools and Wizards* Mètrica: Set
 - 6.2.1.2 *Self Installability* Mètrica: Boolean
- 6.2.2 **INSTALLABILITY SUPPORT**
 - 6.2.2.1 *Installation Documentation and User Manuals* Mètrica: Domain
 - 6.2.2.2 *Installation FAQs and Tips* Mètrica: Domain
 - 6.2.2.3 *Installation Help Files* Mètrica: Domain
 - 6.2.2.4 *Installation On line Help* Mètrica: Domain
 - 6.2.2.5 *Vendors Customers Installation Support* Mètrica: Tupla
 - 6.2.2.6 *Published Installation Documentation* Mètrica: Domain
- 6.2.3 **PLATFORM COMPATIBILITY**
 - 6.2.3.1 *Supported Operating Systems* Mètrica: Set
 - 6.2.3.2 *Supported Hardware platforms and architectures* Mètrica: Set

6.3 COEXISTENCE

- 6.3.1 **BY MEANS OF PROTOCOLS**
 - 6.3.1.1 *Internet Protocols* Mètrica: Set
 - 6.3.1.2 *Wireless access protocols* Mètrica: Set
 - 6.3.1.3 *Communication protocols* Mètrica: Set
 - 6.3.1.4 *Web Services* Mètrica: Set
- 6.3.2 **BY MEANS OF API'S**
 - 6.3.2.1 *To other WCM systems* Mètrica: Qualitative
 - 6.3.2.2 *To structured information* Mètrica: Set
 - 6.3.2.3 *To distributed objects* Mètrica: Set
 - 6.3.2.4 *To other components* Mètrica: Qualitative

6.4 REPLACEABILITY

- 6.4.1 **REPLACEABILITY TEST RESULTS**
- 6.4.2 **BUILD IN MIGRATION TOOLS**
 - 6.4.2.1 *To / From Other WCM* Mètrica: Set
 - 6.4.2.2 *To / From same product* Mètrica: Qualitative

ANNEX I-II : JUSTIFICACIÓ MÈTRIQVES
--

A continuació es llista el model de qualitat construït per a WCM. Per als atributs bàsics només indicarem el tipus de mètrica, i per als atributs derivats o subcaracterístiques justificarem la mètrica escollida i el tipus de funció d'agregació en el cas de mètriques qualitatives

1 FUNCTIONALITY

1.1 SUITABILITY

1.1.1 CONTENT CREATION

1.1.1.1 ACQUISITION

Mètrica: *Qualitative*

Rate:Qualitative

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus funció agregació:

L'avaluador ha de considerar com a atribut important el *Migration and conversion Tools*, on s'avalua la capacitat del sistema per a adquirir contingut provinent d'altres sistemes.

1.1.1.1.1 Multiple Files Transfer

Mètrica: *Boolean*

1.1.1.1.2 Migration and conversion Tools

Mètrica: *Qualitative*

Rate:Qualitative

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus funció agregació: DA

Aquest atribut es descompon en diferents fonts d'on es pot importar contingut. Per tant es considera la funció d'agregació del tipus DA ja que és probable que es pugui importar el mateix contingut de recursos diferents. (per exemple, un element de contingut pot estar al sistema de fitxers però també emmagatzemat en la base de dades).

○ From Existing WebSites

Mètrica: *Formula*

Aquest atribut es descompon en d'altres avaluats per diferents mètriques. Un d'ells de té associada una mètrica de tipus *set* de *domain*: *Migration process Configurable*. Tots els altres, en canvi, tenen associades mètriques de tipus *boolean*: *Categorization*, *Metadata Extraction*, *Links interdependence maintenance*, i *Synchronization*. Per definir la fórmula se seguirà el raonament exposat el punt **4.3.4.3 (apartat b)**.

WebsitesMigrationQ: Formula;

$WebsitesMigrationQ = wr * RatioRequirements + ws * RatioSet;$

$wr = weight\ RatioRequirements\ (0.75);$

$ws = weight\ RatioSet\ (0.25);$

RatioSet: Formula

$RatioSet = |Configuration| / |Parameter|;$

RatioRequirements: Formula;

$RatioRequirement = NbTrues / NbChildren$

○ **From DB**

Mètrica: Formula

Igualment que al cas anterior, aquest atribut es descompon en d'altres avaluats per diferents mètriques. Un d'ells de té associada una mètrica de tipus *set* de *domain*: *DB types*. Tots els altres, tenen associades mètriques de tipus *boolean*: *Categorization*, *Metadata Extraction*. Per definir la fórmula se seguirà el raonament exposat el punt **4.3.4.3 (apartat b)**. La fórmula queda com segueix;

DBMigrationQ: Formula;

$DBMigrationQ = wr * RatioRequirements + ws * RatioSet;$

$wr = weight\ RatioRequirements\ (0.75);$

$ws = weight\ RatioSet\ (0.25);$

RatioSet: Formula;

$RatioSet = |DB| / |Types|;$

RatioRequirements: Formula;

$RatioRequirement = NbTrues / NbChildren;$

○ **From File Systems****Mètrica: Formula**

Tots els atributs fills tenen mètrica booleana. S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

RatioRequirements:Formula;

RatioRequirement = NbTrues /NbChildren;

1.1.1.1.3 Rights Management**Mètrica: Boolean****1.1.1.2 AGREGATION****Mètrica: Qualitative**

Rate:Qualitative

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus funció agregació: CA

L'avaluador ha de considerar que tant és important la capacitat d'usar *web services* com la capacitat de llegir *feeds*. Ambdós atributs son complementaris i per tant, la seva avaluació no es pot compensar.

1.1.1.2.1 Integrated Web Services**Mètrica: Boolean****1.1.1.2.2 Incoming Syndication Feeds****Mètrica: Formula**

Aquest atribut es descompon en d'altres avaluats per diferents mètriques. Un d'ells de té associada una mètrica de tipus *set* de **domain: Process Configuration**. Tots els altres atributs fills, en canvi, tenen associades mètriques de tipus *boolean: Mapping, Metadata Extraction i Updating / Merging*. Per a definir la fórmula, considerarem els dos tipus de mètriques per separat.

SyndicationQ:Formula;

*SyndicationQ = wr * RatioRequirements + ws * RatioSet;*

wr = weight RatioRequirements (0.75);

ws = weight RatioSet (0.25);

RatioSet: Formula;

RatioSet = |Configuration| / |Type|;

RatioRequirements: Formula;

RatioRequirement = NbTrues / NbChildren;

Els pesos aquí definits son indicatius i poden ser variats a criteri de l'avaluador.

1.1.1.3 AUTHORING

Mètrica: Qualitative

Rate:Qualitative

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus funció agregació: A

Els atributs descendents son independents entre ells i fan referència a diferents aspectes de l'autoria de contingut dins del sistema. L'avaluador els ha de considerar en la seva totalitat.

1.1.1.3.1 Content Element Editors

Mètrica: Formula

Aquest atribut només té com a fills, ja sigui directes o indirectes (néts) atributs avaluats amb mètriques booleanes. Per tant, es calcularà la seva mètrica sumant el nombre de fills amb mètrica booleana avaluats a cert més el valor del *ratio* dels fills amb mètrica del tipus *RatioRequirements*. Un atribut derivat amb mètrica *RatioRequirements* es caracteritza per tenir tots els fills avaluats amb una mètrica booleana.

A l'hora de dividir pel nombre de fills només es consideraran els fills directes.

Considerem un atribut A, que està situat al nivell $l-1$.

Considerem que $a_1^l, a_2^l, \dots, a_n^l$ son els seus atributs fills, on l indica el seu nivell³⁰.

Per avaluar l'atribut A, es sumen els valors de les mètriques dels fills directes i es divideix pel nombre total de fills directes. Es pot representar de la següent forma:

³⁰ Com a nivell base es considerarà el node superior de l'arbre de jerarquia. Així, cada vegada que un atribut derivat es desglossa en altre atributs incrementem el nivell.

RatioRequirements:Formula;

$$\text{Ratio Requirement} = \frac{\sum_{i=1}^n f(a_i^l)}{\text{NbChildren}}$$

amb $\text{NbChildren} = \text{Number of direct children}$

Cal diferenciar entre el cas que l'atribut a_i^l tingui una mètrica booleana o tingui una mètrica del tipus RatioRequirement.

Si a_i^l té mètrica booleana:

$$f(a_i^l) = 0, \text{ si l'atribut s'avalua a fals.}$$

$$f(a_i^l) = 1 \text{ si l'atribut s'avalua a cert.}$$

Si a_i^l té mètrica compost del tipus RatioRequirement:

$$f(a_i^l) = \frac{\sum_{i=1}^n f(a_i^{l+1})}{\text{NbChildren}} \quad \text{amb } \text{NbChildren} = \text{Number of direct children}$$

○ **Forms Editor**

Mètrica: Formula

Tots els atributs fills tenen mètrica booleana (*Customizable Forms, Input Data Validation*). S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

RatioRequirements:Formula;

$$\text{RatioRequirement} = \text{NbTrues} / \text{NbChildren};$$

○ **Edit Tools**

Mètrica: Formula

Tots els atributs fills (*Spell Checker, Clipboard, Drag-N-Drop, Undo, Reundo*) tenen mètrica booleana. S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

RatioRequirements:Formula;

RatioRequirement = NbTrues /NbChildren;

1.1.1.3.2 Standard Editors

Mètrica: Set

Editors: Set (Tool: Nominal); Tool = (Word, Excel, Paint...)

1.1.1.3.3 Multimedia elements integration

Mètrica: Qualitative

Rate:Qualitative

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: D

Els atributs fills de l'atribut *Multimedia elements integration*, tenen un grau de conjunció elevat. Al tractar-se de diferents objectes multimèdia no son substituïbles uns per els altres. Per exemple, que es pugui incloure arxius d'imatge tipus *bmp* o *gif* a la web, no elimina el requeriment de possibilitar la inclusió de fitxers mp3.

Els atributs fill, tenen tots una mètrica associada tipus *set* que representa el conjunt de formats suportable per cada tipus de fitxer multimèdia (àudio, vídeo, imatge). En aquest cas es pot parlar de cert grau de disjunció entre formats ja que sovint hi ha la possibilitat de convertir un fitxer d'un format a un altre encara que es perdi resolució o qualitat.

Així doncs, per avaluar l'atribut *Multimedia elements integration*, caldria considerar que per donar una valoració elevada no hauria de ser necessari que el sistema suportés tots els formats definits en el conjunts sinó que els que suporta permetin incloure la major part d'objectes multimèdia (ja sigui directament o amb un canvi de format previ).

1.1.1.3.4 Metadata Management

Mètrica: Qualitative

Rate:Qualitative

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: CA

Aquest atribut es descompon en d'altres independents entre ells. (*Metadata attributes, Metadata creation tools, Metadata Thesaurus, Taxonomies / Ontologie, Review / Approve metadata management*). Tot i que aquets

atributs tenen una component conjuntiva predominant (no son substituïts entre ells), la inclusió d'atributs associats a productes de gama alta (*Metadata Thesaurus, Taxonomies / Ontologie, Review / Approve metadata management*) descarta l'assignació d'un nivell pobre si no es compleix algun d'aquets. L'avaluador haurà de fixar que s'espera d'un producte de nivell mig.

1.1.2 CONTENT MANAGEMENT

1.1.2.1 WORKFLOW PROCESSES

Mètrica: *Qualitative*

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: CA

Dels seus atributs fill, el que es pot considerar requerit és *Workflow Approval*. Una bona avaluació d'aquest garanteix l'existència d'un *workflow* d'aprovació del contingut. La resta es consideren factors de qualitat.

1.1.2.1.1 Workflow Approval

Mètrica: *Qualitative*

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: DA / C

En aquest cas tenim dos subatributs que tenen propietats disjuntives. Es tracta del nombre de *workflows* predefinitos (*Predefined Workflows*) i la capacitat de crear i configurar *workflows* propis (*User-defined Workflows* i *Configurable Workflows*). Està clar que encara que un sistema no ofereixi *workflows* predefinitos, si se'n poden crear i parametritzar, es podrà aconseguir el mateix efecte que ofereix el sistema amb *workflows* predefinitos. Així doncs entre aquests tres atributs es pot aplicar una funció d'agregació tipus DA, donant més pes sempre el grau de parametrització (atributs *User-defined Workflows* i *Configurable Workflows*) ja que si no existeixen els *workflows* predefinitos es poden construir però si no existeix la possibilitat de definir-los no es pot compensar amb l'ús d'un *workflow* establert.

Per altra banda, l'atribut *Approval step types* s'agregarà a l'avaluació seguint un criteri de conjunció, tot i dotant de més pes el grau de configuració que s'ha obtingut amb els tres primers atributs.

- **Predefined Workflows** **Mètrica: Integer**
Es refereix al nombre de *workflows* ja predefinits que ofereix el sistema.
Límit inferior: 0
- **User-defined Workflows** **Mètrica: Boolean**
Es refereix a la capacitat de crear *workflows* d'aprovació per part de l'usuari
.
- **Configurable Workflows** **Mètrica: Formula**
Els seus atributs fills (*by content type, by location, by priority, by content origin*) tenen mètrica booleana. S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

RatioRequirements:Formula;
RatioRequirement = NbTrues /NbChildren;
- **Approval steps Types** **Mètrica: Set**
Type:Set (Label:Nominal;)
Label =(Sequential, Parallel)

1.1.2.1.2 Workflow Management **Mètrica: Formula**

Els seus atributs fills (*Graphical and intuitive creation / management, Override workflow dependencies, Reassign workflow items*) tenen mètrica booleana. S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

RatioRequirements:Formula;

RatioRequirement = NbTrues /NbChildren;

1.1.2.1.3 Roles and rights Management

Mètrica: Formula

Aquest atribut derivat te com a fills dos atributs bàsics amb mètrica tipus *set*. Per una banda hi ha els privilegis definits en el sistema (lectura, lectura i escriptura), per l'altra els rols que poden prendre els usuaris (editor, revisor, auditor).

Es defineix doncs la seva mètrica, com la suma dels dos cardinals resultants de l'avaluació dels atributs fills.

CardinalSet:Formula; CardinalSet = |Privileges| + |Roles|

1.1.2.1.4 Workflow Messaging

Mètrica: Qualitative

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: DA

Aquest atribut mesura el nivell d'informació que l'usuari rep del procés de *workflow*. Els atributs bàsics amb els que es descompon doncs, tenen cert grau de disjuntivitat ja que certa informació pot estar disponible de forma redundat si tots els atributs es satisfan.

○ **WF Notification Mechanism**

Mètrica: Formula

Tots els atributs fills (*Internal mail, External mail*) tenen mètrica booleana. S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

RatioRequirements:Formula;

RatioRequirement = NbTrues /NbChildren;

○ **Status info**

Mètrica: Formula

Atribut que avalua si el sistema mostra l'*status* del *workflow* en un determinat moment del procés.

Tots els atributs fills tenen mètrica booleana (*Coments at each stage, User/ Role, Stage*). S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

RatioRequirements:Formula;

RatioRequirement = NbTrues /NbChildren;

○ **Audit trail**

Mètrica: Boolean

1.1.2.1.5 Configurable Stages

Mètrica: Boolean

1.1.2.2 COLLABORATIVE ENVIRONMENT

Mètrica: Qualitative

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: A

Aquest atribut avalua les facilitats que ofereix el sistema per treballar en un entorn col·laboratiu. Al ser una subcaracterística amb un únic atribut, el valor d'aquest determinarà la seva valoració.

1.1.2.2.1 Check-in / Check-out tools

Mètrica: Qualitative

Tots els atributs fills (*Blocking System, Merge Tools*) tenen mètrica booleana. S'avaluaran en conjunt les eines que ofereix el sistema per al treball col·laboratiu ja que l'avaluació a CERT de l'atribut *Blocking System*, a priori pot dificultar el treball e que ja que no possibilita l'existència de dos còpies de treball simultànies del mateix objecte.

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

1.1.2.3 REPOSITORY MANAGEMENT

Mètrica: Qualitative

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: A

Els atributs descendents son independents i s'han d'avaluar en el seu conjunt.

1.1.2.3.1 Storage**Mètrica: Formula**

Tots els atributs descendents directes o indirectes de l'atribut derivat *Storage* tenen mètrica booleana. S'aplica dons la fórmula explicada al punt:

1.1.1.3.1 Content Element Editors.○ **Metadata Repository****Mètrica: Boolean**○ **Content repository****Mètrica: Formula**

Tots els atributs fills tenen mètrica booleana. (*Current Versions, History Versions*) S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

RatioRequirements:Formula;

RatioRequirement = NbTrues /NbChildren;

○ **Trash****Mètrica: Boolean****1.1.2.3.2 Content types****Mètrica: Set**

Tipus de components de contingut acceptats pel sistema.

Types:Set; Types = (structured, flat documents, multimedia, others)

1.1.2.3.3 Search Engine**Mètrica: Qualitative**

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: A

Els atribut amb els què es descompon l'atribut derivat *Search Engine* fan referència a diferents aspectes que hauria de tenir un cercador per a maximitzar la seva funcionalitat. Entre ells, però els atributs (*Search Target* i *Search Opetators*) es poden considerar requeriments de mínims. Els altres

atributs representen eines o habilitats del sistema per millorar la tasca de cerca internament i facilitar a l'usuari uns resultats més intel·ligibles i adequats als seus requeriments (*Automatic relational search, Soundex search, Search feedback, Matching results measurement, Friendly URL, Matching results measurement*). Finalment l'atribut *Access Control* evita que usuaris no desitjats tinguin accés a components de contingut mitjançant cerques.

Un cop assolits els requeriments mínims, la funció d'agregació es comportarà de forma neutra ja que a major qualitat dels atributs fills, major qualitat de l'atribut *Search Engine*.

○ **Search target** **Mètrica: Formula**

Aquest atribut es descompon en dos atributs bàsics:

- *Content component (Boolean)*: mesura si és possible la cerca dins del propi component de contingut.
- *Metadata (Set)*: llista el conjunt de camps de la metadata pels quals es pot realitzar una cerca.

Attributes : Set (Label:Nominal); Label = (Type, Date, Author,...)

Al ser un atribut del tipus *boolean* i l'altre de tipus *set*, caldrà aplicar la fórmula:

SearchTarget:Formula;

$SearchTarget = wr * RatioRequirements + ws * RatioSet;$

$wr = weight\ RatioRequirements\ (0.5);$

$ws = weight\ RatioSet\ (0.5);$

RatioSet: Formula;

$RatioSet = |Attributes| / |Label|;$

RatioRequirements: Boolean;

$RatioRequirement = 1$ si *ContentComponent* s'avalua a 1.

$RatioRequirement = 0$ si *ContentComponent* s'avalua a 0.

Considerem el mateix pes per cada atribut ja que si bé la cerca dins del propi component de contingut podria ser més potent a priori, el maximitzar el nombre de camps de la *metadata* pels que es pot fer la cerca en facilita la tasca.

- **Search operators** **Mètrica: Formula**
Nombre d'operadors de cerca oferts pel sistema. Es pot expressar com:

NbOpers:Formula;

$$NbOpers = |BOperators| + |RepOperators| + |POperators| + |ROperators|$$

BOperators → Operadors Booleans (NOT, AND, NOT, XOR)

RepOperators → Operadors de substitució

Els habituals son: '*' per string;

'?' per caràcter

POperators → Operadors de proximitat³¹: near, within, phrase

ROperators → Operadors relacionals associats a la taxonomia³²:

BT, RT, NT, VT, BTG, BTP, BTI, NTG, NTP,

NTI, PT, TR, TT.

Per a què la mètrica sigui efectiva, es sobreentén que a major nombre d'operadors més sofisticats seran, amb la qual cosa l'avaluació en temes de qualitat també serà superior.

- **Automatic relational search** **Mètrica: Boolean**
- **Access Control** **Mètrica: Formula**

Possibilita limitar l'accés de cerques internes i / o externes al sistema sobre components de contingut.

Ambdós atributs (*Internal*, *External*) fills tenen mètrica booleana.

S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

³¹ A la següent web es troba una definició de operadors de proximitat:

http://www.usg.edu/galileo/skills/unit04/primer04_10.phtml

³² A la següent web es troba una definició de operadors relacionals usats dins una taxonomia:

<http://www.nbrc.nite.go.jp/NBRC2/help.htm>

RatioRequirements:Formula;

RatioRequirement = NbTrues /NbChildren

- **Soundex search** **Mètrica: Boolean**
- **Matching results measurement** **Mètrica: Boolean**
- **Search feedback** **Mètrica: Boolean**
- **Friendly URL** **Mètrica: Boolean**

1.1.2.3.4 Indexing support

Mètrica: Formula

Els seus atributs descendents (directes o indirectes) tenen associada una mètrica booleana. Caldrà calcular la fórmula explicada al punt: **1.1.1.3.1**

Content Element Editors.

- **Automatic indexing** **Mètrica: Boolean**
- **Attachments indexing** **Mètrica: Formula**

La indexació d'*attachments* consisteix en indexar aquells documents adjunts al component de contingut pertanyents al propi sistema (*Internal Attachments indexing*) -en aquest cas, és com si es creés un nou component de contingut de l'adjunt- o aliens al sistema (*External Attachments indexing*).

Ambdós atributs fills tenen mètrica booleana. S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

RatioRequirements:Formula;

RatioRequirement = NbTrues /NbChildren

- **Independent indexing** **Mètrica: Boolean**
Indexació independent per cada *website*

1.1.3 CONTENT DELIVERY

1.1.3.1 PAGE CREATION PROCESS

Mètrica: Qualitative

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: A

Els atributs descendents son independents i s'han de considerar en la seva globalitat.

1.1.3.1.1 Template Mechanism**Mètrica: Qualitative***Rate: Qualitative;**Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}*Tipus de funció d'agregació: A

Habilitat que te el sistema per crear i gestionar plantilles que permetin la separació del contingut de la seva presentació.

A excepció de l'atribut bàsic *Template Gallery* que computa el nombre de plantilles predefinides que ofereix el sistema, la resta d'atributs faciliten la creació de plantilles dotant al sistema d'un major grau de qualitat si son avaluats positivament. Així doncs, tindran un pes similar a l'hora d'avaluar l'atribut derivat *Template Mechanism*.

- **WYSIWYG** **Mètrica: Boolean**
- **XML Editor** **Mètrica: Boolean**
- **Template format** **Mètrica: Set**
Formats: Set(Labels: Nominal); Labels(HTML, CSS,...)
- **Template Gallery** **Mètrica: Integer**
NbTemplates: Integer; NbTemplates = Integer[Templates]
Límit inferior: 0
- **Layout management** **Mètrica: Boolean**
- **Customizable templates** **Mètrica: Boolean**
- **Server-side code integration** **Mètrica: Set**
Code : Set (Label: Nominal); Label = (ASP, JSP, ...)

1.1.3.1.2 Personalized Pages**Mètrica: Set**

Un sistema pot permetre personalitzar per usuari tant la representació com els serveis (novetats, fòrum, galeria d'imatges, agenda, notícies ...) als que està subscrit i per tant se li mostraran.

Personalization: Set(Label: Nominal); Label=(Layout, Services)

1.1.3.1.3 Caching System**Mètrica: Set**

Capacitat d'emmagatzemar en la memòria cau la pàgina, els components de contingut i les plantilles.

Cache: Set(Label: Nominal); Label = (FullPage, Template, ContentObject)

1.1.3.1.4 Links interdependence maintenance**Mètrica: Boolean**

Possibilitat de mantenir la relació entre *links* amb posterioritat a una migració de la *site*.

1.1.3.2 PUBLISHING MANAGEMENT**Mètrica: Qualitative**

Rate: Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: CA

Els atributs descendents s'han d'avaluar en la seva globalitat considerant però *Generate syndication feeds, Subscription, Links management, Content Delivery Environment* i *Content Variations* com atributs de mínims, al ser la base d'una bona gestió de la publicació de contingut.

1.1.3.2.1 Scheduling System**Mètrica: Boolean****1.1.3.2.2 Review System****Mètrica: Set**

Possibilitat de fixar una data de revisió del component de contingut ja sigui manualment o en funció de certes característiques de l'autor o del propi component.

Type: Set (Label: Nominal);

Label = (TypeContentBased, AuthorBased, Other, Manual)

1.1.3.2.3 Multi-publishing**Mètrica: Set**

Canals/suports on es pot distribuir el component de contingut.

Clients: Set (Label: Nominal);

Label = (Web browser, PDA, Cell Phones, Printer, FAX, Others)

1.1.3.2.4 Generate Syndication feeds**Mètrica: Boolean****1.1.3.2.5 Subscription****Mètrica: Boolean**

Capacitat d'identificar nous components de contingut per a una categoria (fòrum, news...) o actualitzacions d'aquests.

Es descompon en:

- **Subscription Addressee**

Mètrica: Boolean

Subscriber destinatari de la notificació: pot ser un usuari, u grup o un rol.

Subscriber:Set (Label:Nominal); Label = (User, Group, Role)

- **Notification Mechanism**

Mètrica: Set

La notificació de l'actualització del component o la incorporació d'un nou component es pot fer arribar al subscriptor via mail o assenyalant gràficament la novetat (color diferent, epígraf de "novetats" a la web...).

Channel:Set (Label:Nominal); Label = (Mail, Graphic)

1.1.3.2.6 Links management**Mètrica: Formula**

Els atributs amb els què es descompon l'atribut derivat *Links Management* tenen tots mètrica de tipus booleana. Usarem doncs la fórmula:

RatioRequirements:Formula;

RatioRequirement = NbTrues /NbChildren;

Per una banda *Broken links*, avalua l'habilitat en detectar i gestionar els *links* que es queden sense referència davant de canvis en la localització de components o eliminacions d'aquets. Per l'altra *Expired links* possibilita l'enviament d'una notificació al responsable del component davant de situacions de pèrdua de la referència del *link*.

1.1.3.2.7	Content Delivery Environment	Mètrica: Set
	<i>Environment: Set(Label: Nominal); Label=(Intranet, Extranet, Internet)</i>	
1.1.3.2.8	Content Variations	Mètrica: Boolean
	Possibilitat de variar el contingut del component segons el mode de presentació triat per l'usuari.	
	○ User Language	Mètrica: Set
	<i>Language: Set (Label: Nominal);</i>	
	<i>Label = (English, Frech, German, Spanish, Catalan,...)</i>	
	○ Summary / Full version	Mètrica: Boolean
1.1.3.2.9	Deployment Tools	Mètrica: Boolean
1.1.3.2.10	Deployment Monitor	Mètrica: Boolean
1.1.4	BUILT-IN APPLICATIONS	
1.1.4.1	INTERACTIVES	Mètrica: Formula
	Els atributs amb els què es descompon la subcaracterística <i>Interactives</i> tenen tots mètrica de tipus booleana ja que fan referència a mini aplicacions preconstruïdes que presenta el sistema. Usarem doncs la fórmula:	
	<i>RatioRequirements: Formula;</i>	
	<i>RatioRequirement = NbTrues /NbChildren;</i>	
1.1.4.1.1	Blog	Mètrica: Boolean
1.1.4.1.2	Chat	Mètrica: Boolean
1.1.4.1.3	Classfields	Mètrica: Boolean
1.1.4.1.4	Forum / Discussion	Mètrica: Boolean
1.1.4.1.5	Groupware	Mètrica: Boolean
1.1.4.1.6	Guest Book	Mètrica: Boolean
1.1.4.1.7	Help Desk / Bug Reporting	Mètrica: Boolean
1.1.4.1.8	Mail	Mètrica: Boolean
1.1.4.1.9	Pools / Surveys	Mètrica: Boolean
1.1.4.1.10	Project Tracking	Mètrica: Boolean
1.1.4.1.11	Test / Quizzes	Mètrica: Boolean

1.1.4.2 NON INTERACTIVES**Mètrica: *Formula***

Els atributs amb els què es descompon la subcaracterística *Non Interactives* tenen tots mètrica de tipus booleana ja que fan referència a mini aplicacions preconstruïdes que presenta el sistema. Usarem doncs la fórmula:

RatioRequirements:Formula;

RatioRequirement = NbTrues /NbChildren;

1.1.4.2.1 Advertising Management	Mètrica: <i>Boolean</i>
1.1.4.2.2 Contacts Management	Mètrica: <i>Boolean</i>
1.1.4.2.3 Document Management	Mètrica: <i>Boolean</i>
1.1.4.2.4 Electronic Payment	Mètrica: <i>Boolean</i>
1.1.4.2.5 Events Calendar	Mètrica: <i>Boolean</i>
1.1.4.2.6 FAQ management	Mètrica: <i>Boolean</i>
1.1.4.2.7 File distribution	Mètrica: <i>Boolean</i>
1.1.4.2.8 Graphs and Charts	Mètrica: <i>Boolean</i>
1.1.4.2.9 News	Mètrica: <i>Boolean</i>
1.1.4.2.10 Newsletter	Mètrica: <i>Boolean</i>
1.1.4.2.11 Photo Gallery	Mètrica: <i>Boolean</i>
1.1.4.2.12 Product management	Mètrica: <i>Boolean</i>
1.1.4.2.13 Shopping Basket	Mètrica: <i>Boolean</i>
1.1.4.2.14 Site Statistics	Mètrica: <i>Boolean</i>
1.1.4.2.15 Stock Quotes	Mètrica: <i>Boolean</i>
1.1.4.2.16 Weather Forecast	Mètrica: <i>Boolean</i>

1.1.5 USER ACCOUNTS MANAGEMENT**1.1.5.1 USERS MANAGEMENT****Mètrica: *Qualitative***

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: CA

Els atributs fills tenen tots mètrica booleana a excepció de *Define / Modify User Data* que està avaluat amb el conjunt de camps que es poden definir per a un usuari. Aquest conjunt te el domini obert per la qual cosa, haurem de definir una mètrica qualitativa per al seu atribut pare.

Tot i que els atributs fills no son substitutius els uns dels altres, cal diferenciar entres el necessaris per a garantir la funcionalitat de gestió d'usuaris (*Create User, Delete User Define / Modify User Data, Validate User*) als quals donarem més pes i els opcionals. Aquets darrers (*Show User Data, Show User Roles and Groups, Search User*), tot i que han de millorar l'avaluació de l'atribut en el cas que siguin oferts pel sistema no son necessaris per a que es pugui desenvolupar la base de la funcionalitat i tindran menys pes en la funció d'agregació.

1.1.5.1.1 Create User **Mètrica: Boolean**

1.1.5.1.2 Delete User **Mètrica: Boolean**

1.1.5.1.3 Define / Modify User Data **Mètrica: Set**

Attributes:Set(Label:Nominal)

Label = (id, name, surname, address, phone, cell phone, e-mail, fax number, photo,...)

1.1.5.1.4 Show User Data **Mètrica: Boolean**

1.1.5.1.5 Show User Roles and Groups **Mètrica: Boolean**

1.1.5.1.6 Validate User **Mètrica: Formula**

Els seus atribut fills (*Active Directory, LDAP, Data Base, Complex Validation*) tenen mètrica booleana. S'aplica doncs la fórmula:

RatioRequirements:Formula;

RatioRequirement = NbTrues /NbChildren;

1.1.5.1.7 Search User **Mètrica: Boolean**

1.1.5.2 ROLES MANAGEMENT **Mètrica: Formula**

Els atributs bàsics amb els què es descompon l'atribut *Roles Management* tenen tots mètrica de tipus booleana ja que fan referència possibilitats que ofereix la gestió de grups. Usarem doncs la fórmula:

RatioRequirements:Formula;

RatioRequirement = NbTrues /NbChildren;

1.1.5.2.1 Define Roles **Mètrica: Boolean**

1.1.5.2.2 Delete Roles **Mètrica: Boolean**

1.1.5.2.3 Change / Redefine Roles **Mètrica: Boolean**

1.1.5.2.4	Add / Remove Users	Mètrica: Boolean
1.1.5.2.5	Add / Remove Groups from Roles	Mètrica: Boolean
1.1.5.2.6	Show Role Assignments	Mètrica: Boolean
1.1.5.2.7	Show Role Permissions	Mètrica: Boolean

1.1.5.3 GROUPS MANAGEMENT **Mètrica: Formula**

Els atributs bàsics amb els què es descompon l'atribut *Groups Management* tenen tots mètrica de tipus booleana ja que fan referència possibilitats que ofereix la gestió de grups. Usarem doncs la fórmula:

RatioRequirements:Formula;

RatioRequirement = NbTrues /NbChildren;

1.1.5.3.1	Create Group	Mètrica: Boolean
1.1.5.3.2	Delete Group	Mètrica: Boolean
1.1.5.3.3	Add / Remove Users from Group	Mètrica: Boolean
1.1.5.3.4	Add / Remove Roles from Group	Mètrica: Boolean
1.1.5.3.5	Add / Remove Groups	Mètrica: Boolean
1.1.5.3.6	Show User Assignments	Mètrica: Boolean
1.1.5.3.7	Show Roles / Permissions	Mètrica: Boolean
1.1.5.3.8	Search User inside Group	Mètrica: Boolean
1.1.5.3.9	Search Group	Mètrica: Boolean

1.2 ACCURACY

1.2.1. VERIFIABLENESS

1.2.1.1. HISTORY CONTROL **Mètrica: Formula**

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: CA

Mentre l'atribut *History files information*, fa referència a la informació facilitada a nivell històric, *History files reporting*, fa referència a la possibilitat de tractar aquesta informació (ordenar, filtrar...) Així, el primer actua com a requeriment de mínims mentre que el segon és un factor de major qualitat.

1.2.1.1.1. History files information**Mètrica: Formula**

Els atributs fills (*Fields*, *Events*) d'aquest atribut tenen mètrica tipus *Set*. Es defineix doncs la seva mètrica, com la suma dels dos cardinals resultants de l'avaluació dels atributs fills.

CardinalSet:Formula; CardinalSet = |Fields| + |Events|

1.2.1.1.2. History files reporting**Mètrica: Formula**

Tots els atributs fills (*View Files*, *Files Management*, *Events Management*) tenen mètrica booleana. S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

RatioRequirements:Formula;

RatioRequirement = NbTrues /NbChildren;

1.2.1.2. DATA VERSIONING**Mètrica: Formula**

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: CA

Tant l'atribut *Version Control Object*, com *Rollback*, es consideren de mínims al fer referència a la capacitat del sistema de gestionar diferents versions d'un component. Per altra banda, *Version Control Stages*, que avalua la possibilitat de gestionar versions tant en l'entorn de creació com en el real, només és aplicables si es fa aquesta diferenciació i per tant és un factor de qualitat.

1.2.1.2.1. Version Control Object**Mètrica: Formula**

Suma del nombre total de versions que pot mantenir el sistema per component de contingut (*NbContentVersions*) i per plantilla (+ *NbTemplateVersions*). Aquests dos valors s'associen als atributs *Content items versions* i *Template versions* respectivament.

NbVersions: Formula;

$$\text{Versions} = \text{NbContentVersions} + \text{NbTemplateVersions}$$

Límit inferior: 0

1.2.1.2.2. Version Control Stages

Mètrica: *Formula*

Avalua la possibilitat de mantenir diferents versions dels components de contingut en els diferents entorns del sistema (desenvolupament, test i productiu).

Els atributs fills (*In production stage, Files In development / test satage*) tenen mètrica booleana. S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

RatioRequirements:Formula;

$$\text{RatioRequirement} = \text{NbTrues} / \text{NbChildren};$$

1.2.1.2.3. Rollback

Mètrica: *Formula*

Tots els atributs fills (*Per Site, Per content component*) tenen mètrica booleana. S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

RatioRequirements:Formula;

$$\text{RatioRequirement} = \text{NbTrues} / \text{NbChildren};$$

1.2.1.3. LOGGING CAPABILITIES

Mètrica: *Qualitative*

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: CA

Dels quatre atributs descendents d'aquesta subcaracterística, es pot considerar que tant *Users Activity Logs*, *Content Item Logs* com *Event Logs* son requeriments mínims per a una bona avaluació i no poden actuar com a substitut un de l'altre.

Es per això que predomina el grau conjuntiu en la funció d'agregació. Per contra, l'atribut *Customizable Logs* marca la diferència entre productes de gama mitja i productes de gama alta.

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| 1.2.1.3.1. Users Activity Logs | Mètrica: Boolean |
| 1.2.1.3.2. Content Item Logs | Mètrica: Boolean |
| 1.2.1.3.3. Event Logs | Mètrica: Boolean |
| 1.2.1.3.4. Customizable Logs | Mètrica: Boolean |

1.2.2. EFFECTIVENESS

- | | |
|-----------------------------------|--------------------|
| 1.2.2.1. SELF TEST-RESULTS | Mètrica: NA |
|-----------------------------------|--------------------|
- No té atributs descendents.

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1.2.2.2. PUBLISHED TEST RESULTS | Mètrica: Qualitative |
| 1.2.2.2.1. Published Test Results | Mètrica: Real |

La mètrica és de tipus real ja que avalua el nombre d'articles publicats favorables al producte respecte el total d'articles publicats on s'hi fa referència.

$$RatFav:Real; RatFav = Nb Favourable Articles / Nb Total Articles$$

1.3. INTEROPERABILITY

1.3.1. DIRECT INTEROPERABILITY

1.3.1.1. BY MEANS OF PROTOCOLS

- | | |
|---|---------------------|
| 1.3.1.1.1. Internet Protocols | Mètrica: Set |
| <i>Protocols:Set(Layer:Nominal, Protocol: Nominal);</i> | |
| <i>Layer = (Application, Transport, ...) Protocol = (HTTP, NNTP, TCP, ...)</i> | |
| 1.3.1.1.2. Wireless access protocols | Mètrica: Set |
| <i>Protocols:Set(Label:Nominal); Label=(WAP, ...)</i> | |
| 1.3.1.1.3. Communication protocols | Mètrica: Set |
| <i>Protocols:Set(Label:Nominal); Label=(SOAP, XML-RPC ...)</i> | |

1.3.1.1.4. Web Services**Mètrica: Set***WebService:Set (<Protocol:Nominal, Type:Nominal>);**Protocol = (WSDL, UDDI, SOAP)**Type = (Consume, Expose, Consume/Expose)***1.3.1.2. BY MEANS OF API's (Connectors)****1.3.1.2.1. To other WCM****Mètrica: Qualitative***Rate:Qualitative;**Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}*Tipus de funció d'agregació: A

Aquesta mètrica mesura la qualitat de la interacció del producte WCM amb altres productes WCM mitjançant API's. L'avaluador haurà de decidir l'índex d'aquesta qualitat en funció del nombre de serveis proveïts i la qualitat d'aquests.

1.3.1.2.2. To structured information**Mètrica: Set***Languages:Set(Label:Nominal); Label=(XML, XHTML,XSLT, ...)***1.3.1.2.3. To distributed objects****Mètrica: Set***Connectors:Set(Label:Nominal); Label=(DCOM, CORBA, COM, ...)***1.3.1.2.4. To other components****Mètrica: Qualitative***Rate:Qualitative;**Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}*Tipus de funció d'agregació: A

Aquesta mètrica mesura la qualitat de la interacció del producte WCM amb altres productes software mitjançant API's.

L'avaluador haurà de decidir l'índex d'aquesta qualitat en funció del nombre de serveis proveïts i la qualitat d'aquests.

1.3.2. INDIRECT INTEROPERABILITY

1.3.2.1. BY MEANS OF IMPORT FORMATS Mètrica: *Qualitative*

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Aquesta subcaracterística només es descompon en un atribut (*Content Import Formats*) de tipus *set*. Per aquest motiu, a més nombre d'elements del conjunt obtingui una avaluació, més alta serà la valoració de la subcaracterística.

1.3.2.1.1. Content Import Formats Mètrica: *Set*

Formats:Set(Label:Nominal); Label = (DOC, PDF,...)

1.3.2.2. BY MEANS OF EXPORT FORMATS Mètrica: *Qualitative*

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Aquesta subcaracterística només es descompon en un atribut (*Content Export Formats*) de tipus *set*. Per aquest motiu, a més nombre d'elements del conjunt obtingui una avaluació, més alta serà la valoració de la subcaracterística.

1.3.2.2.1. Content Export Formats Mètrica: *Set*

Formats:Set(Label:Nominal); Label = (DOC, PDF,...)

1.4. SECURITY

1.4.1. APPLICATION SECURITY

1.4.1.1. PROVIDED BY THE APPLICATION Mètrica: *Qualitative*

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

1.4.1.1.1. Login and Password Mètrica: *Boolean*

1.4.1.1.2. Access Control Lists (ACL) Mètrica: *Formula**RatioRequirements:Formula;**RatioRequirement = NbTrues /NbChildren;*

Tots els atributs fills (*By User / Group, By Role*) tenen mètrica booleana. S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

1.4.1.1.3. Captcha Mètrica: *Boolean***1.4.1.1.4. Maximum number of failed login attempts Mètrica: *Boolean*****1.4.1.1.5. Password restrictions Mètrica: *Boolean*****1.4.1.1.6. Expiring Passwords Mètrica: *Boolean*****1.4.1.1.7. Pages with specific password Mètrica: *Boolean*****1.4.1.1.8. Session time limited Mètrica: *Boolean*****1.4.1.2. PROVIDED BY THIRD PARTIES Mètrica: *Qualitative****Rate:Qualitative;**Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}*

Aquesta subcaracterística només es descompon en un atribut (*Authentication Systems*) de tipus *set*. Per aquest motiu, a més nombre d'elements del conjunt obtingui una avaluació, més alta serà la valoració de la subcaracterística.

1.4.1.2.1. Authentication Systems Mètrica: *Set**AutSystems:Set (Label: Nominal);**Label = (Kerberos, NIS, LDAP, NTLM, SMB, Others)***1.4.2. DATA SECURITY****1.4.2.1. STORED DATA Mètrica: *Qualitative****Rate:Qualitative;**Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}*

1.4.2.1.1. Login and Password **Mètrica: Boolean**

1.4.2.1.2. Access Control Lists **Mètrica: Formula**

RatioRequirements:Formula;

RatioRequirement = NbTrues /NbChildren;

Tots els atributs fills (*By User / Group, By Role*) tenen mètrica booleana. S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

1.4.2.2. TRANSMITTED DATA **Mètrica: Qualitative**

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

1.4.2.2.1. Encrypted Sessions **Mètrica: Boolean**

1.4.2.2.2. Secure web transfer protocols **Mètrica: Set**

Protocols:Set(Labels: Nominal); Labels=(S-HTML,SSL,MIME ...)

1.4.2.2.3. Firewall **Mètrica: Boolean**

2 RELIABILITY

2.1. MATURITY

2.1.1. PRODUCT BASED

2.1.1.1. PRODUCT HISTORY

2.1.1.1.1. Time of the Product in the Market

Mètrica: *Integer*

Aquesta mètrica calcula el temps que fa en anys que el producte està al mercat.

Límit inferior: 0

Límit superior: desconegut. A la pràctica aquest valor no serà mai molt alt per l'alta velocitat de canvi i innovació en el mercat de desenvolupament de software.

2.1.1.1.2. Product Versions and Patches

Mètrica: *Formula*

La mètrica definida calcula la mitjana de pedaços per versió. S'aplica la següent fórmula:

Average: Formula; Average = sum(PV) / NbVersions;

PV = Patches per Version

NbVersions = Number of Versions.

El valor *PV* indica per a cada versió quants pedaços se n'han distribuït.

El valor *NbVersions* indica el total de versions que hi he al mercat.

2.1.1.1.3. Errors Detected and Corrected

Mètrica: *Formula*

La mètrica definida calcula la proporció d'errors corregits per peça respecte el nombre d'errors detectats en cada versió.

Rate: Formula; Rate = sum (FC) / sum (FDV)

FDV = Failures Detected per Version

FC = Failures Corrected per Patch

El valor *FDV* indica per cada versió quantes fallades té mentre que *FC* indica per a cada peça quantes fallades s'han corregit respecte la versió anterior.

2.1.1.2. ROBUSTNESS**2.1.1.2.1. Preoperational Robustness****Mètrica: Qualitative***Rate: Qualitative;**Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}*Tipus de funció d'agregació: CA

Aquesta subcaracterística s'usa per determinar el grau de robustesa del producte abans de ser disponible pels usuaris. Per una banda, es descompon en dos atributs que fan referència al temps entre error (*Mean time between failure*) i al temps de reparació (*Mean time to repair*). Tots dos mesurats en hores.

S'avaluarà més positivament la subcaracterística com més hores valgui MTBF i menys hores valgui el temps de reparació.

Es defineix un grau de conjunció mig ja que no es pot compensar un escàs MTBF amb un escàs temps de reparació, ni per el contrari tampoc es pot compensar un elevat temps de reparació amb un elevat MTBF. En els dos casos, els temps efectiu dedicat a reparació és elevat, fet que s'ha de plasmar en l'avaluació de la robustesa.

Per últim, *Published Tests Results*, representa la visió que tenen els experts sobre el producte (calculat en nombre d'articles favorables respecte els no favorables) i sempre s'ha de contextualitzar als interessos que hi pugui haver darrera de la publicació de l'article.

2.1.1.2.1.1. Preoperational Mean time between failure (MTBF)**Mètrica: Real***Period: Real; Period = Real[Hours]*Límit inferior: 0**2.1.1.2.1.2. Preoperational Mean time to repair****Mètrica: Real***Period: Real; Period = Real[Hours]*Límit inferior: 0**2.1.1.2.1.3. Robustness Published tests results****Mètrica: Real**

RatFav:Real; RatFav = Nb Favourable Articles / Nb Total Articles

Límit inferior: 0

2.1.1.2.2. Operation Robustness

Mètrica: *Qualitative*

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: CA

Es pot aplicar la mateixa explicació que a l'anterior punt (2.1.1.2.1.

Preoperational Robustness)

2.1.1.2.2.1. Operational Mean time between failure (MTBF)

Mètrica: *Real*

Period: Real; Period = Real[Hours]

Límit inferior: 0

2.1.1.2.2.2. Operational Mean time to repair

Mètrica: *Real*

Period: Real; Period = Real[Hours]

Límit inferior: 0

2.1.2. VENDOR BASED

2.1.2.1. Results in the Global Market

Mètrica: *Formula*

Es defineix la mètrica de l'atribut derivat *Results in the Global Market* com la proporció de vendes respecte el pressupost de l'empresa.

La mètrica ideal per aquest atribut seria la quota de mercat de l'empresa en el sector de desenvolupament de software. La quota s'hauria de calcular a nivell de vendes però també es podria fer a nivell de pressupost per donar una visió de la magnitud de l'empresa.

Per a poder calcular aquestes quotes serien necessàries dues dades: el valor total de l'import de vendes en el mercat i el valor total dels pressupostos de totes les empreses del mercat.

MarketResults:Formula; MarketResults = (Sales / Budget)

2.1.2.2. Results in the Domain Market

Mètrica: *Formula*

Es pot aplicar el mateix anàlisi que al punt anterior (2.1.2.1) però tenint en compte només empreses que produeixin components software pertanyents al domini objecte d'estudi.

MarketResults:Formula; MarketResults = (Sales / Budget)

2.1.2.3. Vendor quality

Mètrica: Set

2.2. FAULT TOLERANCE

2.2.1. TRANSPARENCY

2.2.1.1. Automatic delivery retries

Mètrica: Boolean

2.2.1.2. Automatic indexing recomposition

Mètrica: Boolean

2.2.2. TOLERANCE LEVEL

2.2.2.1. Maximum number of fetch content retries

Mètrica: Tupla

Aquest atribut indica el nombre de vegades que el sistema intentarà pujar un contingut al servidor per a què pugui ser accessible en cas de fallada.

Podem definir dues mètriques.

a) Tupla

Retries = < Type: Nominal, Value: Ratio>;

Value = Number of retries/Real[hour]

Type = (NotConfigurable, PartiallyConfigurable, FullyConfigurable);

Aquesta mètrica calcula el nombre de reintents per hora ja sigui el valor assignat per defecte o el que ha configurat l'administrador.

b) Tupla

Retries = <Type: Nominal, ValueN: Integer>;

Type = (NotConfigurable, PartiallyConfigurable, FullyConfigurable);

Aquesta mètrica calcula el nombre de reintents per hora ja sigui el valor assignat per defecte o el que ha configurat l'administrador.

2.2.2.2. **Time between fetch content retries** **Mètrica: Tupla**

Temps entre cada reintent de càrrega del component de contingut al servidor.

Si aquest no es configurable, aquest atribut pren com a volar el temps per defecte que ofereix el sistema.

Retries = <Type: Nominal, Value: Real[Hour]>;

Type = (NotConfigurable, PartiallyConfigurable, FullyConfigurable);

2.2.3. FAILOVER CAPABILITIES

2.2.3.1. **Clustering** **Mètrica: Tupla**

Aquesta mètrica descriu el tipus de *clustering* que suporta el producte.

Cluster = <Supported: Nominal, Type: Nominal, NumServ: Integer>;

Supported = (True, False);

Type = (Load Balancing, High-availability, High-performance);

NumServ = Integer[Server]

2.2.3.2. **Database Replication** **Mètrica: Qualitative**

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: C+

Aquest atribut té com a fills els atributs bàsics *Content Replication* i *Metadata Replication*. L'absència d'un d'aquests dos atributs en un producte, no es pot veure compensada per la presència de l'altre.

Per a què un producte tingui bona qualitat global en terme de replicació de la base de dades cal que aquesta existeixi tan pel que fa al contingut com a la metadata.

2.2.3.3. **RAID Level** **Mètrica: Integer**

Aquesta mètrica indica el nivell RAID del producte o grau de redundància de les dades. Com més elevat és el nivell, més tolerant és el sistema a fallades i errors, alhora que augmenta la integritat de les dades ja que incorpora mecanismes de paritat de la informació. Per altra banda també es

millora la productivitat i el rendiment del sistema ja que permet a diversos usuaris a treballar en paral·lel sense que el sistema se'n ressenti.

Límit inferior: 1

Límit superior: 6

2.3. RECOVERABILITY

2.3.1. SYSTEM RECOVERABILITY

2.3.1.1	Replication and synchronization	Mètrica: <i>Boolean</i>
2.3.1.2	Event Logging	Mètrica: <i>Boolean</i>
2.3.1.3	Transaction Logging	Mètrica: <i>Boolean</i>
2.3.1.4	Automatic recover from the scratch	Mètrica: <i>Boolean</i>

2.3.2. DATA RECOVERABILITY

2.3.2.1 SYSTEM DATA

2.3.2.1.1. System Data Backup Facilities

Mètrica: *Qualitative*

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: A

Els atributs en els què es descompon *Backup Facilities* son independents entre si.

Caldrà que l'avaluador fixi el nivell de qualitat en base a la combinació dels tres atributs bàsics: *System Data Level of Backup (TB)*, *System Data Backup Contents (BC)*, *System Data Backup Process Strategy (BPS)*, encara que cal considerar els dos primes com a obligatoris per a satisfer la funcionalitat descrita. Per contra l'estratègia de *backup* permet escollir entre realitzar-lo *online* o *offline*, fet pel qual pot dotar a l'avaluació d'un valor afegit.

2.3.2.1.2. System Data Recovery Facilities

Mètrica: *Qualitative*

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: A

Els atributs en els què es descompon *Backup Facilities* son independents entre si. Caldrà que l'avaluador fixi el nivell de qualitat en base a la combinació dels tres atributs bàsics: *System Data Level of Recovery (TR)*, *System Data Recovery Contents (RC)*, *System Data Recovery Process Strategy (RPS)*), encara que cal considerar els dos primers com a obligatoris per a satisfer la funcionalitat descrita. Per contra l'estratègia de *recovery* permet escollir entre realitzar-lo *online* o *offline*, fet pel qual pot dotar a l'avaluació d'un valor afegit.

2.3.2.2 USER DATA

2.3.2.2.1. User Data Backup Facilities

Mètrica: Qualitative

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: A

Es pot aplicar la mateixa explicació que al punt 2.3.7.1.1, aquest cop en el context de les dades pròpies d'usuari.

2.3.2.2.2. User Data Recovery Facilities

Mètrica: Qualitative

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: A

Es pot aplicar la mateixa explicació que al punt 2.3.7.1.2, aquest cop en el context de les dades pròpies d'usuari.

3. USABILITY

3.1. UNDERSTANDABILITY

3.1.1. INTERFACE UNDERSTANDABILITY

3.1.1.1. Interface Standardization **Mètrica: Boolean**

3.1.1.2. Predictability **Mètrica: Domain**

Predictability : Nominal;

Predictability = (Low, Medium, High)

Aquesta mètrica, tot i pertànyer a un atribut bàsic i estar definida com a tipus *domain*, és subjectiva. L'avaluador haurà de determinar si els botons, menús, *toolbars*...indiquen clarament la funció que realitzen. (Per exemple mitjançant icones intuïtives o textos clars).

3.1.1.3. Supported Interface Languages **Mètrica: Set**

Languages:Set(Labels: Nominal); Labels=(Spanish, Catalan, English,...)

3.1.1.4. Supported Character Sets **Mètrica: Set**

CharSets:Set(Labels: Nominal); Labels=(ASCII, UNICODE,...)

3.1.1.5. Context-sensitive Help **Mètrica: Boolean**

3.1.2. GLOBAL STRUCTURE

3.1.2.1. Interface Standards, and standardization **Mètrica: Qualitative**

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

L'avaluació de l'acompliment dels estàndards de la interfície, incloent la seva integració en el sistema operatiu recaurà sobre les impressions de l'avaluador.

3.1.2.2. Well defined architecture **Mètrica: Qualitative**

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Aquest atribut mesura el grau en què l'usuari tècnic pot percebre i entendre l'arquitectura del sistema per poder parametritzar-lo i fer-ne el seguiment. La seva avaluació recaurà sobre les impressions de l'avaluador.

3.1.2.3. Well defined functionality **Mètrica: Qualitative**

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Aquest atribut mesura el grau en què es poden diferenciar les funcionalitats del sistema. Té un atribut derivat que indica si existeix o no documentació diferenciada per funcionalitats (*Separated Manuals / Documentation*). Malgrat això, bona part del criteri per avaluar aquest atribut el proporciona l'experiència de l'usuari.

3.2. LEARNABILITY

3.2.1. TRAINING

3.2.1.1. Vendors provided training **Mètrica: Domain**

Training: Nominal; Training=(NotProvided, Basic, Medium, Advanced)

3.2.1.2. Third party provided training **Mètrica: Set**

Training: Set(<Source:Nominal, Level:Nominal>);

Source :(unknown), Level(Basic, Medium, Advanced)

Aquesta mètrica està definida com un conjunt de tuples. Cada tupla te dos elements. *Source* es refereix a l'organització que proveeix la formació, mentre que *Level* es refereix al nivell d'aquesta.

3.2.1.3. Tutorials **Mètrica: Domain**

Tutorials: Nominal; Tutorial=(Available, PartiallyAvailable, NotAvailable)

3.2.1.4. Integrated Training Environment **Mètrica: Domain**

IntTraining: Nominal; InTraining=(Available, PartiallyAvailable, NotAvailable)

3.2.2. DOCUMENTATION

3.2.2.1 PROVIDED DOCUMENTATION

Mètrica: *Qualitative*

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: DA

Per avaluar l'atribut *Provided Documentation*, s'opta per una funció d'agregació disjuntiva ja que la majoria d'informació disponible es troba de forma redundant en diferents presentacions (manuals, *online help*, FAQ's...).

Els seus atributs fills avaluen la documentació que es lliura juntament amb el producte. Tots tenen definida la mateixa mètrica de tipus domini que mesura la qualitat de la informació inclosa en els diferents suports de documentació.

Content: Nominal; Content=(NotProvided, Basic, Medium, Advanced)

Tot i que la mètrica és de tipus domini, la seva avaluació serà en gran part subjectiva.

3.2.2.1.1. Documentation and User Manuals

Mètrica: *Domain*

3.2.2.1.2. FAQs HelpTips

Mètrica: *Domain*

3.2.2.1.3. Help Files

Mètrica: *Domain*

3.2.2.1.4. Online Help

Mètrica: *Domain*

3.2.2.2 EXTERNAL DOCUMENTATION

Mètrica: *Qualitative*

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: DA

Per avaluar l'atribut *External Documentation*, s'opta per una funció d'agregació disjuntiva ja que la majoria d'informació disponible es troba de forma redundant en diferents fonts.

3.2.2.2.1. Purchased support

Mètrica: Integer

Aquest atribut derivat te com a fills un seguit d'atributs que tenen definida la mètrica de tipus tupla:

(Provided:Nominal, Quality:Nominal);

El que es vol mesurar és el nombre de recursos que proveeixen suport previ pagament. Així es pot definir la fórmula:

NbSources:Integer;

NbSources = Number of sources that provide purchased support

Límit inferior: 0

Límit superior: 4 (nombre d'atributs fills bàsics).

3.2.2.2.2. Developer Community

Mètrica: Integer

Aquest atribut derivat te com a fills un seguit d'atributs que tenen definida la mètrica de tipus tupla:

(Provided:Nominal, Quality:Nominal);

El que es vol mesurar és el nombre de recursos que proveeixen suport previ pagament.

NbSources:Integer;

NbSources = Number of sources that provide purchased support

Límit inferior: 0

Límit superior: 3 (nombre d'atributs fills bàsics).

3.3. OPERABILITY

3.3.1. SYSTEM TAYLORABILITY

3.3.1.1. GLOBAL SYSTEM TAYLORABILITY

Mètrica: Qualitative

Rate:Qualitative; Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus funció agregació: A

Es considerarà amb el mateix pes l'avaluació de la subcaracterística *SuperAdminsitator* que la de *Site Administrator*.

3.3.1.1.1. SUPER ADMINISTRATOR**Mètrica: *Qualitative****Rate:Qualitative;**Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}*Tipus funció agregació: A

Es valorarà l'avaluació en conjunt dels diferents atributs descendents.

3.3.1.1.1.1. Pages Administration

Aquest atribut només té com a fills, ja sigui directes o indirectes (néts) atributs avaluats amb mètriques booleanes. Per tant, es calcularà la seva mètrica sumant el nombre de fills amb mètrica booleana avaluats a cert més el valor del *ratio* dels fills amb mètrica del tipus *RatioRequirements*. Un atribut derivat amb mètrica *RatioRequirements* es caracteritza per tenir tots els fills avaluats amb una mètrica booleana.

(explicació més extensa a l'atribut: 1.1.1.3.1. *Content Element Editors*)

3.3.1.1.1.2. Resources Administration

Aquest atribut només té com a fills, ja sigui directes o indirectes (néts) atributs avaluats amb mètriques booleanes.

(veure explicació a l'atribut: 1.1.1.3.1. *Content Element Editors*)

3.3.1.1.1.3. Environment Administration**Mètrica: *Formula****RatioRequirements:Formula;**RatioRequirement = NbTrues /NbChildren;*

Tots els atributs fills (*Server Settings, DB Settings, Security parameters, Protocols, Login Mechanisms, Clustering and failover systems, Back up and recovery politics*) tenen mètrica booleana. S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

3.3.1.1.1.4. Modules Administration **Mètrica: Boolean**

3.3.1.1.2. SITE ADMINISTRATOR **Mètrica: Qualitative**

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus funció agregació: A

Es valorarà l'avaluació en conjunt dels diferents atributs descendents

3.3.1.1.2.1. Users Management Administration Tool **Mètrica: Boolean**

3.3.1.1.2.2. Groups Management Administration Tool **Mètrica: Boolean**

3.3.1.1.2.3. Roles Management Administration Tool **Mètrica: Boolean**

3.3.1.1.2.4. Access Control Lists Administration Tool **Mètrica: Qualitative**

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus funció agregació: CA

Dels seus atributs descendents, tant *Privileges* (lectura, escriptura), *Roles* (conjunt de rols que es poden definir) i *Assignment of Privileges, Roles and Access Levels to users* tenen consideració de requeriments mínims i no es poden compensar els uns als altres. No es pot entendre un sistema WCM sense la possibilitat de diferenciar entre els rols de editor, revisor i aprovador amb diferents permisos cada un d'ells respecte els components de contingut.

Per altra banda, *Assignment of Privileges, Roles and Access Levels to groups* es pot considerar un atribut de qualitat afegida.

3.3.1.1.2.5. Template Management **Mètrica: Boolean**

3.3.1.1.2.6. Search Engine Management **Mètrica: Boolean**

3.3.1.1.2.7. Language Management **Mètrica: Boolean**

3.3.1.1.2.8. Tasks Management **Mètrica: Boolean**

3.3.1.1.2.9. Space Management **Mètrica: Qualitative**

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus funció agregació: A

Sota aquest atribut, s'hi inclouen un conjunt de subatributs que permeten a l'administrador gestionar l'espai que s'està usant del sistema. Per una banda tant *Maximum storage per user* com *Maximum file size* limiten l'espai que es pot usar del sistema. Finalment, reduint el temps *Maximum time of life for inactive accounts*, s'incrementa l'espai disponible. Aquest conjunt d'atributs donen diferents eines complementaries per gestionar l'espai, amb la qual cosa els considerarem als tres per a l'avaluació agregada.

3.3.1.2. USER SYSTEM TAYLORABILITY**3.3.2. APPEARANCE TAYLORABILITY****3.3.2.1. GLOBAL APPEARANCE TAYLORABILITY**

No aplicable, ja que el sistema és configurable en la seva aparença referida a operabilitat per part de tot usuari, no havent cap configuració d'aparença que sigui global.

3.3.2.2. USER APPEARANCE TAYLORABILITY Mètrica: *Qualitative*

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus funció agregació: CA

Dels dos atributs descendents d'aquesta subcaracterística, *User Layout* s'ha de considerar necessari per a una bona avaluació d'aquesta. Aquest atribut fa referència a la possibilitat de configuració de la presentació del sistema que pot definir el propi usuari. Per aquest motiu, l'avaluació d'aquest atribut marcarà en gran mesura la mètrica de la subcaracterística. En canvi, l'existència de parametritzar un *Dashboard* (o panell de control) incrementa el grau de qualitat del producte en la característica en qüestió.

3.3.2.2.1. User Layout Mètrica: *Boolean***3.3.2.2.2. Dashboard Mètrica: *Boolean*****3.3.2.2.3. Template themes / skins Mètrica: *Integer***

3.3.2.2.4. Content Layout Management **Mètrica: Boolean**

3.4. ATTRACTIVENESS

3.4.1. NAVIGABILITY

3.4.1.1. Site Map **Mètrica: Boolean**

3.4.1.2. Automatic creation / updating of navigation structures
Mètrica: Boolean

3.4.1.3. Number of Navigation Levels **Mètrica: Natural**

3.4.1.4. Link to home page **Mètrica: Boolean**

3.4.1.5. Breadcrumbs **Mètrica: Boolean**

3.4.1.6. Access Menu **Mètrica: Boolean**

3.4.2. APPEARANCE TAYLORABILITY

3.4.2.1. GLOBAL APPEARANCE TAYLORABILITY **Mètrica: Qualitative**
Rate:Qualitative;
Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

3.4.2.2. USER APPEARANCE TAYLORABILITY **Mètrica: Qualitative**
Rate:Qualitative;
Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus funció agregació: A

Atributs descendents independents que s'han d'avaluar en el seu conjunt per determinar el grau en què l'usuari pot parametritzar l'aparença del sistema.

3.4.2.2.1. User Layout **Mètrica: Boolean**

3.4.2.2.2. Dashboard **Mètrica: Boolean**

3.4.2.2.3. Template themes / skins **Mètrica: Integer**

3.4.2.2.4. Content Layout Management **Mètrica: Boolean**

4. EFFICIENCY

4.1. TIME BEHAVIOUR

4.1.1. Search Time

Mètrica: *Function*

El temps de cerca dins del sistema depèn de varis factors tal i com indica la següent funció:

*Function: (Platform: Nominal) x (NbUsers: Absolute) x (NbContentObjects: Integer)x
(TypeSearch:Nominal) x (Concurrency:Ratio)
-> (TimeNeeded: Integer);*

Platform = PlatformType → Tipus de Plataforma

NbUsers = Integer[User]; → Nombre d'usuaris simultanis.
Valor no negatiu.

NbContentObjects = Integer[Object]; → Nombre d'objectes de contingut del sistema
Valor no negatiu.

TypeSearch = (Object, ObjectContent); → Tipus de cerca per objecte de contingut o
dins de l'objecte de contingut.

Concurrency = Real(0..100) → Grau de concurrència, en percentatge.
(Quantitat de codi executat concurrentment respecte el total de codi executat³³).

El resultat s'expressa en milisegons.

TimeNeeded = Integer[Miliseconds] → Temps de cerca efectiu calculat en
milisegons.

³³ Mesurar la concurrència d'un sistema no és tant trivial com pot semblar. En podem trobar unes guies a: <http://www.sable.mcgill.ca/metrics/metrics/concurrency.html>
Metrics For Performance Tuning Of Web-Based Applications [W.N. Mills III]

4.1.2. Check-in Time**Mètrica: *Function***

Temps mig per unitat de volum de dades invertit per pujar un component de contingut / fitxer al sistema.

Function: (Platform: Nominal) x (NbUsers: Integer) x (ObjectSize: Real) x (Source:Nominal) x (Protocol:Nominal) x (Concurrency:Ratio) -> (TimeNeeded: Real);

Aquest càlcul, depèn dels següents factors:

Platform = PlatformType → Tipus de Plataforma

NbUsers = Integer[User]; → Nombre d'usuaris simultanis.
Valor no negatiu.

ObjectSize = Real[Kbyte]; → Mida del component, en Kbyte
Valor no negatiu.

Protocol = (Functionality.Interoperability.DirectInteroperability.ByMeansOfProtocols. InternetProtocols)
→ Protocol usat en la comunicació

Concurrency = Real(0..100) → Grau de concurrència, en percentatge.
(Quantitat de codi executat en concurrència, respecte el total de codi executat³⁴).

El resultat s'expressa en minuts/Mbytes.

TimeNeeded = Real[Minute/Mbyte] → Temps de càrrega d'un component de contingut en terme mig.

³⁴ Mesurar la concurrència d'un sistema no és tant trivial com pot semblar. En podem trobar unes guies a: <http://www.sable.mcgill.ca/metrics/metrics/concurrency.html>
Metrics For Performance Tuning Of Web-Based Applications [W.N. Mills III]

4.1.3. Check-out Time**Mètrica: *Function***

Temps mig per unitat de volum de dades invertit per baixar un component de contingut / fitxer del sistema al client on l'usuari hi treballarà.

La funció aplicada és la mateixa que a l'anterior apartat (4.1.2 *Check-in Time*)

4.1.4. Load Balancing**Mètrica: *Boolean*****4.1.5. Clustering****Mètrica: *Tupla***

Aquesta mètrica descriu el tipus de *clustering* que suporta el producte.

Cluster = <Supported: Nominal, Type: Nominal, NumServ: Integer>;

Supported = (True, False);

Type = (Load Balancing, High-availability, High-performance);

NumServ = Integer[Server]

4.1.6. Multiproces Support**Mètrica: *Boolean*****4.1.7. Automatic Built Content Indexes****Mètrica: *Boolean*****4.1.8. RAID Level****Mètrica: *Integer***

(veure punt 2.2.5.3)

4.1.9. On line defragmentation and space recovery**Mètrica: *Boolean*****4.1.10. Data Compression Support****Mètrica: *Boolean*****4.1.11. Indexation****Mètrica: *Boolean*****4.2. RESOURCE UTILIZATION****4.2.1. INSTALLATION**

Els següents atributs llisten els recursos tant hardware com software necessaris per a instal·lar el producte WCM.

4.2.1.1. Hardware Resources Required**Mètrica: *Set***

Resources: Set(<Name: Nominal, Requirement: Nominal>);

Name=(RAM, Processor, HD,...), Requirement=Level[Resource unit]

4.2.1.2. Software Resources Required**Mètrica: *Set***

Resources: Set(Labels: Nominal); Labels=(OS, ...)

4.2.2. RUNTIME

Recursos necessaris pel sistema en temps d'execució.

4.2.2.1. Memory Usage

Mètrica: Formula

Aquest atribut representa el total de memòria necessària per al funcionament del sistema. Es descompon en dos subatributs (*Client* i *Server*) per diferenciar la memòria que usa el client i la que usa el servidor.

La fórmula expressada en bytes es pot escriure com:

TotalUsage:Formula;

$TotalUsage = ClientMemUsage [bytes] + ServerMemUsage [bytes]$

Per tal d'efectuar l'avaluació, s'haurien d'establir unes condicions d'ús del sistema estàndards que permetessin efectuar aquest càlcul. Caldria doncs reproduir un ús real del sistema (nombre d'usuaris suficient, transaccions habituals...).

4.2.2.1.1. Client

Mètrica: Real

ClientMemUsage:Real; ClientMemUsage = Real[bytes]

4.2.2.1.2. Server

Mètrica: Real

ServerMemUsage:Real; ServerMemUsage = Real[bytes]

4.2.2.2. Throughput

Mètrica: Real

Nombre de peticions que pot atendre l'aplicació per unitat de temps.

Number: Real; Number = Real[Request/Unit Time]

4.2.2.3. Workload

Mètrica: Qualitative

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus funció agregació: C-

L'avaluació de la càrrega de treball (*workload*), ha de mostrar si un sistema respon correctament a un ús intensiu tant en usuaris com en volum de dades. Amb els següents subatributs s'identifiquen els punts que cal avaluar d'un sistema per qualificar-ne la seva capacitat de càrrega de treball. Es pot

observar que aquets subatributs son gairebé totalment conjuntius ja que les seves avaluacions no poden compensar el resultat final. Ans al contrari, una mala avaluació en algun d'ells va en detriment d'aquest. Per exemple si el sistema permet un nombre elevat d'usuaris concurrents (*Number of concurrent users*), però en canvi el volum de dades màxim que por processar (*Transaction volume*) és limitat, els usuaris percebran un augment en el temps de resposta. Paral·lelament, un sistema amb un volum màxim de dades a processar elevat però que permeti poca concurrència no és útil ja que pot deixar fora o en espera altres usuaris.

Així mateix el volum màxim de document que es por usar (*Average document volume*) identifica bastant la categoria d'un sistema. Molts WCM *open source*, tenen restriccions en aquest punt limitant³⁵ la usabilitat final del sistema.

4.2.2.3.1. Number of concurrent users

Mètrica: Integer

NbUsers:Integer; NbUsers = Integer [Users]

Límit inferior: 1

4.2.2.3.2. Transaction volume

Mètrica: Real

Volume:Real; Volume = Real[MBytes/sec]

Límit inferior: 1

4.2.2.3.3. Average document volume

Mètrica: Real

Volume:Real; Volume = Real[MBytes]

Límit inferior: 0

³⁵ Actualment, les noves tecnologies permeten la creació d'arxius multimèdia per part del propis usuaris, arxius amb un volum de dades considerable. Aquest fet ha creat la necessitat que la Web o més concretament els gestors de contingut suportin aquests formats i sigui factible la seva publicació.

5. MAINTAINABILITY

5.1 ANALYSABILITY

5.1.1 ANALYSABILITY OF DATA

5.1.1.1 HISTORY CONTROL

Mètrica: *Qualitative*

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

5.1.1.1.1 History files information

Mètrica: *Formula*

Com que els atributs fills (*Fieds, Events*) d'aquest atribut tenen mètrica tipus *Set*, es defineix la seva mètrica com la suma dels dos cardinals resultants de l'avaluació dels atributs fills.

CardinalSet:Formula; CardinalSet = |Fields| + |Events|

5.1.1.1.2 History files reporting

Mètrica: *Formula*

Tots els atributs fills (*View Files, Files Management, Events Management*) tenen mètrica booleana. S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

RatioRequirements:Formula;

RatioRequirement = NbTrues /NbChildren;

5.1.1.2 DATA VERSIONING

Mètrica: *Qualitative*

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: *CA*

Tant l'atribut *Version Control Object*, com *Rollback*, es consideren de mínims al fer referència a la capacitat del sistema de gestionar diferents versions d'un component.

Per altra banda, *Version Control Stages*, que avalua la possibilitat de gestionar versions tant en l'entorn de creació com en el real, només és aplicables si es fa aquesta diferenciació i per tant és un factor de qualitat.

5.1.1.2.1 Version Control Object

Mètrica: Formula

Suma del nombre total de versions que pot mantenir el sistema per component de contingut (*NbContentVersions*) i per plantilla (+ *NbTemplateVersions*). Aquests dos valors s'associen als atributs *Content items versions* i *Template versions* respectivament.

NbVersions: Formula;

$Versions = NbContentVersions + NbTemplateVersions$

Límit inferior: 0

5.1.1.2.2 Version Control Stages

Mètrica: Formula

Avalua la possibilitat de mantenir diferents versions dels components de contingut en els diferents entorns del sistema (desenvolupament, test i productiu).

Els atributs fills (*In production stage, Files In development / test satage*) tenen mètrica booleana. S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

RatioRequirements:Formula;

$RatioRequirement = NbTrues / NbChildren;$

5.1.1.2.3 Rollback

Mètrica: Formula

Tots els atributs fills (*Per Site, Per content component*) tenen mètrica booleana. S'utilitzarà com a mètrica de l'atribut derivat el *ratio* format pel nombre de fills avaluats a cert entre el nombre total de fills.

RatioRequirements:Formula;

$RatioRequirement = NbTrues / NbChildren;$

5.1.1.3 LOGGING CAPABILITIES**Mètrica: Qualitative***Rate:Qualitative;**Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}*Tipus de funció d'agregació: CA

Dels quatre atributs descendents d'aquesta subcaracterística, es pot considerar que tant *Users Activity Logs*, *Content Item Logs* com *Event Logs* son requeriments mínims per a una bona avaluació i no poden actuar com a substituït un de l'altre. Es per això que predomina el grau conjuntiu en la funció d'agregació. Per contra, l'atribut *Customizable Logs* marca la diferència entre productes fe gama mitja i producte de gama alta.

5.1.1.3.1 Users Activity Logs**Mètrica: Boolean****5.1.1.3.2 Content Item Logs****Mètrica: Boolean****5.1.1.3.3 Event Logs****Mètrica: Boolean****5.1.1.3.4 Customizable Logs****Mètrica: Boolean****5.1.2 BUILD IN ANALYSIS CAPABILITIES****5.1.2.1 Content Component tracking and monitoring****Mètrica: Boolean****5.1.2.2 System Reports****Mètrica: Boolean****5.1.2.3 Expert Analysis Tools****Mètrica: Boolean****5.2 CHANGEABILITY****5.2.1 DEVELOPMENT ENVIRONMENT****5.2.1.1 Development tools provided****Mètrica: Set***Tools:Set(Labels: Nominal); Labels=(unknown)***5.2.1.2 Scripting Languages****Mètrica: Set***Languajes:Set(Labels: Nominal); Labels=(PHP; Perl, Java,...)*

5.2.1.3 API Libraries Provided**Mètrica: Domain**

Si el producte facilita APIs per a poder adaptar-lo a les necessitats de l'organització s'avaluarà a *Provided*. En cas contrari, s'avaluarà a *NotProvided*.

API:Domain ;

API=(Provided, NotProvided)

5.2.1.4 Scalability**Mètrica: Domain**

Aquesta mètrica mesura el grau de dificultat que té el producte per a incrementar la seva escala. Es tracta doncs d'una mètrica subjectiva.

Scalability: Domain

Scalability = (NotSupported, Easy, Medium, Hard)

5.2.2 DEVELOPMENT DOCUMENTATION**5.2.2.1 Deveopment Documentation and User Manuals Mètrica: Domain**

Aquesta mètrica avalua quin és el nivell de la documentació facilitada pel fabricant en el cas de què existeixi.

DocContent: Domain;

DocContent=(NotProvided, Basic, Medium, Advanced)

5.2.2.2 Deveopment FAQs and Tips**Mètrica: Domain**

Aquesta mètrica avalua quin és el nivell de la documentació en format FAQ i *tips* el cas de què existeixi.

DocContent: Domain;

DocContent=(NotProvided, Basic, Medium, Advanced)

5.2.2.3 Deveopment Help Files**Mètrica: Domain**

Aquesta mètrica avalua quin és el nivell de la documentació que es pot trobar en els arxius d'ajuda en el cas de què existeixin.

DocContent: Domain;

DocContent=(NotProvided, Basic, Medium, Advanced)

5.2.2.4 Develeopment On line Help**Mètrica: Domain**

Aquesta mètrica avalua quin és el nivell de la documentació *online* en el cas de què existeixi.

DocContent: Domain;

DocContent=(NotProvided, Basic, Medium, Advanced)

5.2.2.5 Vendors Customers Develeopment Support**Mètrica: Tupla**

Aquesta mètrica avalua dues característiques del suport facilitat pel venedor del producte. En primer lloc ens diu si aquest suport existeix i en quin grau. En segon lloc indica diu el nivell de qualitat del suport facilitat pel venedor.

Support: (<Provided:Nominal, QualityNominal>);

Provided=(NotProvided, Partiall, Provided),

Quality:(Poor, Fair, Good, Excellentt)

5.2.2.6 Published Develeopment documentation**Mètrica: Domain**

Aquesta mètrica avalua quin és el nivell de la documentació publicada en el cas de què existeixi.

DocContent: Domain;

DocContent=(NotProvided, Basic, Medium, Advanced)

5.3 STABILITY**5.3.1 PRODUCT DEVELOPMENT STABILITY**

Els següents atributs bàsics avaluen l'estabilitat de diferents components que intervenen en el desplegament d'un sistema software. S'entén per estabilitat la capacitat per evitar efectes inesperats de cada un d'aquests components a l'hora de realitzar modificacions sobre el producte software. Les mètriques usades son del tipus *Set* de *Tupla*, ja que per cada component suportat pel sistema s'avalua el seu grau d'estabilitat.

Aquesta avaluació però, haurà de ser en funció de l'experiència o dels coneixements que tingui l'avaluador o que en pugui extreure de documentació tècnica sobre els diferents components. Per tant, es tractarà d'una avaluació subjectiva.

5.3.1.1 OS / Plattform Stability**Mètrica: Set**

Stability:Set;

Stability = {<Component:Nominal, Grade:nominal>;}

Component = {WINDOWS, LINUX, ...}

Grade = (Low, Medium, High)

5.3.1.2 Web Server Stability

Mètrica: Set

Stability: Set;

Stability = {<Component:Nominal, Grade:nominal>;}

Component = {Apache, IIS, Tomcat, ...}

Grade = (Low, Medium, High)

5.3.1.3 Application Server Stability

Mètrica: Set

Stability: Set;

Stability = {<Component:Nominal, Grade:nominal>;}

Component = {.NET, J2EE, ...}

Grade = (Low, Medium, High)

5.3.1.4 Database Stability

Mètrica: Set

Stability: Set;

Stability = {<Component:Nominal, Grade:nominal>;}

Component = {Oracle, SQLServer, ODBC, PostgreSQL, ..}

Grade = (Low, Medium, High)

5.3.1.5 Programming Languages Stability

Mètrica: Set

Stability: Set;

Stability = {<Component:Nominal, Grade:nominal>;}

Component = {Java, ...}

Grade = (Low, Medium, High)

5.3.2 RELEASED PRODUCT STABILITY

5.3.2.1 Average Time between Version Releases

Mètrica: Real

Aquesta mètrica mesura el temps (en anys) que per mitjana hi ha entre dues versions del producte.

Time Real; Time = Float[year]

Límit inferior: 0 , si s'han emès les versions paral·lelament.

Límit superior: indefinit

Normalment aquest no serà gaire elevat ja que s'acostuma a treure versions d'un producte software amb certa freqüència (possiblement cada tres o cinc anys).

Al moment de realitzar l'avaluació caldrà denotar amb un nombre especial si el producte no te versions (per exemple si només n'hi ha una). Una possible opció son avaluar amb -1, ja que la mètrica és de tipus real i ho permet. Aleshores el límit inferior seria -1.

5.3.2.2 Updates Frequency Rate **Mètrica: Real**

Aquesta mètrica mesura el nombre d'actualitzacions que hi ha per any del producte estudiat. La unitat de mesura es representa per Times/Year i serà considerada sempre un nombre enter.

UpdRate:Integer; UpdRate = Integer[Times/Year]

Límit inferior: 0 , si s'han emès les actualitzacions paral·lelament.

Límit superior: indefinit

Caldrà denotar amb un nombre especial si el producte no te actualitzacions (per exemple -1).

5.4 TESTABILITY

5.4.1 STAGING

5.4.1.1 Staging environments **Mètrica: Set**

Environments:Set Environments=(Development, Quality, Production)

5.4.1.2 Management transport **Mètrica: Boolean**

5.4.1.3 Sandbox **Mètrica: Boolean**

5.4.2 PROBLEM NOTIFICATIONS

5.4.2.1 Problem notifications **Mètrica: Boolean**

6 PORTABILITY

6.1 ADAPTABILITY

Els següents atributs mostren quins components i tecnologia por suportar el producte de manera que es pugui adaptar a canvis en el medi en el qual està funcionant.

6.1.1 Supported Operating Systems Mètrica: *Set*

OS: Set(Labels: Nominal); Labels=(Windows, Unix, Linux, ...)

6.1.2 Supported Hardware platforms and architectures Mètrica: *Set*

Platform: Set(Labels: Nominal);

Labels=(Intel X-86, IBM AS/400, SunSparc, DEC Alpha, ...)

6.1.3 Supported DB Mètrica: *Set*

DB: Set (Label: Nominal); Label = (Oracle, SQLServer, ODBC, PostgreSQL, ...)

6.1.4 Application Server Mètrica: *Set*

ApServer: Set(Label: Nominal); Label=(Perl, Phyton, .NET, J2EE, ...)

6.1.5 Web Server Mètrica: *Set*

WebServer: Set(Label: Nominal); Label=(IIS, Apache, ...)

6.1.6 Clients Mètrica: *Formula*

Aquest atribut derivat te com a fills dos atributs bàsics amb mètrica tipus *set* (*Web Browser Clients* i *Mobil Devices Clients*) Es defineix doncs la seva mètrica, com la suma dels dos cardinals resultants de l'avaluació dels atributs fills.

Clients: Formula;

Clients = |Web browser clients| + |Mobil devices clients|

6.2 INSTALLABILITY

6.2.1 BUILT IN INSTALLATION FACILITIES

6.2.1.1 Administrative Tools and Wizards **Mètrica: Set**
Tools:Set(LabelNominal) ; Label=(Installation wizards, configuration tools...)

6.2.1.2 Self Installability **Mètrica: Boolean**

6.2.2 INSTALLABILITY SUPPORT

6.2.2.1 Installation Documentation and User Manuals **Mètrica: Domain**
Aquesta mètrica avalua quin és el nivell de la documentació facilitada pel fabricant en el cas de què existeixi.

Content: Domain;
Content=(NotProvided, Basic, Medium, Advanced)

6.2.2.2 Installation FAQs and Tips **Mètrica: Domain**
Aquesta mètrica avalua quin és el nivell de la documentació en format FAQ i *Tips* el cas de què existeixi.

Content: Domain;
Content=(NotProvided, Basic, Medium, Advanced)

6.2.2.3 Installation Help Files **Mètrica: Domain**
Aquesta mètrica avalua quin és el nivell de la documentació que es pot trobar en els arxius d'ajuda en el cas de què existeixin.

Content: Domain;
Content=(NotProvided, Basic, Medium, Advanced)

6.2.2.4 Installation On line Help **Mètrica: Domain**
Aquesta mètrica avalua quin és el nivell de la documentació *online* en el cas de què existeixi.

Content: Domain;
Content=(NotProvided, Basic, Medium, Advanced)

6.2.2.5 Vendors Customers Installation Support **Mètrica: Tupla**
Aquesta mètrica avalua dues característiques del suport facilitat pel venedor del producte. En primer lloc ens diu si aquest suport existeix i en quin grau. En segon lloc indica diu el nivell de qualitat del suport facilitat pel venedor.

Support: (Provided:Nominal, Quality:Ordinal);
Provided=(NotProvided, Partiall, Provided),
Quality:(Poor, Fair, Good, Excellentt)

6.2.2.6 Published Installation Documentation **Mètrica: Domain**

Aquesta mètrica avalua quin és el nivell de la documentació publicada, en el cas de què existeixi.

Content: Domain;
Content=(NotProvided, Basic, Medium, Advanced)

6.2.3 PLATFORM COMPATIBILITY

Aquests atributs llisten el conjunt de sistemes operatius i plataformes/arquitectures sobre els quals es pot instal·lar-se el sistema.

6.2.3.1 Supported Operating Systems **Mètrica: Set**

OS:Set(Labels: Nominal); Labels=(Windows, Unix, Linux, ...)

6.2.3.2 Supported Hardware platforms and architectures **Mètrica: Set**

Platform:Set(Labels: Nominal);
Labels=(Intel X-86, IBM AS/400, SunSparc, DEC Alpha , ...)

6.3 COEXISTENCE

6.3.1 BY MEANS OF PROTOCOLS

Aquests atributs llisten el conjunt de protocols que permeten la coexistència del producte WCM amb altre software.

6.3.1.1 Internet Protocols **Mètrica: Set**

Protocols:Set(Layer:Nominal, Protocol: Nominal);
Layer = (Application, Transport, ...) Protocol = (HTTP, NNTP, TCP, ...)

6.3.1.2 Wireless access protocols **Mètrica: Set**

Protocols:Set(Label:Nominal); Label=(WAP, ...)

6.3.1.3 Communication protocols **Mètrica: Set**

Protocols: Set(Label: Nominal); Label=(SOAP, XML-RPC ...)

6.3.1.4 Web Services **Mètrica: Set**

Aquesta mètrica està formada per un conjunt d'elements tipus tupla. Cada tupla indica:

- El tipus de protocol suportat: WSDL, UDDI, SOAP
- El tipus de servei suportat:
 - Consume → Possibilitat d'accedir a *webservices*
 - Expose → Possibilitat d'oferir *webservices*

WebService: Set (<Protocol: Nominal, Type: Nominal>);

Protocol = (WSDL, UDDI, SOAP);

Type = (Consume, Expose, Consume/Expose)

6.3.2 BY MEANS OF API'S

Aquests atributs llisten el conjunt d'API que permeten la coexistència del producte WCM amb altre software.

6.3.2.1 To other WCM systems **Mètrica: Qualitative**

Rate: Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: A

Aquesta mètrica mesura la qualitat de la interacció del producte WCM amb altres productes WCM mitjançant API's. L'avaluador haurà de decidir l'índex d'aquesta qualitat en funció del nombre de serveis proveïts i la qualitat d'aquests.

6.3.2.2 To structured information **Mètrica: Set**

Languages: Set(Label: Nominal); Label=(XML, XHTML, SOAP, ...)

6.3.2.3 To distributed objects **Mètrica: Set**

Connectors: Set(Label: Nominal); Label=(DCOM, CORBA, COM, ...)

6.3.2.4 To other components **Mètrica: Qualitative**

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: A

Aquesta mètrica mesura la qualitat de la interacció del producte WCM amb altres productes software mitjançant API's. L'avaluador haurà de decidir l'índex d'aquesta qualitat en funció del nombre de serveis proveïts i la qualitat d'aquests.

6.4 REPLACEABILITY

6.4.1 REPLACEABILITY TEST RESULTS

6.4.2 BUILD IN MIGRATION TOOLS

6.4.2.1 To / From Other WCM

Mètrica: Set

Tools:Set(Labels: Nominal); Labels=(unknown)

6.4.2.2 To / From same product

Mètrica: Qualitative

Rate:Qualitative;

Rate = {Poor, Fair, Good, Excellent}

Tipus de funció d'agregació: CA

Indica les eines instal·lades per a migrar cap a una edició diferent del mateix producte WCM.

Aquest atribut es descompon en dos:

- *To/From new version:* indica les eines instal·lades per a migrar cap a una nova versió del producte WCM.
- *To/From other OS / platform:* indica les eines instal·lades per a migrar cap a una versió d'un sistema operatiu diferent del mateix producte WCM.

L'avaluador haurà de fixar el nivell de qualitat, en funció de si les eines permeten realitzar totes les migracions (entre sistemes, entre noves versions) o si estan limitades. En aquest darrer, cas caldrà rebaixar el nivell de qualitat global de l'atribut.

ANNEX II : GLOSSARI

Active Directory	Nom utilitzat per Microsoft per referir-se a la seva implementació de seguretat en una xarxa distribuïda d'ordinadors. Usa diversos protocols entre els quals destaquen: LDAP, DNS, DHCP i <i>kerberos</i> .
ACL <i>Access Control List</i>	Llista de permisos associats a un objecte. Normalment especifica qui (persona o sistema) pot accedir a l'objecte i quines operacions hi pot realitzar.
Aggregator	Software que permet recuperar continguts web proporcionats per fitxers <i>feed</i> (normalment amb formats <i>RSS</i> , <i>ATOM</i>) També conegut com <i>feed reader</i> .
API <i>Application Program Interface</i>	Conjunt de mètodes i funcions agrupades en llibreries que estenen la funcionalitat d'un determinat llenguatge.
ATOM	Format XML similar a RSS. Nasqué per resoldre la confusió creada per l'existència d'estàndards de sindicació similars (RSS y RDF) y crear una API i un format de sindicació més flexibles. També es coneix com Echo .
Audit Log	Audit Trail
Audit Trail	Seqüència cronològica de registres on s'emmagatzema informació referent al resultat o execució de processos de negoci o funcions d'un sistema.
Back-end	Part d'un sistema software que dono suport als serveis oferts pel <i>front-end</i> . No interactua directament amb l'usuari.
Breadcrumbs	Mètode d'ajuda a la navegació web que consisteix en representar el <i>path</i> on està situada la pàgina visitada. Cada directori o subdirectorí és un <i>link</i> a la pàgina que representa.
Categorization	Procés pel qual les idees i els objectes son reconeguts diferenciats i entesos resultant-ne una agrupació en categories.

Check in / Check out	Eina associada a un entorn de treball col·laboratiu que assegura que només un usuari està treballant sobre una mateixa versió d'un component de contingut.
Collaboration Tools	Eines que permeten i faciliten a múltiples usuaris treballar en un entorn comú amb un mateix component de contingut.
COM <i>Component Object Model</i>	Plataforma de Microsoft per components software usada per permetre la comunicació entre processos i la creació dinàmica d'objectes en qualsevol llenguatge que suporti aquesta tecnologia.
Cluster	Grup de computadors que treballen junts en un entorn proper. Habitualment, els components del cluster estan connectats entre ells mitjançant xarxes d'àrea local. Tenen com a principals objectius millorar l'eficiència i /o la disponibilitat del sistema en cas de fallada.
Content Management	Terme genèric que fa referència tant a la gestió de continguts web, com la gestió documental, gestió de coneixement o de recursos digitals entre d'altres. Concepte usat per referir-se a la gestió de tot tipus de contingut d'una organització.
CORBA <i>Common Object Request Broker Architecture</i>	Estàndard definit per <i>Object Management Group</i> (OMG) que permet a components software escrits en diferents llenguatges de programació i corrent sobre diversos ordinadors interoperar entre ells.
COTS <i>Commercial off-the-shelf</i>	Productes software o hardware disponibles per a la comercialització. La seva funció consisteix en facilitar i millorar processos estàndards i repetitius de les organitzacions. Es poden adquirir a través de catàlegs i el seu preu és fix. Normalment s'instal·len en sistemes ja existents i no requereixen customització.
CRM <i>Customer Relationship Management</i>	Terme genèric usat en el món dels sistemes d'informació per referir-se al conjunt de sistemes que usa una organització per a gestionar les seves relacions amb el client incloent la recuperació, l'emmagatzematge i l'anàlisi d'informació pròpia del client.
CSS <i>Cascading Style Sheets</i>	Fitxers estructurats que descriuen els atributs gràfics que tindrà una pàgina web mantenint la independència entre les dades a representar i la seva presentació. Habitualment un fitxer CSS conté diferents estils on es defineix tipus de lletra, color, mida ...

Dashboard	Interfícies d'usuari que presenta i organitza la informació de manera que sigui fàcilment identificable i intel·ligible. També es coneix com <i>cockpits</i> o <i>scorecard</i> .
DAM <i>Digital Asset Management</i>	Procés encarregat d'emmagatzemar, i distribuir imatges, gràfics i tot tipus de recurs multimèdia en un sistema centralitzat i organitzat, permetent una ràpida i eficient recuperació, emmagatzematge i reutilització dels recursos digitals.
DCOM <i>Distributed component object model</i>	Tecnologia propietària de Microsoft per desenvolupar components software distribuïts entre diferents ordinadors i la comunicació entre ells. Extensió del model COM de Microsoft.
DHTML <i>Dynamic HTML</i>	Terme usat per referir-se al conjunt de tecnologies usades per crear webs interactives. Es tracta de la combinació de diferents llenguatges: HTML, scripts client-side (com JavaScript), un llenguatge de presentació (com CSS) i es basa en <i>Document Object Model (DOM)</i> .
DM <i>Document Management</i>	Sistema software que controla i organitza els documents d'una organització. Incorpora entre d'altres eines de captura de contingut i documents, processos <i>workflow</i> i sistemes d'emmagatzematge i recuperació de la informació.
DOM <i>Document Object Model</i>	Plataforma i interfície neutral al llenguatge de programació que permet als programes i <i>scripts</i> accedir i actualitzar de forma dinàmica el contingut, l'estructura i l'estil de documents estructurats. Usat en la construcció de webs dinàmiques ja que representa a aquestes com objectes que tenen els seus mètodes i atributs per ser actualitzades.
DRM <i>Digital Right Management</i>	Sistema que ofereix les funcionalitats d'identificació de la propietat intel·lectual i d'aplicació d'una política d'accés, ús i distribució de contingut digital en dispositius electrònics.
ECM <i>Enterprise Document Management</i>	Sistema d'informació d'una organització que s'encarrega de gestionar l'obtenció, l'emmagatzematge, la seguretat, el control de versions, la recuperació, la distribució, la preservació i la destrucció de qualsevol component de contingut que en formi part.

ERP <i>Enterprise Resource Planning</i>	Sistema d'informació integrador de tots els processos de negoci i dades d'una organització.
Extranet <i>Extended Intranet</i>	Xarxa privada virtual resultant de la interconnexió de dues o més intranets que usen Internet com a medi de transport de la informació entre els seus nodes.
Feed Reader	<i>Aggregator.</i>
Front-end	Part d'un sistema software que interactua directament amb l'usuari.
Gantt, Diagrama de Gantt Chart	Diagrama de barres que il·lustra el temps dedicat a diferents tasques o activitats, la seva ubicació temporal i la relació entre elles. La seva aplicació principal es troba en la gestió de projectes.
GNU Project	Projecte iniciat per Richard Stallman amb l'objectiu de crear un sistema operatiu lliure, sistema que ha de poder ser executat, copiat, modificat i distribuït pels usuaris lliurement.
GNU / GPL <i>GNU General Public License</i>	Llicència per software que permet la còpia, distribució (comercial o no) i modificació del codi, sempre que qualsevol modificació es continuï distribuït amb la mateixa llicència GPL. Aquesta llicència no permet la distribució de programes sense el codi corresponent. Llicència dissenyada originàriament per Richard Stallman i el grup GNU, com alternativa al model de programari propietari predominant. Actualment, Linux és el programa sota llicència GNU amb més difusió.
HTML <i>Hyperetxt Markup Language</i>	Llenguatge de marques que deriva de l'SGML (<i>Standard Generalized Markup Language</i>) dissenyat per estructurar textos i relacionar-los en forma d'hipertext. Gràcies a Internet i als navegadors web, s'ha convertit en un dels formats més populars que existeixen per a la construcció de documents.

HTTP <i>HyperText Transfer Protocol</i>	Protocol per a l'intercanvi de documents d'hipertext i multimèdia al web pertanyent a la capa d'aplicació. Apareix el 1990 amb la versió referida com a HTTP/0.9 com un protocol pensat per a la transferència simple de dades a través d'Internet. No és fins a la versió referida com a HTTP/1.0 quan els missatges transferits són enviats en format MIME, el que implica l'enviament de metainformació conjuntament amb les dades transferides així com la capacitat de precisar el propòsit de les consultes (<i>requests</i>) entre el client i el servidor.
IETF <i>Internet Engineering Task Force</i>	Grup multidisciplinari (enginyers de xarxes, venedors i investigadors) que desenvolupen especificacions que esdevenen estàndards a Internet (com el protocol TCP/IP) .
Intranet	Xarxa privada d'una organització basada en protocols TCP/IP. El seu objectiu es compartir recursos entre els membres de l'organització sense que siguin accessibles al públic en general.
IP <i>Internet Protocol</i>	Protocol pertanyent a la capa de xarxa que s'usa conjuntament amb el protocol TCP (<i>Transmission Control Protocol</i>) per transmetre dades fragmentades amb paquets.
Kerberos	Protocol d'autenticació de xarxa. Basat en el model client/servidor proveeix una mútua autenticació.(tant l'usuari com el servei verifiquen qui es el seu interlocutor)
KM <i>Knowledge Management System</i>	Sistema per gestionar el procés de creació, identificació, acumulació i aplicació / reutilització de coneixement dins d'una organització.
LDAP <i>Lightweight Directory Access Protocol</i>	Protocol de xarxa que permet l'accés a un servei de directori ordenat i distribuït on s'emmagatzema certa informació. Habitualment emmagatzema la informació de <i>login</i> i (usuari i contrasenya),i es usat per autenticació ja que també gestiona permisos, certificats i altres dades de contacte de l'usuari.
Localization	Adaptar el software (idioma, disseny) a l'àmbit geogràfic d'ús d'aquest.

Metadata	Informació sobre el component de contingut que en facilita la cerca, seguiment i publicació. La metadata pot ser un conjunt d'atributs o característiques pròpies del component (autor, data creació) o contextuals (paraules clau, termes índex). La metadata pot ser generada automàticament pel sistema o manualment.
MIME <i>Multi-Purpose Internet Mail Extensions</i>	Protocol estàndard de comunicació que permet transmetre via Internet fitxers no ASCII (normalment fitxers multimèdia). Per els navegadors correspon a la capacitat e reproduir fitxers en diferents formats estàndard com <i>jpeg</i> o <i>avi</i> . (veure secure MIME)
NIS <i>Network Information System</i>	Protocol client-servidor que ofereix un servei de directori en un entorn distribuït. La informació disponible fa referència, entre d'altres, als <i>hostnames</i> i usuaris. Creat per SUN es coneix també com YP (Yellow Pages). Actualment altres serveis de directori com LDAP o Kerberos l'han deixat obsolet.
NTLM <i>NT Lan Man</i>	Protocol d'autenticació Windows NT Challenge/Response. Encripta les dades per garantir una transmissió segura de la informació (com per exemple els <i>passwords</i>).
Parallel Workflow steps	Passos d'un <i>workflow</i> que s'executen simultàniament. En contraposició hi trobem els <i>Sequential Workflow steps</i> .
Permalink <i>Permanent Link</i>	URL que referència un ítem d'informació (fragment d'espai web) i que resta invariable permanentment o per un llarg període de temps. Els <i>links</i> permanents son útils quan apareixen referenciats en recursos aliens al lloc web al que pertanyen o en casos on aquest te una complexitat en volum considerable.

Proximity Operators	<p>Operadors usat per localitzar una paraula que està a certa distància d'una altra. Els operadors bàsics son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Near Operator</i> (<i>word1 Nx word2</i>): cerca seqüències on apareguin les paraules <i>word1</i> i <i>word2</i> (sense importar l'ordre) separades com a màxim per <i>x</i> paraules. - <i>Within Operator</i> (<i>word1 Wx word2</i>) : cerca seqüències on apareguin les paraules <i>word1</i> i <i>word2</i> (considerant l'ordre) separades com a màxim per <i>x</i> paraules.
Pingback	<p>Sistema que envia una notificació automàtica als autors web quan algú defineix un enllaç a un dels seus documents. Facilita el seguiment de qui (o des d'on) s'està referenciant un document web.</p>
RAID Level <i>Redundant Array of Independent Disks</i>	<p>Esquema d'emmagatzemament de dades que usa diversos discos durs compartint o replicant dades. En funció de la configuració o RAID Level s'obtenen beneficis en termes d'integritat de dades, tolerància a fallades, <i>throughput</i> o capacitat. Els nivells bàsics son 7 i es defineixen com:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Level 0: Stripped disk array without fault-tolerance - Level 1: Mirroring and Duplexing - Level 2: Hamming Code ECC - Level 3: Parallel Transfer with Parity - Level 4: Independent Data Disks with Shared Parity Disk - Level 5: Independent Data Disks with Distributed Parity Blocks - Level 6 : Independent Data Disks with 2 Independent Distributed Parity Schemes
RDF <i>Resource Description Framework</i>	<p>Model de metadades que permet incloure semàntica als objectes de contingut en una pàgina web per tal que puguin ser fàcilment identificables per altres sistemes software.</p>
RM <i>Records Management</i>	<p>Model de metadades que permet incloure semàntica als objectes de contingut en una pàgina web per tal que puguin ser fàcilment identificables per altres sistemes software.</p>

Role	Conjunt de comportaments, drets i obligacions que ha de tenir una persona en un context determinat. Un rol pot ser pres per molts individus de la mateixa manera que un individu pot tenir més d'un rol.
ROI <i>Return of Investment</i>	<i>Ratio</i> que compara els beneficis nets totals amb els costos totals de la realització d'un projecte.
RSS	Format d'arxiu de la família XML desenvolupat específicament per a llocs de notícies i <i>weblogs</i> que s'actualitzen amb freqüència i per mitjà del qual es pot compartir la informació i usar-la en altres llocs web o programes. És en essència una redifusió de continguts. Per influència de la llengua anglesa s'acostuma a referir-s'hi utilitzant el barbarisme sindicació.
Scalabe Vector Graphics (SVG)	Llenguatge per descriure gràfics bidimensionals en XML. Suporta <i>scripts</i> amb llenguatges com ECMAScript i consta d'un extens suport per a l'animació.
Site o website	Conjunt . de pàgines web (<i>web page</i>), normalment amb un domini o subdomini en comú dins la World Wide Web.
Search Engine Indexing	Conjunt de metodologies que tracten sobre la recopilació, anàlisi sintàctic i emmagatzemament de dades per a millorar la cerca i recuperació d'informació davant una petició. En el context de cerca de pàgines web el terme es coneix com <i>web indexing</i> .
Secure MIME (S/MIME)	Versió segura del protocol MIME que incorpora encriptació i descriptació de la informació transmesa.
Sequential Workflow steps	Passos d'un <i>workflow</i> que s'executen de forma seqüencial un darrera l'altre. En contraposició s'hi troben els Parallel Workflow steps.
Server-side Include	<i>Script language</i> usat en la web per incloure un fitxer en un altre via <i>web server</i> . La majoria de casos s'usa per incloure una aprt comuna de codi, com el menú de navegació al llarg de les diferents pàgines web.

SGML <i>Standard Generalized Markup Language</i>	Conjunt de normes ISO que evoluciona a partir del GML desenvolupat per IBM. Estableix la sintaxi a utilitzar per a generar documents de marcatge que contenen informació estructurada seguint una funcionalitat lògica.
SharePoint Technologies	SharePoint Portal Server 2003, servidor de portal que permet connectar persones, equips i coneixement entre processos empresarials, permetent treballar d'una forma més eficient.
Site	Veure: <i>web page</i>
Site map	Document resum on es poden observar a mode d'índex totes les pàgines d'una web i la seva estructura jeràrquica.
SMB <i>Server Message Block</i>	Protocol de xarxa de la capa d'aplicació que permet compartir, entre d'altres, arxius i impressores entre els diferents nodes. Ofereix també un mecanisme d'autenticació
SOAP <i>Simple Object Access Protocol</i>	Protocol estàndard creat per W3C que defineix com dos objectes en diferents processos poden comunicar-se mitjançant l'intercanvi de dades XML.
SSL <i>Secure Sockets Layer</i>	Protocol segur de comunicació creat per Netscape que permet xifrar la connexió. Es basa en la criptografia asimètrica i el concepte de certificats. L'IETF n'ha estandarditzat una versió coneguda com: TLS (<i>Transport Layer Security</i>).
Step	Col·lecció de tasques que son executades per un mateix rol en un procés gestionat per un <i>workflow</i> .
Syndication, web	Method of making content available to a range of outlets simultaneously. Web syndication is a form of syndication in which a section of a website is made available for other sites to use. This could be simply by licensing the content so other people can use it, but more commonly these days <i>web syndication</i> refers to making Web feeds available from a site so other people can display an updating list of content from it.

Task	Acció o activitat específica que s'ha de portar a terme dins d'un pas de <i>workflow</i> . Unitat mínima de divisió d'un sistema <i>workflow</i> .
Taxonomy	Classificació en forma d'arbre d'un conjunt d'objectes. L'arrel de l'arbre correspon a una única categoria que inclou tots els objectes del domini. Els nodes fills, especifiquen i concreten la classificació dels objectes.
TCA Total Cost of Adoption	Extensió de concepte TCO aplicable en el context d'implantació d'un nou sistema que inclou costos addicionals com el cost d'assimilar el nou sistema i el <i>ratio</i> d'abandonament del processos associats a l'antic sistema.
TCO Total Cost of Ownership	Mesura del cost de posseir un sistema software. Inclou: cost del <i>hardware</i> i <i>software</i> , actualitzacions d'aquests, manteniment, suport tècnic i cost d'aprenentatge dels usuaris.
TCP Transmisión Control Protocol	Protocol pertanyent a la capa de transport que s'usa conjuntament amb el protocol IP (Internet Protocol) per transmetre dades fragmentades amb paquets.
Template	Forma estructurada de reunir o presentar contingut segons uns determinats requeriments previs i restriccions.
Thesaurus	Conjunt de termes pertanyents a un domini i les seves relacions entre ells. Les relacions poden ser de sinonímia de quasi-sinonímia o jeràrquiques.
TLS	Transport Layer Security. Veure SSL.
TrackBack	Enllaç invers que permet conèixer quins enllaços apunten cap a un determinat document web. Concepte originari del món dels <i>blogs</i> .
Tracking	Habilitat per realitzar el seguiment d'una tasca, procés o component.
UNICODE	Norma de codificació de caràcters que te per objectiu assignar un nombre únic a cada possible llenguatge. Defineix tres sistemes de codificació de 8, 16 i 32 bits (UTF-8, UTF-16, UTF-32) i la relació bijectiva entre ells.

URL <i>Uniform Resource Locator</i>	Adreça d'un recurs accessible a través d'Internet i el protocol a usar per accedir-hi . El tipus de recurs depèn del protocol usat (HTTP, <i>telnet</i> , <i>gopher</i> , ...). Per a HTTP, el recurs pot esdevenir entre d'altres una imatge, una pàgina HTML , un programa incorporat a mode d' <i>applet</i> ...
Vector Model applied to information retrieval	Metodologia de recuperació d'informació basada en la teoria d'espais vectorials que representa el vocabulari i les peticions de consulta com a vectors.
Version control	Conjunt d'eines i procediments que permeten identificar l'autor d'un component de contingut i la seqüència de versions que existeixen del mateix. Sovint proporciona eines de reconciliació o <i>merge tools</i> que sintetitzen en un únic components les modificacions realitzades per diferents usuaris.
Web DAV <i>Web Distributed Authoring and Versioning</i>	Conjunt de extensions HTTP (estàndard de la IETF) independents de la plataforma que permeten als usuaris editar I administrar arxius de forma col·laborativa en servidors web remots. <i>WebDAV</i> incorpora la definició de la metadata seguint l'estàndard XML, bloqueig (evita que els canvis d'un usuari sobre un document sobreescriuin l'anterior), manipulació de l'espai de noms i administració remota d'arxius.
Web Feeds	Document en format RSS o Atom, basat en XML, que permet als agregadors (<i>feed readers</i>) de notícies (software encarregat de la sindicació web) recollir informació de pàgines web. Solen incloure titulars de notícies o articles acompanyats d'un resum.
Web Indexing	Search Engine Indexing.
Web page	Document de la World Wide Web, normalment en format HTML/XHTML i amb extensions de fitxer .html o .htm. El seu contingut és hipertext amb hipervincles per facilitar la navegació d'una pàgina o secció a una altra. Les pàgines web poden contenir tot tipus de contingut vinculat (imatges, text, multimèdia). Un usuari pot veure una pàgina web amb un navegador web.

Webservices	API's accessibles a través de la xarxa i executades en un sistema remot al que fa la petició. Per tal d'establir la connexió entre sistemes usa protocols i formats estàndard com SAOP i XML.
Website	Veure: <i>web.page</i>
Workflow	Conjunt de passos predefinitos que modelen i automatitzen un procés de negoci. En l'entorn dels sistemes WCM, s'usen per automatitzar el procés de creació, aprovació i publicació d'un component de contingut.
World Wide Web	Xarxa de pàgines escrites en hipertext, amb el llenguatge de marcatge HTML, i connectades entre sí, de manera que formen un sol cos de coneixement fàcilment navegable. Per accedir-hi, l'única eina indispensable és un navegador web.
WYSIWYG interface	<i>What You See Is What You Get</i> . Terme aplicat als processadors de text i a d'altres editors de text amb format (com els editors HTML) que permeten escriure un document veient-ne el resultat final d'impressió o presentació. Per als editors HTML, l'editor permet incloure els elements de forma visual mentre genera automàticament el codi HTML.
XHTML <i>eXtensible Hypertext Markup Language</i>	Evolució de HTML 4.0 com aplicació del llenguatge XML.
XML <i>eXtensible Markup Language</i>	Llenguatge basat en XML usat per a transformar documents XML en d'altres documents XML, HTML, PDF o text pla. Una de les seves aplicacions més habituals és la conversió de dades entres diversos esquemes XML.
XSLT <i>Extensible Stylesheet Language Transformations</i>	Llenguatge basat en XML usat per a transformar documents XML en d'altres documents XML, HTML, PDF o text pla. Una de les seves aplicacions més habituals és la conversió de dades entres diversos esquemes XML.

Taula III-1: EXTENDED ISO/IEC 9126-1

GESSI: Software Engineering for Information Systems Group Extended ISO/IEC 9126-1		
Functionality		
1	Suitability	ISO/IEC 9126-1
2	Accuracy	ISO/IEC 9126-1
1	Verifiableness	Provision of resources to allow the tracking and verification of the right or agreed results or effects
1	History Control	Capability of the system to provide a history of the changes on the data managed
2	Data Versioning	Capability of the system to store/provide versions of the data managed by the system
3	Logging Capabilities	Logging mechanisms implemented into the system
2	Effectiveness	Mechanisms to determine the amount of right or agreed results or effects
1	Self Tests Results	Provision of mechanisms to perform direct tests of the right or agreed results or effects over the system
2	Published Tests Results	Third party reports of right or agreed results or effects of the system in similar environments
3	Interoperability	ISO/IEC 9126-1
1	Direct Interoperability	Capability of the system to directly interact with specified systems
1	By Means of Protocols	Capability to directly interact with other systems by means of supported protocols
2	By Means of APIs	Capability to directly interact with other systems by means API libraries provided
2	Indirect Interoperability	Capability to interact with other systems by means of indirect mechanisms
4	Security	ISO/IEC 9126-1
1	Application Security	Mechanisms to prevent the accidental or deliberated unauthorized access system functionality
1	Provided by the Application	Mechanisms provided by the system itself
2	Provided by Third Parties	Mechanisms provided by the system with the aid of third party organizations
2	Data Security	Mechanisms to prevent the accidental or deliberated unauthorized access to the data managed by the system
1	Stored Data	Mechanisms to prevent the unauthorized access to the data stored by the systems
2	Transmitted Data	Mechanisms to prevent the unauthorized access to the data transmitted by the systems
5	Functionality Compliance	ISO/IEC 9126-1
Reliability		
1	Maturity	ISO/IEC 9126-1
1	Product History	Historic data of the system which lead to the provision of more mature versions over the time
2	Robustness	Mechanisms to maintain a history of system faults affecting system operation
1	Pre-operation Robustness	Mechanisms to maintain a history of system faults affecting system operation before the system is made available to the users
2	Operation Robustness	Mechanisms to maintain a history of system faults affecting system operation after the system has been made available to the users
2	Fault Tolerance	ISO/IEC 9126-1
1	Transparency	Capacity of the system to keep functioning without making the users aware of its faults
2	Tolerance Level	Capacity of the system to be configured to keep with its operation without been stopped by certain tolerable level of failure
3	Failover Capabilities	Mechanisms provided by the system to keep up with its operation in case of failure
3	Recoverability	ISO/IEC 9126-1
1	System Recoverability	Capacity of the system to restore its level of performance after faults
2	Data Recoverability	Capacity of to restore the data managed after faults
1	System Data	Capacity of the system to restore the system data after faults
2	User Data	Capacity of the system to restore the users data after faults
4	Reliability Compliance	ISO/IEC 9126-1

(continua)

(continuació)

Usability		ISO/IEC 9126-1				
1	Understandability	ISO/IEC 9126-1				
1	Interface Understandability	Effort for recognizing the logical concept and its applicability by means of its interface				
2	Global Structure	Effort for recognizing the logical concept and its applicability by means of global structure				
2	Learnability	ISO/IEC 9126-1				
1	Training	Training mechanisms provided to learn the software application				
2	Documentation	Documentation which can be used to learn the software application				
1	Provided Documentation	Documentation provided with the software application				
2	External Documentation	External documentation other than the one provided with the software application				
3	Operability	ISO/IEC 9126-1				
1	System Taylorability	Mechanisms of the system to be configured to operate in a certain way				
1	Global System Taylorability	Mechanisms of the system to be configured by its administrator to operate in certain way				
2	User System Taylorability	Mechanisms of the system to be configured by the final users to operate in certain way				
2	Appearance Taylorability	Mechanisms provided by the system to configure its external appearance				
1	Global Appearance Taylorability	Mechanisms provided by the system by its administrator to configure its external appearance				
2	User Appearance Taylorability	Mechanisms provided by the system by the final users to configure its external appearance				
4	Attractiveness	ISO/IEC 9126-1				
1	Navigability	Mechanisms provided by the system to make it easy to navigate				
2	Appearance Taylorability	Mechanisms provided by the system to configure the appearance of the environment to make it more attractive				
1	Global Appearance Taylorability	Mechanisms provided to the system administrator to make the global environment more attractive				
2	User Appearance Taylorability	Mechanisms provided to the system users to make its personal environment more attractive				
5	Usability Compliance	ISO/IEC 9126-1				
Efficiency		ISO/IEC 9126-1				
1	Time Behaviour	ISO/IEC 9126-1				
2	Resource Utilization	ISO/IEC 9126-1				
1	Deployment	Resources required by the system during its deployment				
2	Runtime	Resources required by the system during its normal operation				
3	Efficiency Compliance	ISO/IEC 9126-1				
Maintainability		ISO/IEC 9126-1				
1	Analyzability	ISO/IEC 9126-1				
1	Analyzable Data					
1	History Control	Mechanisms provided by the system to generate a history of changes of the system data				
2	Data Versioning	Mechanisms provided by the system to generate/store versions of the system data				
3	Logging Capabilities	Provision of mechanisms to analyze the system logs				
1	Build In Analysis Capabilities	Mechanisms provided by the system to make it easy to navigate				
2	Changeability	ISO/IEC 9126-1				
1	Development Environment	Provision of development environments in the system				
2	Development Documentation	Provision of development documentation in relation to the development environment of the system				
3	Stability	ISO/IEC 9126-1				
1	Deployment Stability	Capability to avoid unexpected effects from modifications during deployment time				
2	Operational Stability	Capability to avoid unexpected effects from modifications in normal operation of the system				
4	Testability	ISO/IEC 9126-1				
5	Maintainability Compliance	ISO/IEC 9126-1				
Portability		ISO/IEC 9126-1				
1	Adaptability	ISO/IEC 9126-1				
2	Installability	ISO/IEC 9126-1				
1	Built-in Installation Facilities	Built-in capabilities to assist in system installation				
2	Installation Support	External capabilities to assist in system installation				
3	Platform Compatibility	Capability of the system to be installed in a specific platform				
3	Coexistence	ISO/IEC 9126-1				
1	By Means of Protocols	Capability of the system to directly interact with specified systems				
2	By Means of APIs (Connectors)	Capability to directly interact with other systems by means of API libraries provided				
4	Replaceability	ISO/IEC 9126-1				
5	Portability Compliance	ISO/IEC 9126-1				
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Characteristic</td> </tr> <tr> <td>Sub-characteristic</td> </tr> <tr> <td>Derived or Basic</td> </tr> <tr> <td>Attribute</td> </tr> </tbody> </table>			Characteristic	Sub-characteristic	Derived or Basic	Attribute
Characteristic						
Sub-characteristic						
Derived or Basic						
Attribute						

[FONT: GESSI]

Taula III-2: LLISTAT ACRÒNIMS

AM	Asset Management
API	Application Programming Interface
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ASP	Active Server Pages
ASP	Application Service Provider.
AVI	Audio Video Interleaved
B2B	Business-to-Business
B2C	Business-to-Consumer
BI	Business Intelligence
BMS	Business Management Systems
BPM	Business Process Management
BPML	Business Process Modeling Language
Bps	Bits-Per-Second
CGI	Common Gateway Interface
CLC	Content Life Cycle
CM	Content Management
CMS	Content Management Software
CMS	Content Management System
COM	Component Object Model
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
CRM	Customer Relationship Management
CSS	Cascading Style Sheet
DAM	Digital Asset Management
DB	Database
DCOM	Distributed Component Object Model
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DHTML	Dynamic HTML
DM	Document Management
DMS	Document Management System
DNS	Domain Name Server
DOM	Document Object Model
DRM	Digital Rights Management
EAI	Enterprise Application Integration
ECM	Enterprise Content Management.
ECMS	Enterprise Content Management Software
EDE	Electronic Data Exchange
EDI	Electronic Data Interchange
EIP	Enterprise Information Portal
EIS	Enterprise Information System
EP	Enterprise Portal
ERM	Employee Relationship Management
ERP	Enterprise Resource Planning
ESA	Enterprise Services Architecture
FTP	File Transfer Protocol
Gb	Gigabyte
Gbps	Gigabits per second
GIF	Graphic Interchange Format
GUI	Graphical User Interface
HCI	Human Computer Interface

HDML	Handheld Devices Markup Language
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
I/O	Input/Output
IAM	Information Asset Management
IBP	Internet-Based Procurement
ICAP	Internet Content Adaptation Protocol
ICE	Internet Content Exchange
ICMP	Internet Control Message Protocol
ICN	Intelligent Communications Network
ICO	Internet Content Provider
ICR	Intelligent Character Recognition
ICRM	Internet Customer Relationship Management
IDC	Internet Database Connectivity
IDE	Intergrated Developers Environment
IDM	Integrated Document Management
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
IIS	Internet Information Server
IKE	Internet Key Exchange
IM	Information Management
IP	Internet Protocol
IS	Information Systems
ISDN	Integrated Service Digital Network
ISM	Integrated System Management
ISO	International Organization for Standardization
ISP	Internet Service Provider
IT	Information Technology
ITSEC	Information Technology Security Evaluation & Certification Scheme
J2EE	Java 2 Enterprise Edition
JDBC	Java Database Connectivity
JPEG	Joint Photographic Experts Group
JSP	Java Server Pages
JVM	Java Virtual Machine
KB	Kilobyte
Kbps	Kilobits per second
KM	Knowledge Management
KN	Knowledge Network
LAMP	Linux, Apache, MySQL & PHP
LAN	Local Area Network
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
LMS	Learning Management System
MAM	Media Asset Management
MB	Megabyte
MIME	Multipurpose Internet Mail Extensions
MIS	Management Information System
MP3	MPEG-1 Audio Layer-3
MPEG	Moving Picture Expert Group
MVC	Model View Controller
NNTP	Network News Transport Protocol
OLAP	Online Analytical Processing

OO	Object Oriented
OOP	Object Oriented Programming
OWL	Web Ontology Language
P3P	Compact Privacy Policy
PHP	PHP: Hypertext Preprocessor
RAM	Random Access Memory
RAS	Remote Access Server
RDBMS	Relational Data Base Management System
RM	Records Management
ROI	Return on Investment
RSS	Really Simply Syndication
S/MIME	Secure Multi-purpose Internet Mail Extensions
SDSL	Symmetric Digital Subscriber Line
SE	Search Engine
SERP	Search Engine Results Pages
SEO	Search Engine Optimisation
SGML	Standard Generalized Markup Language
SOA	Service Oriented Architecture
SOAP	Simple Object Application Protocol
SQL	Standard Query Language
SSL	Secure Socket Layer
TCO	Total Cost of Ownership
TCP	Transmission Control Protocol
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TIFF	Tagged Image File Format
UDDI	Universal Description, Discovery, and Integration
UDP	User Datagram Protocol
UI	User Interface
UML	Unified Modeling Language
URI	Uniform Resource Identifier
URL	Uniform Resource Locator
W3C	World Wide Web Consortium
WAN	Wide Area Network
WAP	Wireless Application Protocol
WCM	Web Content Management
WF	Work Flow
WWW	World Wide Web
WYSIWYG	What You See Is What You Get
XHTML	Extensible Hyper Text Markup Language
XML	Extended Mark-up Language
XSL	Extensible Stylesheet Language
XSLT	Extensible Stylesheet Language (Transformations)

Taula III-3: RELACIÓ DE PRODUCTES ANALITZATS

NOM	WEB	Open source / Proprietary
b2evolution	http://www.b2evolution.net/	Open Source (GPL)
Back-End CMS 0.7.1.3	http://www.back-end.org/	GNU GPL
<u>Drupal 4.6.0</u>	http://drupal.org	GNU GPL
PHP-Nuke	http://phpnuke.ferca.com/caracteristicas.html	Open Source (GPL)
JetBox One	http://jetbox.streamedge.com/features.php	GPL or Professional license
Mambo	http://www.mamboserver.com	GNU GPL
Moodle (e-learning)	http://moodle.org/doc/	Open Source (GPL)
Tiki CMS/Groupware	http://tikiwiki.org/	GNU GPL
AIOCP	http://www.tecnick.com/public/code/cp_dpage.php?aiocp_dp=aiocp_features	Proprietary
AMBASSADOR	http://www.ambassadorcms.com.au	Proprietary
EKTRON cms400.net	http://www.ektron.com/cms400.aspx	Proprietary
Vignette® Dynamic Site Module	www.vignette.com	Proprietary
Contabra	http://www.contabra.com/	Proprietary
CONTENS 2.5 professional	http://www.contens.com	Proprietary

Easy Console Professional v2.4	http://www.easyconsole.com	Proprietary
HardCore Enterprise Edition	http://wcm.hardcoreinternet.co.uk	Proprietary
CMS Azúcar	http://azucarcms.sourceforge.net/	Open Source (GPL)
PLONE	http://plone.org/	GNU GPL
Microsoft Content Management Server 2002	http://www.microsoft.com/cmserver/default.aspx?url=/cmserver/evaluation/overview/default.htm#EAAA	Proprietary
Ektron CMS400.net	http://www.ektron.com/cms400.aspx	Proprietary
CMSimple	http://www.cmsimple.dk/	Open Source (GPL)
Jahia ECM Suite	http://www.jahia.org/jahia/home.html	Open Source/commercial installation
Tridion	http://www.tridion.com/Products/R5/Overview.asp	Proprietary

**Taula III-4: RELACIÓ DE WEBS / DOCUMENTS AMB LLISTAT DE CARACTERÍSTIQUES /
REQUERIMENTS D'UN SISTEMA WCM**

TÍTOL	DATA	FONT	AUTOR ORGANISME EDITOR
Web Content Management system requirements	Novembre, 2004	http://internal.bath.ac.uk/web/cms-wp/requirements.html	University of Bath
CMS Matrix		http://www.cmsmatrix.org/	
Content Management Buyer's Guide		http://www.hannonhill.com/downloads/pdf/buyers_guide.pdf	Hannon Hill CM Software
Important Considerations when selecting a Content Management Solution	Juliol, 2003	White paper	Vignette
The Classification & Evaluation of Content Management Systems	Març, 2003	The Gilbane Report, Vol 11, Num 2	The Gilbane Report
Web Content Management: Content Is Your Currency	2003		Gartner
Web Content Management		http://www.mynetcologne.de/~nc-starkedr/wcm.htm#RelatedArticles	Dr. Gernot Starke
How to evaluate a content management system	Gener, 2002	http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_evaluate/index.html	James Robertson/ StepTwo
CMS Feature list	2000	http://postnuke.ru/index.php/print.php/modules/subjects/pages/subjects/%5C%22http://index.php?module=Static_Docs&func=view&f=cms-feature-list.html	Paul Browning
CMS Review Feature List	Juny, 2004	http://www.cmsreview.com/Features/Lists.html	CMS Review
Content, content, everywhere..., mmm time to stop and think? The process of web content management	Abril, 2002	White Paper	Steve Goodwin and Richard Vidgen / Computing & Control Engineering Journal
Web Content Management scorecard. A Guide to Evaluating and Transforming Web Properties Into Strategic Assets	Desembre, 2004	http://software.emc.com/collateral/content_management/documentum_family/wp_wcm_scorecard.pdf	Documentum

III-5: RELACIÓ DE PRODUCTS PER PLONE (EXTRACTE)

accessibility site map

home about documentation products development events foundation support

you are here: home → products

log in join

Go directly to project...
Currently listing 532 projects with 1169 releases.

The latest releases in each category. To see all projects in a specific category, click "Show all".

plone releases	visual themes	code examples
Plone 3.0 (Alpha release) Nov 24, 2006	DIY Plone Style 2.5 (Alpha release 2) Jan 16, 2007	DIY Plone Style 2.5 (Alpha release 2) Jan 16, 2007
Plone Hotfix 20061031 Nov 2, 2006	Mini plone 1.0 Jan 11, 2007	DIY Plone Style 2.1.4 Jan 8, 2007
Plone 2.5.1 Oct 3, 2006	Pumpkin 1.0 Jan 11, 2007	Skin: CFT2 0.9 Dec 21, 2006
Plone 2.5 Sep 19, 2006	DIY Plone Style 2.1.4 Jan 8, 2007	Skin: LIYW2 0.9e Dec 20, 2006
Plone 2.1.4 Sep 19, 2006	Andreas00 Theme 1.1 Dec 23, 2006	DIY Plone Style 2.1.3 Oct 20, 2006
Show all 4 projects in this category...	Show all 43 projects in this category...	Show all 24 projects in this category...

development tools	layout and presentation	commerce
External Editor 0.9.3 Jan 3, 2007	AT Media Page 0.1.10 Jan 11, 2007	Simple Cart Item 0.5 Nov 20, 2006
PloneTestCase 0.9.0 Dec 16, 2006	FCKEditor.Plone 2.3.3 Jan 10, 2007	Real Estate Broker 1.0b1 (Beta release) Nov 8, 2006
CMFTTestCase 0.9.0 Dec 16, 2006	sdot News 1.6.2 Jan 9, 2007	KBannerAd 1.0.2 Oct 19, 2006
Alchemist 0.2.1 Dec 4, 2006	BatchIT 0.1 (Alpha release) Jan 4, 2007	Simple Cart Item 0.3.6 Jul 30, 2006
Plomino 0.6.1 (Beta release) Dec 1, 2006	Structured Document 0.6.1 (Beta release) Dec 19, 2006	Inventory Builder 1.0 (Alpha release) Jul 6, 2006
Show all 58 projects in this category...	Show all 52 projects in this category...	Show all 11 projects in this category...

auth and user management	internationalization	versioning, staging and deployment
Plone Comments 2.2.1 Jan 16, 2007	Plone Language Tool 1.5 Dec 15, 2006	StagingAddOn 1.6 Jan 5, 2007
Plone Captcha 1.0.2 Jan 9, 2007	Plone Translations 2.6.1 Dec 13, 2006	CacheFu 1.0.2 Dec 19, 2006
Idapconfig 0.1 (Alpha release) Jan 4, 2007	Placeless Translation Service 1.3.4 Dec 13, 2006	CMFEditions 1.1 (Alpha release) Nov 22, 2006
PlonePAS 2.2 Jan 2, 2007	118NFolder 3.0-beta8 (Beta release) Nov 21, 2006	StagingAddOn 1.5 Sep 8, 2006
GrufSpaces 1.0.0 Dec 26, 2006	118NFolder 3.0-beta7 (Beta release) Nov 20, 2006	EnSimpleStaging 1.0 Sep 5, 2006
Show all 41 projects in this category...	Show all 12 projects in this category...	Show all 14 projects in this category...

weblogs	polls/surveys	communication
q Plone Blog 2.5.2 (Beta release) Jan 12, 2007	PloneFormGen 1.1 (Beta release 3) Jan 12, 2007	Plone Comments 2.2.1 Jan 16, 2007
PloneBookmarklets 1.0 Jan 10, 2007	Plone Survey 1.1 Dec 21, 2006	PloneFormGen 1.1 (Beta release 3) Jan 12, 2007
Feedfeeder 1.0 (Beta release) Dec 27, 2006	ArchSurvey 0.3 (Alpha release) Nov 13, 2006	Plone Comments 2.2.0 Dec 11, 2006
PloneBookmarklets 0.5 (Alpha release) Nov 17, 2006	PloneFormGen 1.0.3 Nov 9, 2006	Gossip 1.0 Nov 18, 2006
PloneBookmarklets 0.2 (Alpha release) Aug 28, 2006	Plone PoPoll 2.5.1 Jun 7, 2006	SimpleForum 1.3.0 Nov 17, 2006
Show all 9 projects in this category...	Show all 10 projects in this category...	Show all 34 projects in this category...

<p>documentation management <small>63</small></p> <ul style="list-style-type: none"> ZWikiFolder 1.0.0 (Alpha release) Dec 26, 2006 Plone Ontology 1.1.0 (Beta release) Nov 29, 2006 Zwiki 0.58 Nov 6, 2006 Wicked 1.0 Oct 18, 2006 Remote File Index 1.1 Sep 28, 2006 <p>Show all 23 projects in this category...</p>	<p>basic content types <small>63</small></p> <ul style="list-style-type: none"> Plone ResolveUID 0.2.4 Jan 16, 2007 BlobFile 1.0 (Alpha release) Jan 14, 2007 AT Media Page 0.1.10 Jan 11, 2007 Structured Document 0.6.1 (Beta release) Dec 19, 2006 AT Media Page 0.1.9 Nov 27, 2006 <p>Show all 13 projects in this category...</p>	<p>media <small>63</small></p> <ul style="list-style-type: none"> Plone4ArtistsSite 1.0 (Alpha release 2) Jan 15, 2007 Plone4Artists Audio 1.0 (Alpha release 2) Jan 15, 2007 AT Media Page 0.1.10 Jan 11, 2007 ContentLicensing 1.0.3 Jan 11, 2007 ATGoogleVideo 0.3 (Beta release) Jan 3, 2007 <p>Show all 33 projects in this category...</p>
<p>database integration & external storage <small>63</small></p> <ul style="list-style-type: none"> BlobFile 1.0 (Alpha release) Jan 14, 2007 Feedfeeder 1.0 (Beta release) Dec 27, 2006 PloneExFile 4.0.0 Dec 26, 2006 ExternalSiteCatalog 1.2.0 Dec 12, 2006 Alchemist 0.2.1 Dec 4, 2006 <p>Show all 16 projects in this category...</p>	<p>project management <small>63</small></p> <ul style="list-style-type: none"> TeamSpace 1.5 Nov 21, 2006 Baty 0.3.4 (Alpha release) Oct 25, 2006 Extreme Management tool 1.1a1 (Alpha release) Oct 24, 2006 Extreme Management tool 1.0.1 Sep 25, 2006 PlonePlanner 0.8 (Beta release) Sep 8, 2006 <p>Show all 22 projects in this category...</p>	<p>educational <small>63</small></p> <ul style="list-style-type: none"> IMS Transport 1.0.3 Jan 12, 2007 ECQuiz 1.0 Sep 12, 2006 LisMultipleChoice 1.0rc2.2 Jul 24, 2006 LinguisticReference 0.1 (Alpha release) Jun 9, 2006 ECAssignmentBox 1.1 May 19, 2006 <p>Show all 23 projects in this category...</p>
<p>calendars/events <small>63</small></p> <ul style="list-style-type: none"> Plone4ArtistsSite 1.0 (Alpha release 2) Jan 15, 2007 Plone4Artists Calendar 1.0 (Alpha release 2) Jan 15, 2007 SignupSheet 0.1 Jan 2, 2007 PloneBooking 2.0.12 Nov 13, 2006 mxm Calendar Types 2.2.1 Aug 23, 2006 <p>Show all 20 projects in this category...</p>	<p>statistics & reporting <small>63</small></p> <ul style="list-style-type: none"> KBannerAd 1.0.2 Oct 19, 2006 Webstats Manager 1.2.00 Jul 25, 2006 Plone Click Tracking Tool 0.4.4 Jun 30, 2006 AnalyticsForPlone 1.1 Jun 16, 2006 Webstats Manager 1.1.03 (Beta release) Jun 9, 2006 <p>Show all 13 projects in this category...</p>	<p>fields and widgets <small>63</small></p> <ul style="list-style-type: none"> BlobFile 1.0 (Alpha release) Jan 14, 2007 PloneFormGen 1.1 (Beta release 3) Jan 12, 2007 FKCEditor.Plone 2.3.3 Jan 10, 2007 AT Data Merge 0.1 Jan 9, 2007 AT Extensions 0.8.0 Jan 5, 2007 <p>Show all 41 projects in this category...</p>
<p>workflow <small>63</small></p> <ul style="list-style-type: none"> CMF Placeful Workflow 1.0.2 Sep 19, 2006 CMF Placeful Workflow 1.0.1 Sep 8, 2006 DCWorkflow Dump 1.2 Sep 5, 2006 CMF Placeful Workflow 1.0.0-final Jun 16, 2006 CMF Placeful Workflow 0.4.8 Jun 16, 2006 <p>Show all 8 projects in this category...</p>	<p>services <small>63</small></p> <ul style="list-style-type: none"> Plone RSS2 Syndication 0.5.1 Jan 12, 2007 Tasty Bookmarks 1.6.2 Jan 12, 2007 Plone Google Sitemaps 1.4.10 Jan 11, 2007 CMF Bibliography AT 0.9.0 (Beta release) Jan 5, 2007 Weather Forecast for Plone 1.4.2 Jan 4, 2007 <p>Show all 53 projects in this category...</p>	<p>geospatial <small>63</small></p> <ul style="list-style-type: none"> PleiadesGeocoder 0.6.1 Oct 9, 2006 PleiadesOpenLayers 0.6 Oct 5, 2006 Plone Google Maps 0.2 Sep 28, 2006 PleiadesOpenLayers 0.5 Aug 23, 2006 PleiadesGeocoder 0.5 Aug 23, 2006 <p>Show all 8 projects in this category...</p>

III-6: ÍNDEX IL·LUSTRACIONS I TAULES

Il·lustració 1-1: Àrees funcionals i processos en una organització	9
Il·lustració 1-2: Model de qualitat de la norma ISO/IEC 9126-1:2001	11
Il·lustració 2-1: Informació rellevant del producte B-Brother [ROCKLEY, 2002].....	29
Il·lustració 2-2: Identificació del contingut amb el seu suport [ROCKLEY, 2002]	30
Il·lustració 2-3: Context d'un sistema WCM.....	35
Il·lustració 3-1: Component de Contingut en una pàgina WEB [WARREN 2002].....	41
Il·lustració 3-2: Cicle de Vida del Contingut [WARREN 2002]	45
Il·lustració 3-3: Tres eixos bàsics del cicle de vida del contingut.....	46
Il·lustració 3-4: Arquitectura d'un sistema WCM	54
Il·lustració 3-5: Workflow del component de contingut.....	55
Il·lustració 3-6: Model conceptual del domini WCM.....	59
Il·lustració 4-1: Atributs referents a la instal·lació del producte.....	67
Il·lustració 4-2: Atributs referents a <i>Usability</i>	68
Il·lustració 4-3: Atributs derivat de <i>Functionality</i> → <i>Suitability</i> → <i>Content Creation</i>	69
Il·lustració 4-4: Model de Qualitat per a la subcaracterística <i>Authoring</i>	76
Il·lustració 4-5: Escala de valoració per a mètriques subjectives (ISO 9126)	81
Il·lustració 4-6: UML Quality Model (font: IQMC Method)	84
Il·lustració 4-7: Subcaracterístiques de <i>Functionality</i>	96
Il·lustració 4-8: Subcaracterístiques associades al cicle de vida del component	97
Il·lustració 4-9: Subcaracterística <i>Content Creation</i>	98
Il·lustració 4-10: Patró Observador	99
Il·lustració 4-11: Subcaracterística <i>Content Management</i>	100
Il·lustració 4-12: Subcaracterística <i>Content Delivery</i>	101
Il·lustració 4-13: Subcaracterística <i>Built-in applications</i>	102
Il·lustració 5-1: Subcaracterístiques eliminades al model de qualitat.....	106
Il·lustració 5-2: atributs modificats respecte el model ISO/IEC 9126: 2001 extés	108
Il·lustració 5-3: Taxonomia aplicacions software.....	109
Il·lustració 6-1: Planificació inicial	119
Il·lustració 6-2: Total Cost of Ownership vs Total Cost of Adoption [HOLST 2003]	123
Il·lustració 8-1: Representació de les relacions entre un Producte i els seus Atributs	132
Taula 2-1: Exemple de reutilització derivativa [ROCKLEY 2002]	28
Taula 2-2: Comparació de contingut de la descripció un producte [ROCKLEY 2002]	29
Taula 2-3: Reutilització de contingut en la descripció d'un producte [ROCKLEY 2002]	30
Taula 4-1: Entitats que tenen una relació de dany amb <i>Efficiency</i>	78
Taula 4-2: Atributs que afecten l'eficiència	79
Taula 4-3: Nivells de Qualitat	81
Taula 4-4: Nivells de qualitat per a l'atribut <i>Clustering</i>	88
Taula 4-5: Graus de Conjunció / Disjunció	93
Taula 4-6: Procediments en base al tipus de funció d'agregació.....	93
Taula 5-1: Subcaracterístiques del model de qualitat	105
Taula 5-2: Resum de subcaracterístiques per nivells.....	106
Taula 5-3: Resum numèric atributs bàsics i derivats del model de qualitat WCM.....	107
Taula 5-4: Distribució percentual d'atributs bàsics i derivats per nivells	108
Taula 5-5: Atributs generalitzables a la categoria <i>Bussines Applications</i> pertanyents a <i>Reliability</i>	110
Taula 5-6: Atributs generalitzables a la categoria <i>Bussines Applications</i> pertanyents a <i>Usability</i>	111
Taula 5-7: Atributs generalitzables a la categoria <i>Bussines Applications</i> pertanyents a <i>Efficiency</i>	111
Taula 5-8: Atributs generalitzables a la categoria <i>Bussines Applications</i> pertanyents a <i>Maintainability</i>	112
Taula 5-9: Atributs generalitzables a la categoria <i>Bussines Applications</i> pertanyents a <i>Portability</i>	112
Taula 5-10: Atributs generalitzables a la categoria <i>Multi-user Systems</i> pertanyents a <i>Functionality</i>	113
Taula 5-11: Atributs generalitzables a la categoria <i>Multi-user Systems</i> pertanyents a <i>Maintainability</i>	113
Taula 5-12: Atributs generalitzables a la categoria <i>Multi-user Systems</i> pertanyents a <i>Reliability</i> i <i>Efficiency</i>	114
Taula 5-13: Atributs generalitzables a la categoria <i>Information Systems</i> pertanyents a <i>Reliability</i>	114
Taula 5-14: Atributs generalitzables a la categoria <i>Information Systems</i> pertanyents a <i>Maintainability</i>	115
Taula 5-15: Atributs generalitzables a la categoria <i>Knowledge Management</i> pertanyents a <i>Reliability</i>	115
Taula 5-16: Atributs generalitzables a la categoria <i>Knowledge Management</i> pertanyents a <i>Efficiency</i> , <i>Maintainability</i> i <i>Portability</i>	116
Taula 5-17: Atributs generalitzables a la categoria <i>Content Management Software</i>	117
Taula 6-1: Resum de costos per tasca.....	125
Taula 6-2: Costos totals projecte	125

1. LLIBRES I ARTICLES

[CARVALLO, FRANCH 2003]

- **FRANCH, X and CARVALLO, J.P.** Using Quality Models in Software Package Selection, IEEE Software, Volume 20, Issue 1, Jan.-Feb. 2003 Page(s):34 - 41

[CARVALLO, FRANCH, QUER 2003]

- **CARVALLO, J.P; FRANCH, X; QUER, C.** Defining a Quality Model for Mail Servers, 2003.

[DUKMOVIC 96]

- **DUJMOVIC, J.J.** A Method for Evaluation and Selection of Complex Hardware and Software Systems, The 22nd International Conference for the Resource Management and Performance Evaluation of Enterprise Computing Systems. 1996 CMG 96 Proceedings, Vol. 1,pp. 368-378

[FRASER 2002]

- **FRASER, Stephen.** Aplicaciones reales en ASP .NET Creación de un sistema de gestión de contenidos [book] Traducción: Edgardo D'Andrea Font. Abril 2002

[GARTNER G00123392]

- **KAREN, Shegda.** Magic Quadrant for Enterprise Content Management [on line], 19 Oct 2004.

Disponible a: <http://mediaproducts.gartner.com/reprints/emc/article2/article2.html>

[HOLST 2003]

- **HOLST, Sebastian.** Total Cost of Adoption: A Framework for Evaluating Content Management Solutions [on line], May 2003.

Disponible a: <http://gilbane.com/whitepapers/merant/GRWP.merant.pdf>

[ISO/IEC 9126-1 2001]

- **ISO/IEC 9126-1:2001** Software engineering – Product Quality – Quality Model

[IEEE Std 1061]

- **IEEE Std 1061-1992**, "*IEEE Standard for a Software Quality Metrics Methodology*", IEEE Computer Society Press

[ROCKLEY 2002]

- **ROCKLEY, Ann**. Fundamental Concepts of Content Reuse. Managing Enterprise Content: A Unified Content Strategy [book]. 18, Oct 2002 [citat a juny 2006]. Disponible a: <http://www.peachpit.com/articles/article.asp?p=29753&rl=1>

[WARREN 2002]

- **WARREN, Rita**. What is Content Management ? [on line]. March 2003. Disponible a: <http://www.ziacontent.com/downloads>

[WHITE 2005]

- **WHITE, R**. Content Management Handbook. [book] 2005. ISBN: 1856045331

2. WEBS CONSULTADES

REF	URL	DESCRIPCIÓ
1	http://www.lsi.upc.es/~webgessi	Web del grup GESSI: <i>Software Engineering for Information Systems Group</i>
2	http://www.komodocms.com/CMSProductGroups	Web del producte Komodo Content Management System amb informació teòrica sobre els sistemes WCM
3	http://en.wikipedia.org/	Enciclopèdia global on line
4	http://www.cmswire.com	Portal sobre gestió de continguts
5	http://www.cmsmatrix.org/	Portal amb informació comparativa de productes de gestió de contingut web.
6	www.cmswatch.com	Portal amb recursos i novetats sobre Content Management
7	www.cms-spain.com	Portal d'informació i recursos sobre Content Management
8	http://www.lsi.upc.es/~webgessi/index.html	Web del grup de recerca GESSI de la UPC.
9	http://www.lsi.upc.edu/~gessi/QMTool/CQM/	Web del grup GESSI amb informació sobre l'eina QM
10	http://plone.org/	Content Management System construït sobre el servidor d'aplicacions open source Zope
11	www.zope.org/	Servidor d'aplicacions open source
12	http://www.cmsreview.com/	Portal amb informació i recursos sobre CMS
13	http://www.cmprofessionals.org/	Portal dedicat als professionals que treballen en CMS per a la divulgació i intercanvi de coneixement
14	http://tools.hartman-communicatie.nl/overzicht.html	Comparativa de productes content management
15	http://www.contentmanager.net/	Portal sobre gestió de contingut amb articles, comparativa de productes, novetats i informació general del sector
16	http://gilbane.com/articles.html	Portal amb articles sobre diferents temes tecnològics. Articles disponibles on line
17	http://www.usg.edu/galileo/skills/unit04/primer04_10.phtml	Definició dels operadors de proximitat

18	http://www.knowledgestorm.com/	Web amb articles teòrics sobre gestió del contingut i sistemes d'informació
19	http://www.steptwo.com.au/papers/index.php	Web amb varietat d'articles, publicats sota el títol: KM Column
20	http://www.clueful.com.au/cgi-bin/cmsdirectory/browse/Products%3aCommercial%20systems	Listat de software WCM propietari
21	http://www.opensourcecms.com	Listat de productes CMS open source
22	http://www.cmsinfo.org/	Portal de notícies i fòrum al voltant dels gestor de contingut
24	http://www.nbrc.nite.go.jp/NBRC2/help.htm	Definició operadors relacionals dins d'una taxonomia
25	http://www.lsi.upc.edu/~gessi/QMTool/QMTool.html	Web de l'eina DesCOTS, del grup GESSI
26	http://www.sable.mcgill.ca/metrics/metrics/concurrency.html	Concurrency metrics

