

AVENSIS On-Line Training

Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió (ETIG) - UOC

Autor: German Guirado Pascual

Consultor: Manel Zaera Idiarte

Memòria del Projecte

Data: 13/01/2012



DEDICATÒRIES I AGRAÏMENTS

A Manel Zaera, el meu consultor, per la seva assistència i el seu suport, així com pel seguiment, els consells i l'atenció que m'ha proporcionat durant tot el projecte.

A la Silvia, per la paciència que ha tingut amb mi durant tot el desenvolupament del projecte, i per haver aguantat tants dies i nits al meu costat.

Al Ferran i al Carles, pel seu suport tècnic, consells i recomanacions; així com pels ànims que m'han transmès quan a mi me'n faltaven.

A Gabriel i Sergio (Avensis Ingenieros S.L.), que m'han facilitat les seves instal·lacions, coneixements i orientacions; i han dedicat el temps necessari perquè el projecte anés a bon port.

A tots ells, la meva dedicatòria i el meu agraïment.
German Guirado

RESUM

Aquest projecte es basa en l'anàlisi, disseny i implementació d'una plataforma web de [formació en línia](#), anomenat "[Avensis On-Line Training](#)" (AOLT), i està dirigit a/per la empresa [Avensis Ingenieros S.L.](#) Aquest programari fa servir les tecnologies de la informació per a oferir formació a distància de qualitat als clients d'Avensis Ingenieros, S.L.

Aquest [LMS \(Learning Management System\)](#) intenta acomplir amb les expectatives que tot professional de la informàtica espera d'un programari a mida, així com acomplir amb les expectatives dels [usuaris](#) que la facin servir. Els particulars i empreses que utilitzin aquesta plataforma, trobaran un entorn web senzill, amigable i fàcil d'utilitzar; alhora que potent, tecnològicament avançat i àmpliament funcional.

Avensis Ingenieros S.L., dedicada a la enginyeria i solucions a empreses, està fent una forta aposta per oferir formació als seus clients, i ara està focalitzant els seus esforços en que aquesta formació es faci aprofitant les tecnologies de la informació, cosa que aportarà grans avantatges a la empresa i als usuaris de l'aplicació.

Per una banda, Avensis Ingenieros S.L. estalvia recursos, ja que la formació [on-line](#) no requereix d'una aula física especialment equipada i condicionada per rebre els estudiants; així com no requereix la presència física dels docents. Alhora, pot donar un servei de qualitat de forma continuada, i aprofitar les tecnologies de la informació per oferir la seva formació sense limitacions d'ubicació.

Per una altra banda, els usuaris de l'aplicació ([estudiants](#), [docents](#) i [gestors](#)), tenen l'avantatge d'accedir-hi sense necessitat de desplaçament, i de fer-ho amb total llibertat d'horari. Així, tots aconsegueixen una total independència del lloc i del temps.

Paraules clau: [Aprentatge mitjançant la tecnologia](#), [sistema de gestió de l'apreentatge](#), [formació en línia](#), [formació on-line](#), [apreentatge virtual](#), [aula virtual](#), [formació web](#), [apreentatge a Internet](#).

Àrea: [Technology Enhanced Learning \(TEL\)](#).

RESUMEN

Este proyecto se basa en el análisis, diseño e implementación de una plataforma web de formación en línea, llamado "Avensis On-Line Training" (AOLT), y está dirigido a/por la empresa Avensis Ingenieros S.L. Este software usa las tecnologías de la información para ofrecer formación a distancia de calidad a los clientes de Avensis Ingenieros, S.L.

Este LMS (*Learning Management System*) intenta cumplir con las expectativas que todo profesional de la informática espera de un software a medida, así como con las de los usuarios que la usen. Los particulares y empresas que utilicen esta plataforma, encontrarán un entorno web sencillo, amigable y fácil de utilizar, a la par que potente, tecnológicamente avanzado y ampliamente funcional.

Avensis Ingenieros S.L., dedicada a la ingeniería y soluciones a empresas, está haciendo una fuerte apuesta para ofrecer formación a sus clientes, y ahora está focalizando sus esfuerzos en que esta formación se haga aprovechando las tecnologías de la información, cosa que aportará grandes ventajas a la empresa y a los usuarios de la aplicación.

Por un lado, Avensis Ingenieros S.L. ahorra en recursos, ya que la formación on-line no requiere de un aula física especialmente equipada y acondicionada para recibir a los estudiantes; a la vez que no requiere la presencia física de los docentes. Además, puede dar un servicio de calidad de forma continuada, y aprovechar las tecnologías de la información para ofrecer su formación sin limitaciones de ubicación.

Por otro lado, los usuarios de la aplicación (estudiantes, docentes y gestores), tienen la ventaja de poder acceder sin necesidad de desplazamientos, y de poder hacerlo con total libertad de horario. De esta manera, todos consiguen una total independencia del lugar y el tiempo.

Palabras clave: *Aprendizaje mediante tecnología, sistema de gestión del aprendizaje, formación en línea, formación on-line, aprendizaje virtual, aula virtual, formación web, aprendizaje en Internet.*

Área: *Technology Enhanced Learning (TEL).*

SUMMARY

This project is based on the analysis, design and implementation of an on-line training web platform, named "Avensis On-Line Training" (AOLT), and it is directed to and by the company Avensis Ingenieros S.L. This software uses the Information Technologies to offer quality distance learning to the customers of Avensis Ingenieros, S.L.

This LMS (Learning Management System) aim is to meet the expectations that every IT professional may expect of a customized software, as well as to fulfill the expectations of the users that use it. Individuals and companies who will use this platform, will find a simple, friendly and easy to use environment, as well as a powerful, technologically advanced and fully functional tool.

Avensis Ingenieros S.L., devoted to providing engineering solutions to companies, is betting strong to offer a quality training to its customers, and now is focusing its efforts in performing this training by taking advantage of the information technologies. This will provide important benefits to the company and to the users of the application.

On one hand, Avensis Ingenieros S.L. will save resources, due to the fact that on-line training does not require a fully equipped classroom to accommodate the students; neither requires the teachers to be present. In addition, it can provide a continuous quality service, and take advantage of information technologies to offer its training without location limitations.

Furthermore, the application's users (students, teachers and managers) have the advantage of being able to access it without the need for displacement, and doing it with total schedule freedom. In this way, can achieve total independence of place and time.

Key words: *Technology Enhanced Learning (TEL), Learning Management System (LMS), On-Line Training, On-Line Learning, Virtual Learning, Virtual Teaching, Web learning, Internet training.*

Area: *Technology Enhanced Learning (TEL).*

ÍNDEX DE CONTINGUTS (1 / 2)

<u>1.- PROJECTE “AVENSIS On-Line Training” (AOLT)</u>	8
<u>1.1.- INTRODUCCIÓ</u>	8
<u>1.1.1.- Context i justificació del TFC</u>	8
<u>1.1.2.- Objectius</u>	9
<u>1.1.3.- Enfocament i mètode seguit</u>	10
<u>1.1.4.- Planificació del projecte</u>	11
<u>1.1.5.- Productes obtinguts</u>	12
<u>1.1.6.- Estructura de la memòria</u>	12
<u>1.2.- DESENVOLUPAMENT</u>	13
<u>1.2.1.- Fase d'Anàlisi</u>	13
<u>1.2.1.a.- Requeriments del client</u>	13
<u>1.2.1.b.- Proposta de la solució</u>	16
<u>1.2.2.- Fase de Disseny</u>	18
<u>1.2.2.a.- Elecció de tecnologies</u>	18
<u>Llenguatge de programació, Framework</u>	18
<u>Base de dades, Servidor web, Entorn de</u>	
<u>desenvolupament integrat, Programari adicional</u>	19
<u>1.2.2.b.- Funcionalitats</u>	21
<u>Subsistema d'Inici</u>	21
<u>Subsistema de Manteniment</u>	24
<u>Subsistema de Formació</u>	26
<u>1.2.2.c.- Diagrames</u>	29
<u>1.2.3.- Fase d'Implementació</u>	32
<u>1.2.3.a.- Estructura funcional</u>	32
<u>Paquets</u>	32
<u>Remote Procedure Call / Asynchronous Call</u>	33
<u>Llenguatge de programació / web</u>	33
<u>Interfície gràfica (GUI) / Idiomes, Seguretat,</u>	34
<u>Sessions, Accés a dades, Excepcions</u>	35
<u>1.2.3.b.- Desenvolupament per subsistemes</u>	36
<u>Subsistema d'Inici</u>	36
<u>Subsistema de Manteniment</u>	43
<u>Subsistema de Formació</u>	45

ÍNDIX DE CONTINGUTS (2 / 2)

<u>1.3.- VALORACIÓ ECONÒMICA</u>	53
<u>1.3.1.- Pressupost econòmic de costos</u>	53
<u>1.3.2.- Expectatives de vendes i ingressos</u>	55
<u>1.3.3.- Estudi de viabilitat</u>	55
<u>1.4.- CONCLUSIONS</u>	56
<u>1.4.1.- Resultats</u>	56
<u>1.4.2.- Línies de futur</u>	57
<u>2.- GLOSSARI</u>	58
<u>3.- BIBLIOGRAFIA</u>	60
<u>4.- ANNEXOS</u>	61
<u>4.1.- Documentació de la fase d'Anàlisi</u>	61
<u>4.2.- Documentació de la fase de Disseny</u>	61
<u>4.3.- Documentació de la fase d'Implementació</u>	61

ÍNDIX DE FIGURES

IMATGES

<u>Imatge 01: Planificació del projecte</u>	11
<u>Imatge 02: Diagrama de classes</u>	29
<u>Imatge 03: Diagrama de la funcionalitat “Iniciar sessió”</u>	30
<u>Imatge 04: Diagrama de la funcionalitat “Recuperar dades d’usuari”</u>	31
<u>Imatge 05: Estructura de paquets</u>	32
<u>Imatge 06: Pantalla d’inici</u>	36
<u>Imatge 07: Informació corporativa en pantalla inicial</u>	37
<u>Imatge 08: Panell d’accés al sistema en pantalla inicial</u>	37
<u>Imatge 09: Registre al sistema en pantalla inicial</u>	37
<u>Imatge 10: Recuperació de dades d’usuari en pantalla inicial</u>	38
<u>Imatge 11: Perfils d’accés al sistema</u>	39
<u>Imatge 12: Llistat de cursos per àrees en pantalla inicial</u>	39
<u>Imatge 13: Panell de cerca de cursos en pantalla inicial</u>	39
<u>Imatge 14: Quadre de cerca de cursos</u>	40
<u>Imatge 15: Cerca avançada de cursos</u>	40
<u>Imatge 16: Cerca completa de cursos</u>	40
<u>Imatge 17: Informació visible en una fitxa de curs</u>	41
<u>Imatge 18: Registre al sistema en pantalla inicial</u>	41
<u>Imatge 19: Inscripció d’un estudiant a un curs des de fitxa del curs</u>	42
<u>Imatge 20: Subsistema de Manteniment</u>	43
<u>Imatge 21: Valors dependents de la fitxa d’usuari / Empresa</u>	43
<u>Imatge 22: Gestió de fitxes d’usuari / Fitxa d’usuari</u>	44
<u>Imatge 23: Direccions postals</u>	44
<u>Imatge 24: Valors sel·leccionables de la fitxa d’usuari</u>	44
<u>Imatge 25: Pantalla de formació</u>	45
<u>Imatge 26: Llista de cursos de l’estudiant/docent</u>	46
<u>Imatge 27: Curs</u>	46
<u>Imatge 28: Continguts d’un curs</u>	46
<u>Imatge 29: Materials</u>	47
<u>Imatge 30: Avaluació</u>	48
<u>Imatge 31: Missatges</u>	48
<u>Imatge 32: La meva bústia</u>	50
<u>Imatge 33: Missatges enviats</u>	50
<u>Imatge 34: Servei d’atenció</u>	51
<u>Imatge 35: La meva sessió</u>	51
<u>Imatge 36: Canvi de perfil</u>	51
<u>Imatge 37: Editar el meu perfil</u>	52
<u>Imatge 38: Tancar sessió</u>	52

TAULES

<u>Taula 01: Tecnologies utilitzades</u>	20
--	----

1.- PROJECTE “AVENSIS On-Line Training” (AOLT)

1.1.- INTRODUCCIÓ

1.1.1.- Context i justificació del TFC

En un context de crisi com l'actual, en que tant organitzacions com treballadors basen la seva vàlua en els seus coneixements i efectivitat, la formació hi juga un paper molt important. L'existència de la formació en línia és coneguda per les empreses, tot i que no sempre saben tots els seus avantatges, implicacions i possibilitats.

Avensis Ingenieros S.L. (en endavant, “[Avensis](#)”) és una organització que es dedica a la enginyeria i solucions per a empreses, abastant un ampli ventall de serveis. Després d'un temps oferint formació presencial a les seves instal·lacions i a la dels seus clients, Avensis ha buscat una manera d'evitar els seus desplaçaments i els dels empleats de les empreses a les que ofereixen els seus serveis de formació, així com la necessitat de fer coincidir a tots els estudiants i docents en un mateix lloc i moment.

Aquest canvi ofereix la possibilitat d'oferir un nou servei de formació en línia, que en la majoria de casos hauria de substituir a la formació presencial. D'aquesta manera, Avensis es planteja la possibilitat de fer servir la tecnologia aplicada a la formació mitjançant algun LMS (*Learning Management System*). Aquest aprenentatge millorat gràcies a la tecnologia suposa avantatges per totes les parts.

Els estudiants eviten els desplaçaments, disposen de flexibilitat horària, gaudeixen de contacte permanent amb els docents, veuen el seu progrés dinàmicament, etc. Per una altra banda, els docents també s'estalvien els desplaçaments, tenen un [feedback](#) continu amb els estudiants, poden compaginar la seva tasca docent amb altres, etc. I per últim, Avensis pot oferir aquests serveis de manera continuada, amb independència horària i d'ubicació i, per tant, sense necessitat d'una aula, que suposa un cost important.

D'aquesta manera, Avensis va contactar amb mi per explorar les opcions que existien al respecte, i de seguida vam veure no només l'estalvi de costos i possibilitats de negoci que oferia la formació *on-line*, sinó també la idea de vendre a altres empreses una aplicació que permetés oferir aquests serveis als seus clients.

Aquest és el motiu pel qual hem optat per desenvolupar una aplicació nova i comercialitzable amb tots els drets, i no fer servir productes existents de llicència lliure tant coneguts com [Moodle](#) o [ATutor](#), ni programari amb llicència privativa com [iLearning](#) o [Catedr@](#). Per tant, la justificació clau d'aquest projecte és la doble via de negoci que ofereix el desenvolupament d'un nou programari: la seva explotació i la seva comercialització.

1.1.2.- Objectius

L'objectiu principal d'aquest projecte és:

- Oferir a Avensis Ingenieros S.L. un nou programari de formació en línia que pugui explotar i vendre.

Per a aconseguir aquest objectiu, se'n plantegen altres de necessaris i particulars:

- Aprendre a fer servir una nova tecnologia de desenvolupament de webs dinàmics.
- Aprendre o ampliar coneixements sobre diverses tecnologies que poden envoltar i requerir l'entorn triat.
- Adquirir coneixements sobre l'estructura típica de cursos de formació en línia, així com les funcionalitats àmpliament ofertes i demandades per a aquest tipus d'aplicació.
- Desenvolupar una aplicació d'aprenentatge millorat amb tecnologia, i preparar-la per al seu ús.

Avensis planteja una sèrie d'objectius específics que l'aplicació ha d'acomplir:

- Poder mostrar als [usuaris](#) informació sobre la pròpia empresa (contacte, serveis oferts, etc.).
- Poder donar a conèixer el catàleg de [cursos](#) i activitats que ofereix la empresa.
- Permetre registrar usuaris (de [perfil](#) "[estudiant](#)", "[docent](#)" i "[gestor](#)") al sistema.
- Facilitar la compra o adquisició dels serveis ofertats als clients (particulars i empreses).
- Descarregar els [materials](#) dels cursos als que un usuari està inscrit (material docent, exercicis, exàmens, etc.).
- Oferir la opció als estudiants de pujar documents per a la seva avaluació (exercicis i exàmens).
- Poder contactar de manera fluïda els estudiants, docents i gestors ([missatgeria](#)).
- Disposar d'un entorn intuïtiu, visual, fàcil, flexible, ràpid, adaptable i extensible.

1.1.3.- Enfocament i mètode seguit

Per al correcte desenvolupament d'aquest projecte, he estructurat les tasques en diferents fases. És la seqüència habitual i lògica per a aquest tipus de projecte, basada en un anàlisi, disseny i implementació. Aquests són els detalls d'aquest enfocament:

Primer de tot, faré una anàlisi sobre què s'espera aconseguir, deixant clar els objectius del client i els límits que imposa la tecnologia actual, els meus coneixements i el temps del que disposem. A partir d'aquesta anàlisi, oferiré una proposta de solució a Avensis.

A continuació, procediré a realitzar el disseny de la solució, tenint en compte les tecnologies a utilitzar, el funcionament lògic de l'aplicació, la seva estructura i les seves funcionalitats, de les que generaré els diagrames pertinents.

Per acabar, desenvoluparé la fase d'implementació del programari, a partir de les fases d'anàlisi i disseny fetes anteriorment, de manera que el producte final s'ajusti a les necessitats d'Avensis. La implementació es basarà en la estructura funcional decidida a la fase de disseny, i desenvolupada en els sistemes que reflexi la mateixa fase.

Aquests són els detalls de cadascuna de les seves fases, subdividides en les tasques que dirigiran i segmentaran el projecte:

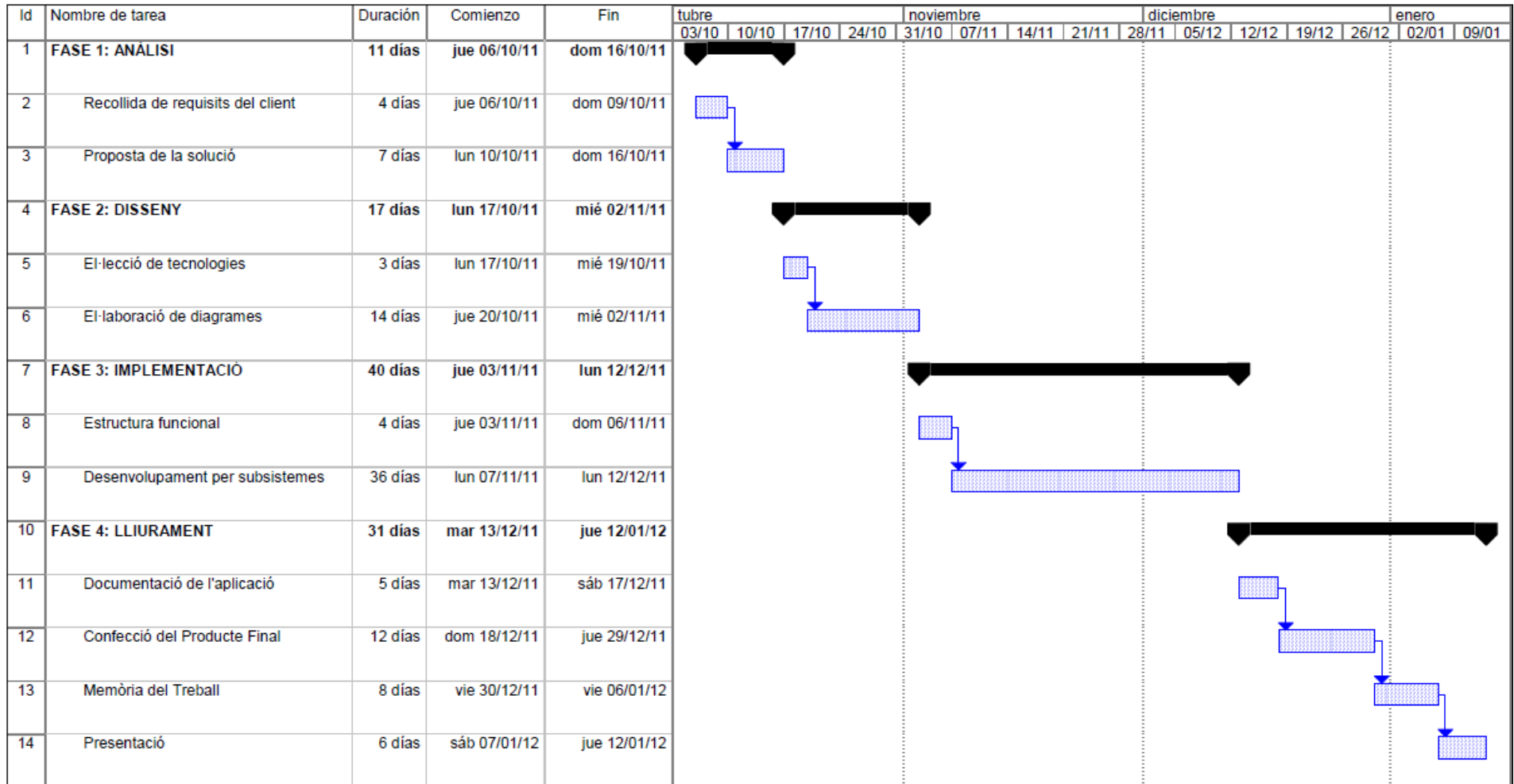
- FASE D'ANÀLISI:
 - o Recollida de requisits del client
 - o Proposta de solució

- FASE DE DISSENY:
 - o Elecció de tecnologies
 - o Disseny de funcionalitats / Diagrames

- FASE D'IMPLEMENTACIÓ:
 - o Estructura funcional
 - o Desenvolupament per sistemes

1.1.4.- Planificació del projecte

Amb la limitació que imposa un calendari acotat amb data màxima de finalització (13/01/12), he planificat el projecte d'acord a les fases i tasques abans descrites. Aquest és el *planning*, en forma de diagrama de Gantt, per al seu desenvolupament:



Imatge 01: Planificació del projecte

1.1.5.- Productes obtinguts

El producte final d'aquest projecte és: AOLT ("Avensis On-Line Training"), un programari de formació en línia per a la empresa "Avensis Ingenieros S.L."

Aquesta aplicació s'engloba dins del sector dels LMS (*Learning Management Systems*), que són la base de l'àrea TEL (*Technology Enhanced Learning*), en la que es desenvolupa aquest projecte final de carrera.

El producte serà lliurat en un arxiu comprimit. Aquest fitxer .ZIP ha de contenir l'aplicació preparada per a la seva instal·lació en un servidor web (tot i que es pot fer servir de manera local), els *scripts* de creació de la base de dades (o bé una base de dades en memòria o arxiu) i la documentació del producte (guia ràpida de funcionament).

Per una altra banda, a més del propi producte, el projecte es lliura amb aquesta memòria i una presentació del mateix.

1.1.6.- Estructura de la memòria

Aquesta memòria presenta tot el desenvolupament del projecte, i s'estructura en diversos capítols que mostren l'avenç de la solució aportada.

Després d'aquest capítol introductori, la memòria continua amb el capítol de desenvolupament, que inclou les fases d'anàlisi, disseny i implementació.

En l'apartat de desenvolupament (el més important), es detallen les tasques de recollida de requisits del client, la proposta de solució, el procés d'elecció de les tecnologies utilitzades, la realització dels diagrames de les funcionalitats pactades, el plantejament de la estructura funcional i el desenvolupament de cadascun dels subsistemes de l'aplicació.

També s'aporta una valoració econòmica (basada en un pressupost econòmic de costos i les expectatives de vendes i ingressos), i un apartat de conclusions (que fa un repàs del resultat del projecte, així com introdueix unes línies de futur per a la continuïtat del producte).

Per acabar, els últims capítols es dediquen a un glossari de termes, la bibliografia utilitzada i els annexos que acompanyen a aquesta documentació.

Aquesta estructura es pot veure en l'[índex](#) d'aquesta memòria (pàg. 5).

1.2.- DESENVOLUPAMENT

1.2.1.- Fase d'Anàlisi

1.2.1.a.- Requeriments del client

Els requeriments del client, expressats a vegades de forma verbal, i a vegades per escrit, els recopilo i cohesiono a continuació:

- “El programa ha de ser una aplicació web, inicialment només disponible en castellà (donat que els nostres clients actuals són d'àmbit nacional espanyol).”
- “Ha de mostrar tota la informació que la empresa pretén posar a disposició de l'usuari (informació pròpia de l'empresa i catàleg dels serveis ofertats).
- “La informació pròpia de la empresa ha de constar de: qui som, què fem i com contactar-nos. Aquesta informació la proporcionarà Avensis.”
- “El catàleg de serveis ofertats ha de mostrar els cursos dividits en [àrees](#) temàtiques, indicant les seves característiques, continguts i altres informacions (com ara: [preu](#), [duració](#), [modalitats](#) d'impartició, etc.”
- “El programa ha d'oferir la possibilitat de cercar cursos per àrees, per nom, preu, modalitat d'impartició, etc.; de manera que a l'usuari li sigui fàcil trobar els cursos que busqui.”
- “L'aplicació ha de permetre que l'usuari es registri a si mateix al sistema, amb les dades més significatives i de contacte.”
- “Els usuaris han de poder modificar ells mateixos el camps permesos de la seva fitxa d'usuari.”
- “Un usuari ha de poder recuperar (de manera segura) les seves dades d'accés si les oblida, mitjançant comprovacions d'identitat abans d'enviar-li la informació.
- “Un usuari ha de poder [inscriure's](#) als cursos que desitgi, per una posterior revisió i acceptació per part de l'equip de gestors d'Avensis.”
- “Els estudiants han de poder descarregar els materials relacionats amb cada un dels cursos als que estan inscrits (apunts didàctics i exercicis d'avaluació).”
- “Els estudiants han de poder aportar els arxius necessaris per a la seva [avaluació](#) (exercicis d'avaluació).”

- “Els docents han de poder descarregar els materials relacionats amb els seus cursos (materials, exercicis d’avaluació dels alumnes, etc.), i aportar la correcció als exercicis dels estudiants.”
- “Els docents han de poder assignar una qualificació a les [unitats](#), [mòduls](#) i [cursos](#) de cada un dels estudiants, en funció del sistema d’avaluació de cada curs”.
- “Els estudiants han de poder veure les qualificacions dels seus cursos, mòduls i unitats, de manera ràpida.”
- “Els gestors han de poder crear, modificar i eliminar la informació i dades de l’aplicació: usuaris, cursos, àrees, missatges, etc. i resoldre incidències per ajudar els usuaris, actuant com a servei d’atenció. No és imprescindible que ho puguin fer tot des del mateix entorn web.”
- “Els estudiants, docents i gestors han de disposar de mitjans per comunicar-se de manera ràpida i eficient entre ells.”
- “Els estudiants han de disposar d’un punt de contacte amb un servei d’atenció, on puguin exposar i resoldre els seus dubtes.”
- “L’aplicació ha de proporcionar una biblioteca de recursos documentals amb materials específics de les àrees de formació que oferirem.”
- “L’aspecte i el disseny gràfic de l’aplicació el deixem a elecció del desenvolupador, però ha de permetre navegar entre els diferents menús i seccions de manera còmoda, clara i intuïtiva.”
- “L’entorn web ha de ser intuïtiu, visual, fàcil, flexible, ràpid, adaptable i extensible.”
- “L’aplicació ha de satisfer al màxim possible la llista de funcionalitats que aportarem.”
- “El programa ha de tenir els mecanismes de seguretat necessaris per a garantir la privacitat dels usuaris, així com evitar la suplantació d’identitat, etc.”
- “El codi font de l’aplicació no s’ha de publicar, ja que es pretén la seva distribució i venda.”
- Qualsevol usuari (registrat o no; docent o estudiant), ha de tenir accessible un calendari per orientar-se en funció de les dates d’inici i final dels cursos (si en tenen, dates de lliurament dels exercicis, etc.).”

- “Ha d’existir una secció pública de documents accessibles per qualsevol persona que accedeixi al sistema (encara que no estigui registrada), on pugui veure la informació sobre la empresa, la oferta de cursos i la fitxa tècnica dels mateixos.”
- “D’igual manera, ha d’existir una secció privada accessible només per a usuaris registrats, on puguin veure els continguts només dels cursos als que s’han inscrit, sempre que aquests siguin gratuïts o n’hagin fet el pagament dels no gratuïts.”
- “Els estudiants han de poder veure els missatges dirigits a ells mateixos per part del servei d’atenció o dels docents; així com els que estiguin dirigits al fòrum de qualsevol nivell dels cursos que estan realitzant.”
- “Els docents han de poder veure els missatges dirigits a ells mateixos per part dels gestors de l’aplicació o dels estudiants; així com els que estiguin dirigits al fòrum de qualsevol nivell dels cursos que estan impartint.”
- “Els usuaris (estudiants i docents) han de poder veure els missatges que han enviat a destinataris que no siguin els propis fòrums dels cursos (docents, servei d’atenció, etc).”

1.2.1.b.- Proposta de solució

Un cop analitzats els requeriments del client i els recursos de les dues parts (recursos econòmics, coneixements, temps disponible, etc.), procedeixo a proposar una solució factible a Avensis, de manera que s'acompleixin els objectius de les dues parts.

Per a la consecució dels objectius plantejats pel projecte, així com per a intentar acomplir tots els requeriments del client, he desenvolupat aquesta solució, que presento a Avensis:

- El producte serà una web dinàmica amb un entorn que compleixi els requeriments demanats pel client.
- Es preveu incorporar totes les funcionalitats desitjades per Avensis, encara que no es descarta posposar algunes d'elles com a "línies de futur" si presenten molta complexitat o poca necessitat immediata.
- Triaré, d'entre les tecnologies actuals disponibles i lliures, aquelles que permetin desenvolupar aquest projecte de manera ràpida, eficient, estable i segura. Descartaré les que tinguin un sobrecost i les que no aportin la confiança necessària per garantir la segura i correcta finalització de l'aplicació.
- Presentaré un diagrama inicial de l'estructura de classes de l'aplicació, que servirà alhora com a punt de partida i com a acord de terminologia i estructura per ambdues parts.
- Realitzaré els diagrames de les funcionalitats aportades i pactades, de manera que es creï un compromís entre Avensis i jo sobre el comportament esperat i ofert per l'aplicació.
- Primerament, desenvoluparé el subsistema d'Inici, que servirà com a pilot de l'aplicació.
- Després de l'acceptació o modificacions del pilot, continuaré desenvolupant la resta de subsistemes, d'acord amb les funcionalitats pactades.
- Durant el desenvolupament del projecte, aniré fent lliuraments parcials a Avensis de l'estat de l'aplicació alhora que faig els mateixos lliuraments al meu consultor de projecte.
- A més, mantindré un contacte constant amb Avensis per garantir que el projecte va pel bon camí, i que compleix amb les expectatives i els objectius plantejats inicialment.

- Demanaré a Avensis que dissenyi les imatges estàtiques de l'aplicació més relacionades amb la benvinguda i presentació, i jo dissenyaré les imatges i icones relacionades amb la funcionalitat del programa.
- Tot i que Avensis només està interessat inicialment en oferir l'aplicació en castellà, la dissenyaré de manera que sigui extensible, i accepti de manera fàcil la incorporació del català, l'anglès o qualsevol altre idioma en un futur.
- Per acomplir molts dels requeriments d'Avensis, dissenyaré l'aplicació de manera que existeixin poques interfícies gràfiques diferents, i tota la sessió d'un usuari es pugui desenvolupar des d'una sola pantalla.

1.2.2.- Fase de Disseny

1.2.2.a.-Elecció de tecnologies

· Llenguatge de programació (Java):

Java és, sense dubte, el llenguatge de programació que millor conec, i un dels més estesos mundialment. Ofereix totes les característiques necessàries per a desenvolupar l'aplicació. Per tant, el considero com a la millor opció de llenguatge de programació orientat a objectes per a afrontar aquest projecte. En concret, faig servir J2EE (Java 2 Enterprise Edition), amb "Java SE Runtime Environment 5.0 Update 6" i "Java SE Development Kit 6 Update 29".

· Framework (GWT):

Per al desenvolupament d'una web dinàmica, existeixen diferents opcions (frameworks entre els que triar). A continuació mostro algunes petites valoracions sobre aquestes diferents alternatives, a partir d'un anàlisi que n'he fet:

- *JSP/Servlets (JavaServer Pages)*: És la tecnologia base, que ja pocs desenvolupadors fan servir. Pot ser útil aprendre-la, però no és una tecnologia moderna.
- *Spring MVC (Model-View-Controller)*: Aquest framework és similar a *JSP/Servlets*, però ofereix alguns avantatges. La seva constant evolució fa que sigui complex determinar la millor manera de desenvolupar amb ell. Requereix coneixements sobre *Spring*.
- *Struts: Framework* de programari lliure pertanyent a Apache. Molt demandat laboralment, de forma conjunta amb *Spring* i *Hibernate*. També fa servir el patró Model-Vista-Controlador (MVC).
- *JSF (JavaServer Faces)*: És la tecnologia més "oficial" de Java. Té molt suport i moltes llibreries interessants com per exemple "*primefaces*". El seu ús és complex.
- *Wicket*: Potser un dels millors frameworks web, però encara sense gaire suport, i en constant desenvolupament.
- *Tapestry*: Desenvolupar-hi solucions fàcils és relativament ràpid, però projectes complexos poden ser difícils de dominar.
- *GWT (Google Web Toolkit): Framework* de Google que permet programar de forma similar a *Swing*. Té l'avantatge de programar-se en Java, i l'inconvenient de traduir-se a *JavaScript*. És una nova tecnologia que sembla començar a imposar-se.
- Altres opcions: *Thymeleaf, Rails, Vaadin*, etc.

Finalment, he decidit triar **GWT** perquè és modern, senzill i alhora potent. Fa servir el paradigma AJAX (*Asynchronous Javascript And XML*), i aporta molt bones característiques pel tipus de web dinàmica que vull desenvolupar. Com a línies de futur, per millorar algunes funcionalitats i aspecte gràfic, proposaré la utilització de la llibreria avançada de GWT anomenada *SmartGWT*.

· **Base de dades (MySQL+JDBC):**

Després de descartar les bases de dades privatives, que suposen un cost addicional, he valorat l'elecció entre PostgreSQL i MySQL (ambdues, de llicència lliure). He triat MySQL per l'ampli suport i reconeixement que té. PostgreSQL també té un ampli suport, però MySQL està present a la majoria de servidors web. Concretament, faré servir MySQL 5.5, amb l'entorn "*MySQL Workbench 5.2.35*". L'accés a dades es realitzarà mitjançant JDBC, amb el controlador adient.

· **Servidor web (Apache Tomcat):**

Pel seu reconeixement mundial, la seva característica de programari lliure, la seva potencia i versatilitat, així com perquè és el servidor més emprat en servidors web, he triat Apache Tomcat v7.0.

· **Entorn de desenvolupament integrat (Eclipse):**

L'IDE (*Integrated Development Environment*) que he seleccionat és potser el més popular: Eclipse. En concret, he triat la versió actual d'*Eclipse Java EE for Web Developers*, versió *Helios Service Release 1*.

· **Programari adicional (Magic Draw UML, Microsoft Project, Microsoft Word, Adobe Acrobat, navegadors Web, WinZIP):**

Per a la confecció de diagrames funcionals, faig servir "*Magic Draw UML 16.8*"; per als diagrames de Gantt, "*Microsoft Project 2003*"; per a la confecció de documents, "*Microsoft Word*" i "*Adobe Acrobat*"; per a les proves, els navegadors web "*Internet Explorer 8*", "*Mozilla Firefox 6*" i "*Google Chrome 14.0*"; i per comprimir arxius, "*WinZip 8.1*".

RESUM de tecnologies utilitzades:

Llenguatge de programació	Java
Framework web dinàmic	GWT
Base de dades i accés a dades	MySQL + JDBC
Servidor web	Apache Tomcat
Entorn de desenvolupament integrat (IDE)	Eclipse
Programari addicional	Magic Draw UML, Microsoft Project, Microsoft Word, Adobe Acrobat, navegadors Web, WinZIP.

Taula 01: Tecnologies utilitzades

1.2.2.b.- Funcionalitats

Aquesta és la llista de funcionalitats (en forma de descripció textual) que he proposat a Avensis per desenvolupar una aplicació de qualitat:

Subsistema Inici:

- [“Informació corporativa en la pantalla inicial”](#):
La pantalla inicial ha de mostrar informació corporativa en diferents seccions: “Inicio”, “Formación”, “Descargas” i “Contacto”.
Cada una d’aquestes seccions mostrarà una imatge estàtica (que Avensis proporcionarà) amb la informació adient. A més, les imatges corporatives i logos han de ser enllaços a la web d’Avensis Ingenieros S.L., que s’obriran en una finestra o pestanya nova.
- [“Panell d’accés al sistema en pantalla inicial”](#):
La pantalla inicial ha de mostrar un panell d’accés al sistema, que demani el nom d’usuari i clau per entrar a l’aula virtual.
La clau ha de ser sensible a majúscules i no té limitacions de llargària ni format. Un usuari ha de poder tenir més d’un perfil amb el mateix nom d’usuari i clau.
- [“Registre al sistema en pantalla inicial”](#):
La pantalla inicial ha de mostrar un enllaç que permeti el registre d’un nou usuari.
Un usuari ha de poder registrar-se a si mateix al sistema, aportant com a mínim: informació d’accés (nom d’usuari, clau, pregunta de seguretat i resposta secreta) i informació personal i de contacte (nom, cognoms, telèfon i e-mail).
- [“Recuperació de dades d’usuari en pantalla inicial”](#):
La pantalla inicial ha de mostrar un enllaç que permeti la recuperació de les dades d’un usuari si aquest les oblida (a partir de la direcció d’e-mail amb la que es va registrar com a usuari).
La identificació correcta per recuperar les dades d’usuari (mitjançant una pregunta de seguretat i una resposta secreta), ha d’enviar un e-mail a l’usuari amb les seves dades d’accés, des de el compte de correu que faciliti l’empresa.
- [“Perfils d’accés al sistema”](#):
Els usuaris han de poder tenir entre un i varis perfils (estudiant, docent, gestor). En identificar-se, el sistema els ha d’encaminar directament a la seva àrea d’estudiant, de docent o de gestor si només tenen un perfil, o bé oferir-li la possibilitat de triar-lo entre els perfils de que disposi, per accedir amb un perfil concret. L’usuari “admin” ha de tenir tots els perfils.

- [“Llistat de cursos per àrees en pantalla inicial”](#):
La pantalla inicial ha de mostrar una llista dels cursos que ofereix Avensis, separada per àrees, segons un llistat que proporcionarà Avensis.
Algunes àrees poden tenir subàrees, i els cursos poden estar situats en qualsevol nivell d'aquesta jerarquia d'àrees.
- [“Panell de cerca de cursos en pantalla inicial”](#):
En tant que és molt probable que els futurs estudiants no coneguin l'àrea concreta en la que s'engloba un curs que busquen, la pantalla inicial ha de mostrar un panell de cerca de cursos, que inclogui diferents maneres de cerca: per paraules en un quadre de cerca, amb un panell de cerca avançada, o una cerca completa de tots els cursos.
En tots els casos, s'ha de mostrar la quantitat de cursos resultants d'aquesta cerca.
- [“Quadre de cerca de cursos”](#):
En un quadre de text, l'usuari ha de poder escriure part del nom a cercar, i que el sistema li ofereixi propostes de possibles cursos amb aquests caràcters a principi de paraula, o que pugui cercar aquests caràcters en qualsevol posició de la paraula dels noms dels cursos.
- [“Cerca avançada de cursos”](#):
En un formulari, l'usuari ha de poder cercar cursos amb varis criteris alhora (part del nom del curs, un o varis modes d'impartició, data d'inici del curs i preu [per exemple, per cercar cursos gratuïts]).
- [“Cerca completa de cursos”](#):
Ha de llistar tots els cursos sense cap restricció, ordenats per l'àrea a la que pertanyen.
- [“Informació visible en una fitxa de curs”](#):
La fitxa de cada curs ha de mostrar el seu nom, una descripció, la modalitat (o modalitats) d'impartició, la duració i el preu. Tota aquesta informació serà proporcionada per Avensis. A més, la fitxa del curs ha d'incorporar un enllaç al seu document PDF descriptiu i un accés per inscriure-s'hi. Tota aquesta informació s'ha de repetir per cada curs que es mostri a la llista de cursos.

- [“Informació visible en una fitxa de registre d’usuari”](#):

La fitxa de registre d’usuari ha de permetre omplir les dades d’usuari, dades personals, dades postals, dades de la seva empresa i dades addicionals.

Com que els estudiants són els únics que es poden registrar a si mateixos, el desplegable de perfils només mostrarà la opció “Estudiant”. De la mateixa manera, no es tindrà accés al camp “Actiu”.

La resta de camps sí són totalment accessibles i editables, però la fitxa sempre haurà de ser validada per un gestor abans d’estar activa (excepte en el període de prova de l’aplicació, que es permetrà l’enregistrament directe d’usuaris).

- [“Inscripció d’un estudiant a un curs des de la fitxa del curs”](#):

Des de l’accés per a la inscripció a un curs, s’ha de visualitzar les dades del curs, permetre seleccionar modalitat i, en cas de no ser un curs en línia, permetre també la selecció de la data de realització dels cursos d’entre les disponibles.

Aquest mateix formulari ha de permetre identificar-se per a la inscripció al curs triat. Només poden inscriure-s’hi als cursos els usuaris amb perfil d’estudiant (els docents seran assignats als cursos per part dels gestors de l’aplicació).

Subsistema Manteniment:

- **“Gestió de dades”:**

La gestió de la resta de dades (Àrees, Cursos, Mòduls, Unitats, Materials, Biblioteca, Fites, Bústies, Missatges, Inscripcions i Avaluacions), no és necessari que es puguin gestionar des del mateix entorn inicialment, i es pot fer directament contra la base de dades.

- **“Gestió de fitxes d’usuari”:**

Des de l’àrea de gestió (reservada només per a usuaris amb perfil de “gestor”), s’ha de poder crear, visualitzar, modificar i eliminar un usuari.

En escriure el nom de l’usuari al camp corresponent, si aquest ja existeix, el sistema ha de mostrar totes les seves dades. Si no existeix, es pot crear un de nou amb aquest nom.

Només s’ha de mostrar el botó: “Guardar”. Avensis encara no té definit com vol tractar l’eliminació d’usuaris (eliminar-los definitivament de la base de dades, marcar-los com no actius, o fer-ho dependre de la seva participació passada en algun curs). En qualsevol cas, l’eliminació d’usuaris es farà inicialment de forma manual i raonada, i no automàticament.

- **“Fitxa d’usuari”:**

Tant des de la opció de registrar-se com a usuari, com des de l’àrea de gestió / manteniment d’usuaris, la fitxa d’usuari ha de mostrar la següent informació: dades d’usuari (nom, clau, perfil, tipus, discapacitat, pregunta de seguretat i resposta secreta), dades personals (tipus i número de document, número de la seguretat social, data de naixement, sexe, nom, cognoms i dades de contacte), dades postals (direcció, direcció2, codi postal, població, província i país), dades de la seva empresa (número de document, àlies i raó social) i dades addicionals (estudis, compte bancari, comentari i un indicador de si l’usuari està actiu o no).

Un usuari no pot crear una nova fitxa d’usuari si el nom d’usuari triat ja existeix a la base de dades. La resta de camps són lliures.

- **“Direccions postals”:**

Tot i que no és imprescindible, seria positiu que els usuaris no haguessin d’omplir una informació que ja és coneguda (com la població, província o país), sabent el codi postal.

De moment, es planteja que només es demanin detalls de les direccions postals inexistents, i s’ofereixin a l’usuari les que ja estiguin creades.

Des de la fitxa d’usuari, un cop introduït un codi postal, les següents dades postals (població, província, país) s’ompliran automàticament i passaran a no ser editables si el codi postal existeix, o es permetran omplir i s’enregistraran com a nova direcció postal si no existia.

En un futur, es pot proveir al sistema de tots els codis postals espanyols per evitar incorrecció en les dades i per facilitar la gestió i utilització de codis postals a l’aplicació.

- [“Valors sel·leccionables de la fitxa d’usuari”](#):
Alguns camps de la fitxa d’usuari no es poden editar lliurement, sinó que han de contenir uns valors limitats, d’entre els que es pot triar.
Aquests camps són: “Perfil Usuari”, “Tipus Usuari”, “Tipus Document Usuari”, “Sexe” i “Nivell Acadèmic”.
Tots aquests camps han d’obtenir els valors de la base de dades de l’aplicació.

- [“Valors dependents de la fitxa d’usuari”](#):
Inicialment, no es plantegen dependències en la informació d’un usuari (a excepció de la relació “Tipus Usuari” – “Empresa”).
Més endavant es pot proposar la incorporació de la característica “Rol Usuari” per enriquir la gestió de l’aplicació amb diferents permisos.

- [“Empresa”](#):
Des de la fitxa d’usuari, un cop introduït un número de document de la empresa, les següents dades (àlies, raó social) s’ompliran automàticament i passaran a no ser editables si la empresa existeix, o es permetran omplir i s’enregistraran com a nova empresa si no existia.
El panell de dades d’empresa només serà visible i editable per usuaris que hagin sel·leccionat un “Tipus Usuari” relacionat amb empreses (‘Empleado’, ‘Subcontratado’ o ‘Autónomo’), però no per als particulars.

Subsistema Formació:

- **“Llista de cursos de l’estudiant/docent”**:
Cada estudiant o docent ha de poder veure una llista dels cursos als que està inscrit/assignat. Aquesta llista es mostrarà en el panell esquerre, a mode de menú.
Si l’estudiant no té inscripció a cap curs o el docent no té assignat cap curs, apareixerà un avis en el lloc de la llista de cursos de l’usuari. Inicialment, només es contempla la possibilitat d’un docent per curs.

- **“Curs”**:
Cada curs d’un estudiant o docent ha de mostrar el seu nom a la llista de cursos.
Al sel·leccionar un curs, s’ha de mostrar l’estructura de continguts d’aquest curs perquè l’estudiant o el docent puguin seguir-lo.

- **“Continguts d’un curs”**:
Un curs ha de mostrar el seu nom, i pot contenir mòduls.
Cada mòdul ha de mostrar el seu nom, i pot contenir unitats.
Cada unitat ha de mostrar el seu nom.
Per cada curs, mòdul i unitat, poden haver-hi Materials, Avaluació i Missatges.
De forma anidada, cada nivell ha de mostrar totes aquestes opcions perquè l’estudiant accedeixi als continguts de cada opció.

- **“Materials”**:
La opció “Materials” ha de mostrar una llista del materials disponibles del curs, mòdul o unitat que s’hagi sel·leccionat.
 - Els docents han de poder pujar i baixar documents (materials didàctics, documentació, articles, imatges, etc.).
 - Els estudiants han de poder baixar aquests documents.
Normalment, seran en format PDF, tot i que es permet la inclusió de qualsevol tipus d’arxiu.
Els arxius es poden visualitzar en pantalla (els formats admesos pel navegador), imprimir (els documents) o descarregar-los (qualsevol format).
Els mateixos materials són accessibles per tots els integrants d’un curs (docent i tots els estudiants).

- [“Avaluació”](#): La opció “Avaluació” ha de mostrar una llista d’activitats avaluable.
 - o Els docents han de poder pujar documents d’exercicis i exàmens per resoldre.
 - o Els estudiants han de poder baixar documents d’exercicis/exàmens per resoldre.
 - o Els estudiants han de poder pujar exercicis i exàmens que hagin complimentat.
 - o Els docents han de poder baixar els documents resolts per parts dels estudiants.
 - o Els docents han de poder pujar els documents corregits per a cada un dels estudiants.
 - o Els estudiants han de poder baixar els seus documents corregits pel docents del curs.
 - o Els docents han de poder avaluar amb nota els exercicis/exàmens dels estudiants.

L’avaluació és individual, de manera que cada estudiant només pot pujar / veure / baixar els seus exercicis i notes.

El docent ha de triar l’estudiant del que vol gestionar la seva avaluació.

- [“Missatges”](#): La opció “Missatges” ha de mostrar una llista dels missatges relacionats amb el curs/mòdul/unitat que s’ha sel·leccionat.
 - o Els estudiants i docents han de poder llegir els missatges que van adreçats a ells o a tots els components del curs (fòrum).
 - o Els estudiants i docents han de poder escriure i respondre missatges a cada un dels els estudiants i docents del curs, o a tots els components del curs.
 - o Els estudiants i docents han de poder escriure nous missatges, adreçats al fòrum, al docent (els estudiants) o a un estudiant concret (el docent).

Cada apartat de missatges mostrarà la quantitat de missatges pendents de llegir per part de l’usuari, del curs, mòdul o unitat al que es refereixen.

Els missatges, un cop llegits, poden ser marcats com a ‘no llegits’, de manera que un usuari pugui tenir-lo com a pendent per la seva conveniència.

Cada missatge ha de mostrar la data i hora en que va ser escrit, el remitent i el destinatari, un assumpte i un text (tots els camps són obligatoris).

- [“La meva bústia”](#): En aquest apartat, l’usuari veurà els missatges que estiguin dirigits només a ell (missatges que no pertanyin a cap curs en concret).

En tractar-se d’un mitjà de comunicació important, ha de mostrar la quantitat de missatges encara pendents de llegir.

- [“Missatges enviats”](#):

Cada usuari (docent o estudiant) tindrà un accés al missatges que ha enviat sense tractar-se d’un curs en concret, sinó a un destinatari com el servei d’atenció.

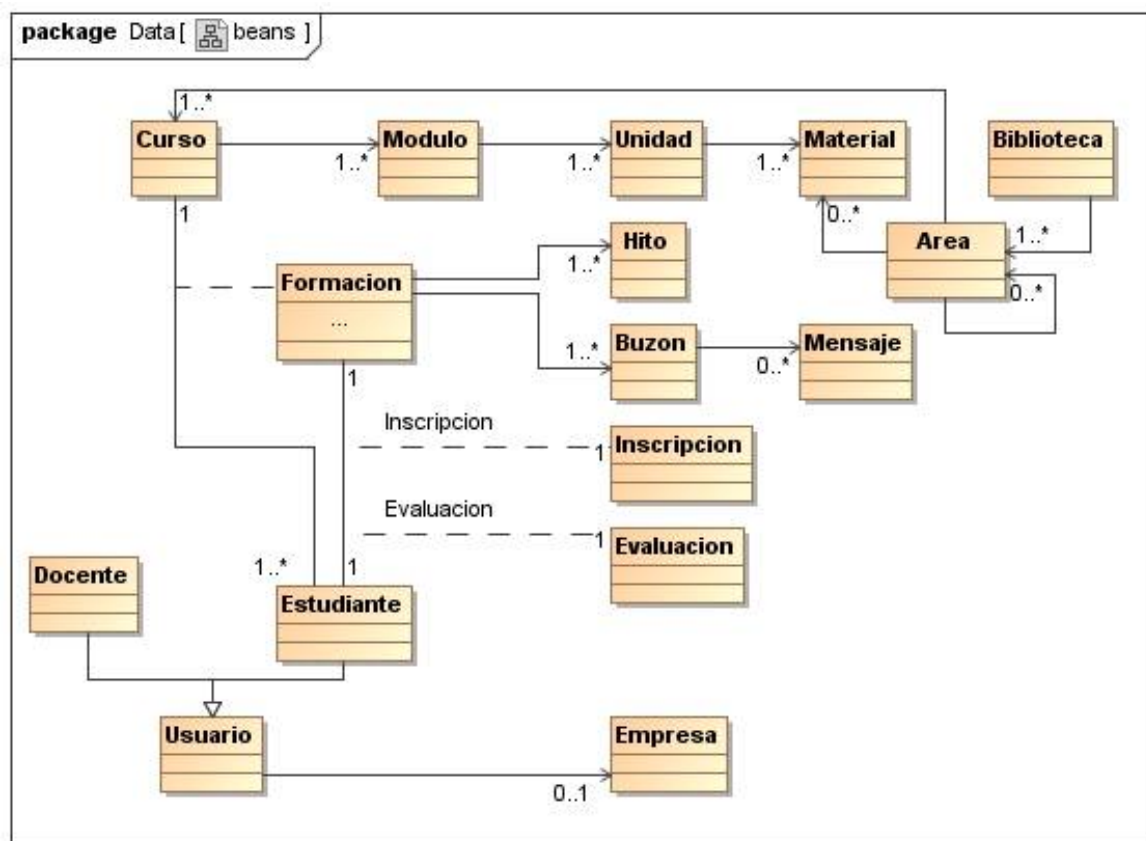
Els missatges enviats o de resposta referents a un curs, mòdul o unitat, es veuran en el seu propi apartat i no en aquest.

- [“Servei d’atenció”](#):
Existirà un servei d’atenció a l’usuari, basat en la comunicació d’usuaris (estudiants i docents) amb gestors de l’aplicació.
El servei d’atenció (gestors de l’aplicació) donarà resposta als usuaris tant ràpidament com sigui possible.
- [“La meva sessió”](#):
En el lloc del panell d’accés, i un cop l’usuari està validat i dirigit a la seva interfície d’estudiant o docent, ha d’aparèixer la informació de la sessió d’usuari (nom i cognoms, nom d’usuari i perfil), i la possibilitat d’editar el seu propi perfil o de tancar la sessió.
- [“Canvi de perfil”](#):
Un usuari que disposi de més d’un perfil (per exemple, un usuari pot ser alhora docent d’un curs i estudiant d’un altre [però mai docent i estudiant alhora del mateix curs], o un usuari que sigui alhora gestor i docent), ha de poder canviar de perfil per ser redirigit a la seva altra interfície, sense necessitat de tancar la sessió i tornar a obrir-la per que se li demani el perfil d’accés.
D’aquesta manera, l’usuari amb varis perfils, tindrà un desplegable amb els seus perfils; i qui només en tingui un, no tindrà opció per canviar.
- [“Editar el meu perfil”](#):
Qualsevol usuari pot visualitzar la seva informació d’usuari (tot i que només els gestors tenen accés a la informació completa de la fitxa d’usuari), i modificar aquestes dades.
- [“Tancar sessió”](#):
Un usuari pot tancar la seva sessió (amb el que retornarà a la interfície del subsistema d’inici), cosa que provocarà la destrucció de la seva sessió al servidor (que conté el seu nom d’usuari i perfil amb els que s’ha connectat).

1.2.2.c.- Diagrames

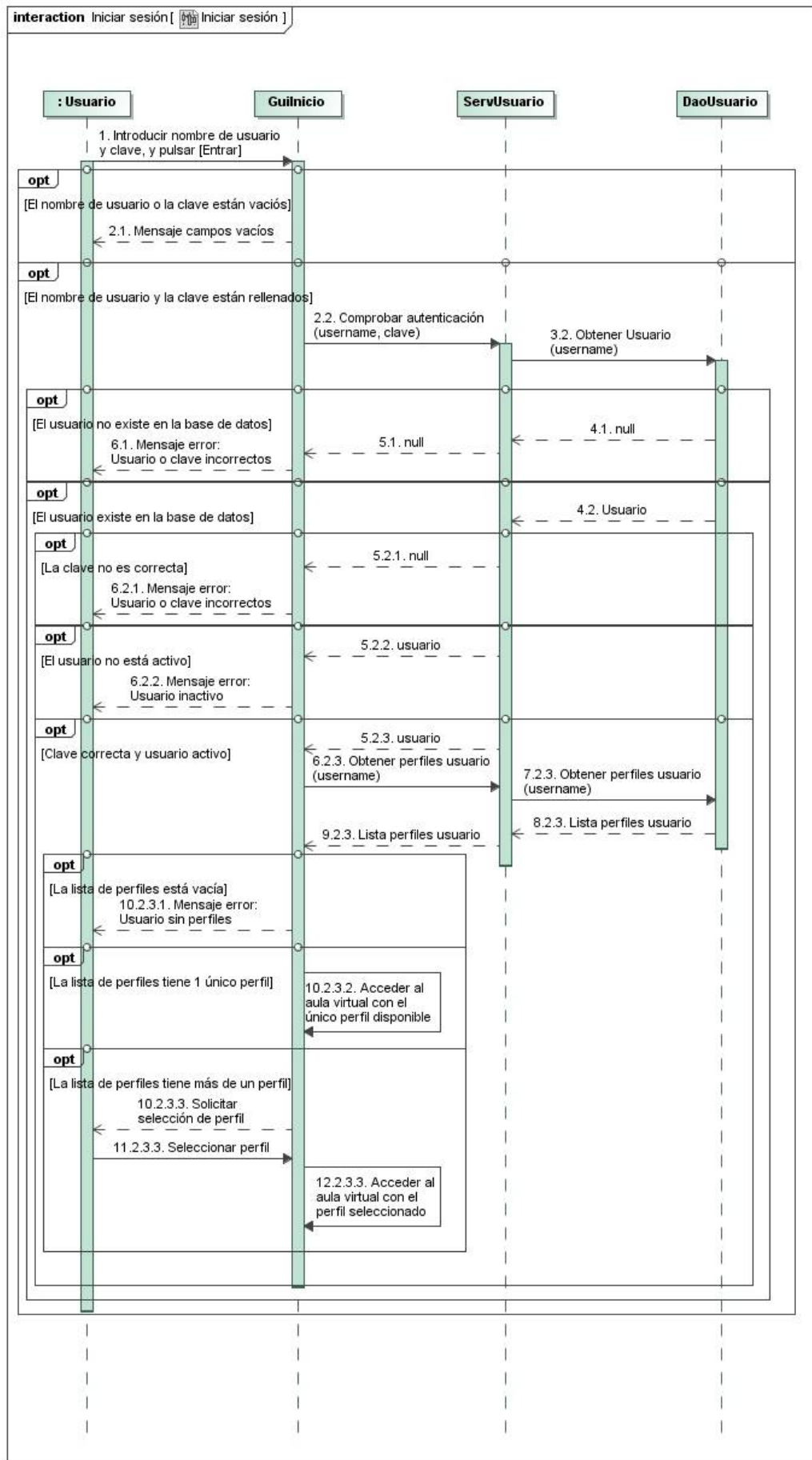
A continuació, es presenta una sèrie de diagrames (una petita mostra representativa, no la totalitat ni molt menys) de la fase de disseny de l'aplicació.

Diagrama de Classes:



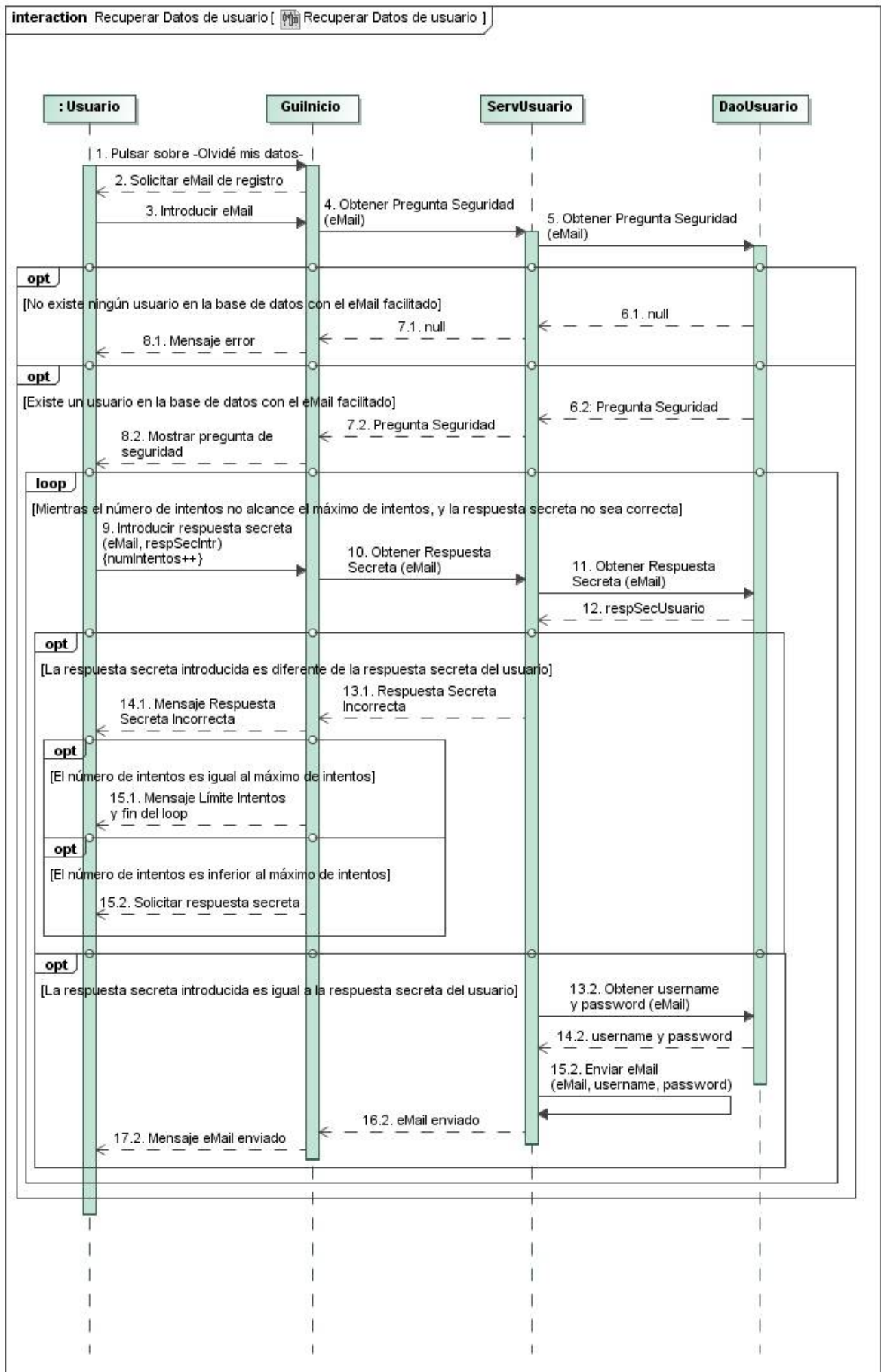
Imatge 02: Diagrama de classes

Diagrama de funcionalitat “Iniciar sessió”:



Imatge 03: Diagrama de la funcionalitat “Iniciar sessió”

Diagrama de funcionalitat “Recuperar dades d’usuari”:



Imatge 04: Diagrama de la funcionalitat “Recuperar dades d’usuari”

1.2.3.- Fase d'Implementació

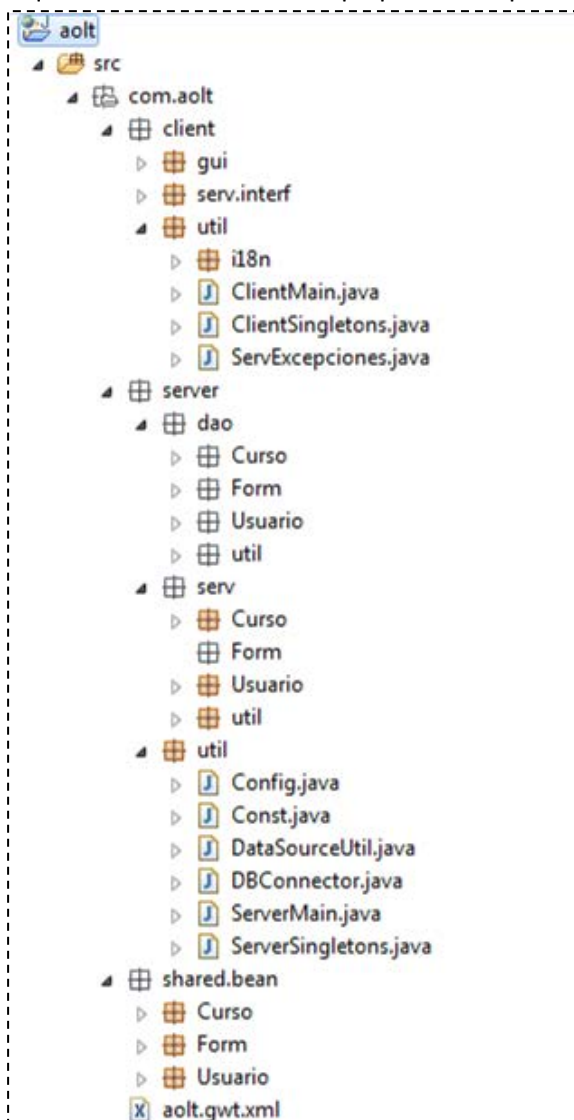
1.2.3.a.- Estructura funcional

Paquets

L'aplicació té una estructura funcional dividida en tres seccions:

- Client: Conté totes les classes de la part client (interfícies gràfiques, interfícies per comunicar-se amb els 'servlets', i utilitats d'inici, etc.).
- Server: Conté totes les classes de la part servidor (classes de servei / 'servlets', classes d'accés a dades [DAO], i utilitats d'inici, configuració, etc.).
- Shared: Conté totes les classes de domini/model i l'arxiu XML de configuració de l'aplicació GWT.

Aquesta és la estructura de paquets de l'aplicació, mostrada de forma jeràrquica:



imatge 05: Estructura de paquets

La part 'Shared' és accessible tant des de la part 'Client' com des de la part 'Server'. La part 'Client' i la part 'Server' es comuniquen mitjançant RPC (Remote Procedure Call).

Remote Procedure Call / Asynchronous Call

Les RPC que es produeixen a GWT són de tipus asíncron (GWT fa servir el paradigma 'AJAX': Asynchronous Javascript And XML). Això significa que, cada cop que la part client demana una funció a un servei de la part servidor mitjançant una interfície, es genera una RPC (Crida a un mètode remot) que no fa que es detingui l'execució del client per esperar la resposta del servidor, sinó que continua amb l'execució del codi de la part client.

Quan el servidor acaba de processar la crida, retorna el valor demanat a la part client, que processa la resposta en funció de si aquesta ha acabat amb èxit o no. El mecanisme és el següent:

- El client fa una crida a un mètode d'una de les seves interfícies, i indica un objecte 'Callback' on ha de rebre la resposta.
- La interfície, al seu torn, fa servir una interfície asíncrona sobre la que rebre la resposta del mètode demanat.
- La interfície asíncrona està lligada a un 'servlet', que prèviament s'ha definit a l'arxiu "web.xml".
- El 'servlet' apunta a una classe de servei implementat, que executa el seu codi i retorna el valor demanat.
- La crida retorna de forma asíncrona a la part client, en concret a l'objecte 'Callback' que s'havia definit.
- L'objecte 'Callback' rep la resposta, i executa una sèrie d'accions indicades al mètode "onFailure" o "onSuccess", en funció de si la RPC ha fallat o tingut èxit.

Aquest procés es repeteix per a cada crida a un mètode de la part servidora, i s'ha de tenir en compte que l'ordre d'arribada de les respostes no té perquè ser el mateix que l'ordre de les crides. Per tant, una successió de crides a la part servidora s'ha de gestionar pensant si l'ordre d'arribada s'ha de gestionar o no.

Llenguatge de programació / web

L'avantatge principal que ofereix GWT (Google Web Toolkit), és que "tradueix" el codi implementat en Java, a JavaScript. D'aquesta manera, els navegadors poden interpretar correctament tot el codi originalment escrit en Java, sense que el desenvolupador se'n hagi de preocupar dels mecanismes interns de GWT per executar i presentar aquest codi.

A més, GWT ofereix una sèrie de 'Widgets' ja desenvolupats i disponibles en la seva llibreria, que es poden fer servir per desenvolupar les funcionalitats desitjades. De moment, per a aquesta versió, no es faran servir 'widgets' del framework avançat 'SmartGWT', sinó els de la versió més simple de GWT:

["http://ongwt.googlecode.com/svn/trunk/com.google.gwt.sample.showcase.Showcase/Showcase.html"](http://ongwt.googlecode.com/svn/trunk/com.google.gwt.sample.showcase.Showcase/Showcase.html)

Interfícies Gràfiques (GUI) / Idiomes

Des de la pantalla d'inici, l'usuari pot accedir a l'Aula Virtual, que és diferent per a estudiants, docents i gestors. En tots els casos, l'arxiu HTML és sempre el mateix. El contingut de la interfície gràfica va canviant de forma dinàmica en funció de les accions dels usuaris, i pot mostrar missatges superposats, tornar a una pantalla anterior, etc.

Els noms, descripcions, missatges i qualsevol altre text que aparegui en les interfícies gràfiques (sempre que no es tracti d'una imatge estàtica), es troba definit en dos arxius ("Constantes.properties" i "Mensajes.properties"). Aquesta tècnica permet modificar el contingut de qualsevol text sense necessitat de modificar el codi, ja que existeix un indicador per cada text, que podria arribar a modificar inclús un usuari inexpert. A més, això deixa la porta oberta a poder oferir l'aplicació en diversos idiomes, només creant nous arxius amb diferents traduccions en funció de l'idioma.

Seguretat

Amb l'objectiu d'evitar que un *hacker* expert, amb amplis coneixements en JavaScript i que pugui arribar a trobar el valor del nom, clau o perfil d'usuari entre el codi, per després modificar-lo i fer-se passar per un altre o un administrador (suplantació d'identitat), he desenvolupat l'aplicació de manera que aquestes variables no estiguin disponibles a la part client, sinó sempre a la part servidor. Les comprovacions de correcta identificació sempre es realitzen al servidor, mai a la part client, de manera que l'accés al sistema no es pot boicotejar.

Un objecte "Usuari" que contingui informació de seguretat mai no arribarà a la part client, de manera que al navegador de l'usuari no arribarà informació confidencial de l'usuari.

A més, la URL utilitzada per tota la aplicació és sempre la mateixa, de manera que no es pot accedir a una secció de l'aplicació mitjançant la modificació de la URL.

Però com que existeixen continguts relatius a l'aplicació que per força han d'estar en el mateix context, he protegit addicionalment les carpetes que inclouen aquests continguts, de manera que cada usuari només tingui accés a les rutes que li son permeses en funció del seu perfil o nom d'usuari. D'aquesta manera, cap usuari pot accedir als materials d'un curs al que no està inscrit, ni cap estudiant pot accedir als documents d'avaluació d'un altre estudiant del mateix curs, etc. Aquesta protecció s'implementa amb un filtre de seguretat que contempla totes les possibilitats d'accés a carpetes mitjançant la modificació de la URL. Aquest filtre deixa continuar o no l'accés, en funció de l'acompliment dels requisits per superar el filtre (usuari que ho sol·licita i recurs al que vol accedir).

La resta d'accessos estan protegits gràcies al propi disseny que he fet de l'aplicació, de manera que cada usuari només té accés als apartats que necessita.

Per a l'accés dels usuaris, es requereix un nom d'usuari i una contrasenya. En el cas de que el l'usuari indicat no existeixi, no s'indica expressament així a l'usuari, sinó que es mostra un missatge dient que o bé el nom d'usuari o la contrasenya, són incorrectes. Això aporta un nivell addicional de seguretat, ja que no permet saber l'existència d'un usuari per mitjà de provar.

Per a recuperar les dades d'un usuari, es compta amb una triple protecció per garantir la privacitat:

- Per una banda, l'usuari ha de saber la direcció de correu electrònic amb la que es va registrar al sistema.
- Per una altra banda, se li demanarà una resposta secreta per a la pregunta de seguretat que ell mateix va indicar.
- Per últim, si totes les dades són correctes, la seva informació no li serà oferta directament, sinó que serà enviada al seu correu electrònic.

Sessions:

L'aplicació ha de permetre, òbviament, la connexió simultània de diversos usuaris. Cada una d'aquestes connexions produirà una nova sessió, que serà gestionada per l'aplicació per a conduir a l'usuari per l'aplicació cap als subsistemes i opcions als que tingui accés. Aquestes sessions son destruïdes quan l'usuari tanca la sessió o l'aplicació.

De la mateixa manera, l'aplicació gestiona el número de connexions a la base de dades per part dels usuaris, mitjançant un 'pool' de connexions.

Accés a dades:

Les classes d'accés a dades (DAO) tenen una interfície que estableix què fa cada un dels seus mètodes. D'aquesta manera, es permet el desenvolupament de diferents implementacions per als seus mètodes, que definiran com fan l'accés a dades.

En concret, i inicialment, l'accés a la base de dades es fa mitjançant JDBC (i el controlador adient), tot i que no es descarta la utilització d'un framework com Hibernate en un futur pròxim.

Excepcions:

Cada cop que es produeix una situació anòmala (error en accés a dades, format de data incorrecte, nom d'usuari o contrasenya incorrectes, etc.), es llança una excepció des de la part servidora, que la part client captura i utilitza per a mostrar per pantalla un missatge amb la informació adient.

1.2.3.b.- Desenvolupament per sistemes

Per desenvolupar la aplicació de forma ordenada, i donar solució a les funcionalitats demanades, s'ha dividit el sistema en tres sistemes principals: Inici, Manteniment i Formació. També es deixa la porta oberta a altres sistemes que es puguin desenvolupar amb posterioritat, i que incrementin la funcionalitat de l'aplicació (per exemple, com a línia de futur, un sistema d'Estadístiques i Llistats). Aquestes són les interfícies gràfiques per les funcionalitats demanades de cada sistema:

Subsistema Inici

Aquest sistema és el que engloba totes les funcionalitats d'inici de sessió, cerca de cursos i inscripció.

Aquesta és la pantalla d'Inici, que engloba les funcionalitats esmentades:

The screenshot shows the AVENSIS Ingenieros Formación website. At the top, there is a logo and the text 'AVENSIS Ingenieros Formación'. Below this, there is a navigation bar with 'Inicio', 'Formación', 'Descargas', and 'Contacto'. On the right side, there is a login section for 'Acceso Aula Virtual' with fields for 'Usuario' and 'Clave', and a 'Registrarme' button. Below the login section is a search bar for 'Búsqueda de cursos' with a 'Nombre curso...' field and 'Búsq avanzada' and 'Todos' options. The main content area is divided into a sidebar on the left and a main section on the right. The sidebar lists various course areas: 'Prevenção de Riesgos Laborales', 'Calidad y Medio Ambiente', 'Recursos Humanos', 'Alimentaria', 'Comercial', and 'Producción'. The main section is titled 'Cursos del Área de Seguridad' and displays two course listings. Each listing includes the course title, 'Modalidad', 'Duración: 60 h', and 'Precio: 166 €'. The footer contains the address 'C/ Muntaner 31, 08917 Badalona', phone numbers 'Tel.: 692-025-435 / 692-025-306', and email 'info@avensisingenieros.com'. At the very bottom, there is a small disclaimer: '*AOLT* por MAN Technologies (www.man.net). Versión 1.0. Resolución mínima recomendada: 800*600. Optimizado para Google Chrome 14.0, Mozilla Firefox 6.0 & Internet Explorer 8.'

Imatge 06: Pantalla d'inici

[“Informació corporativa en la pantalla inicial”](#):



Imatge 07: “Informació corporativa en pantalla inicial”.

[“Panell d’accés al sistema en pantalla inicial”](#):



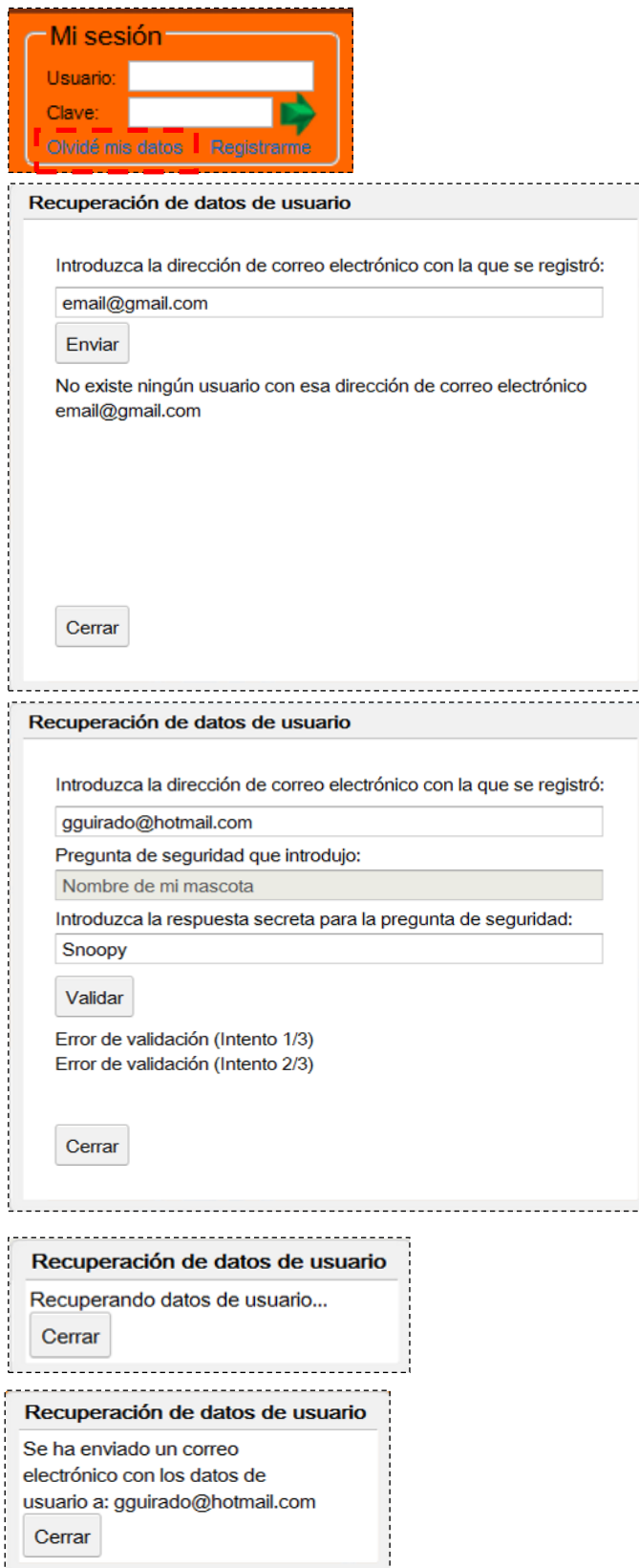
Imatge 08: “Panell d’accés al sistema en pantalla inicial”.

[“Registre al sistema en pantalla inicial”](#):



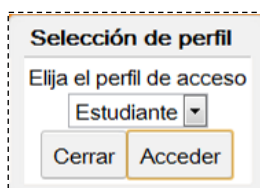
Imatge 09: “Registre al sistema en pantalla inicial”.

“Recuperació de dades d’usuari en pantalla inicial”:



Imatge 10: “Recuperació de dades d’usuari en pantalla inicial”.

[“Perfils d’accés al sistema”](#):

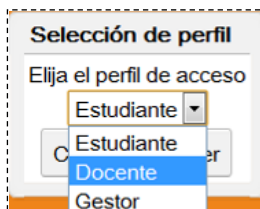


Selección de perfil

Elija el perfil de acceso

Estudiante

Cerrar Acceder



Selección de perfil

Elija el perfil de acceso

Estudiante


Estudiante

Docente

Gestor

Imatge 11: “Perfils d’accés al sistema”.

[“Llistat de cursos per àrees en pantalla inicial”](#):

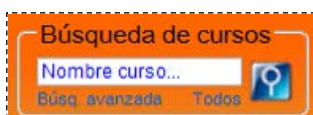


Catálogo de CURSOS por Áreas

- Prevencción de Riesgos Laborales
 - IV Convenio General de la Construcción 2007/2011
 - subSubarea Construcción1
 - subSubarea Construcción2
 - Acuerdo del Metal para la Formación 2008/2011
 - Seguridad
 - Ergonomía y Psicología
- Calidad y Medio Ambiente
- Recursos Humanos
- Alimentaria
 - Manipulación de Alimentos
- Comercial
- Producción

Imatge 12: “Llistat de cursos per àrees en pantalla inicial”.

[“Panell de cerca de cursos en pantalla inicial”](#):



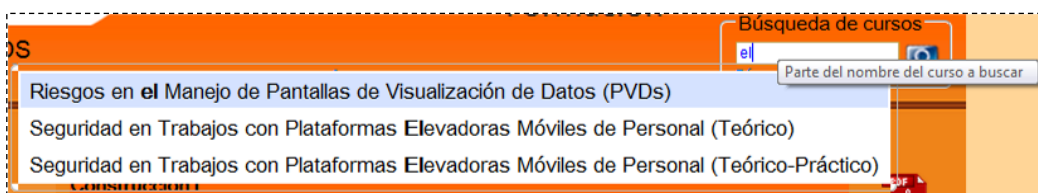
Búsqueda de cursos

Nombre curso...

Búsq avanzada Todos

Imatge 13: “Panell de cerca de cursos en pantalla inicial”.

[“Quadre de cerca de cursos”](#):



Imatge 14: “Quadre de cerca de cursos”.

[“Cerca avançada de cursos”](#):





Imatge 15: “Cerca avançada de cursos”.

[“Cerca completa de cursos”](#):

[Resultados de la búsqueda \(21 cursos encontrados\)](#):

Imatge 16: “Cerca completa de cursos”.

“Informació visible en una fitxa de curs”:

Manipulación de Alimentos - Inicial			 Ficha
Modalidad: On-Line, A distancia, Presencial	Duración: 100 h	Precio: 0 €	 Inscripción
Curso de Manipulación de Alimentos - Inicial			
Manipulación de Alimentos - Periódica			 Ficha
Modalidad: On-Line, A distancia	Duración: 120 h	Precio: 175 €	 Inscripción
Curso de Manipulación de Alimentos - Periódica			

Imatge 17: “Informació visible en una fitxa de curs”.

“Informació visible en una fitxa de registre d’usuari”:

Registro de nuevo usuario

Datos de usuario Usuario <input type="text"/> Clave <input type="password"/> Perfil usuario: Estudiante Tipo usuario: Autónomo Discapacidad <input type="checkbox"/>		Pregunta seguridad <input type="text"/> Respuesta secreta <input type="text"/>	Datos Postales Dirección <input type="text"/> Dirección 2 <input type="text"/> Cód. Postal <input type="text"/> Población <input type="text"/> Provincia <input type="text"/> País <input type="text"/>
Datos Personales Tipo Doc.Us. DNI N°Documento <input type="text"/> N° Seg.Soc. <input type="text"/> F.Nacimiento <input type="text"/> Sexo Hombre Nombre/Apell. <input type="text"/> Teléfono <input type="text"/> e-mail <input type="text"/> Contactos Ad. <input type="text"/>		Datos Empresa N°Documento <input type="text"/> Alias <input type="text"/> Razón Social <input type="text"/>	
		Datos Adicionales Nivel Acad. Sin titulación Otros estudios <input type="text"/> Cta. Bancaria <input type="text"/> Entidad <input type="text"/> Oficina <input type="text"/> DC <input type="text"/> Cuenta <input type="text"/> Comentario <input type="text"/>	

Usuario

Datos obligatorios para guardar un Usuario:
 Usuario, Clave, Pregunta seguridad,
 Respuesta secreta, Nombre, Apellidos,
 Teléfono y e-mail.

Usuario existente

Ya existe un usuario con ese nombre:
 gguirado

Usuario

El formato de la cuenta bancaria debe ser:
1234 1234 12 1234567890

Imatge 18: "Registre al sistema en pantalla inicial".

"[Inscripción d'un estudiant a un curs des de la fitxa del curs](#)":

Inscripción al curso

Nombre:

Duración: Modalidad:

Precio:

Usuario: Identificación correcta. Pulse [Aceptar] para confirmar la Inscripción.

Clave: Olvidé mis datos Regístrame

Inscripción al curso

Nombre:

Duración: Modalidad:

Precio: Fecha:

Usuario: El usuario introducido no tiene perfil de Estudiante, y no puede inscribirse a cursos.

Clave: Olvidé mis datos Regístrame

Imatge 19: "Inscripción d'un estudiant a un curs des de la fitxa del curs".

Subsistema Manteniment

Aquest subsistema és el que engloba totes les funcionalitats de gestió i manteniment (fitxes d'usuari). En concret, implementa les següents funcionalitats:

Aquesta és la pantalla de manteniment, que aporta les funcionalitats esmentades:

Imatge 20: "Subsistema de Manteniment".

"Gestió de dades"

Des d'aquesta mateixa pantalla, es pot editar el propi perfil i canviar de perfil d'usuari (si es disposa de més d'un), sense necessitat de tancar la sessió i tornar a iniciar-la. També es pot tancar la sessió per tornar a la pantalla d'inici. En aquesta interfície, els gestors poden visualitzar, crear, modificar i eliminar dades (inicialment, fitxes d'usuari).

"Valors dependents de la fitxa d'usuari", "Empresa":

Imatge 21: "Valors dependents de la fitxa d'usuari" / "Empresa"

“Gestió de fitxes d’usuari”, “Fitxa d’usuari”:

The screenshot shows a web interface for user management. On the left, there is a sidebar with 'Usuarios' and 'Fichas de Usuarios'. The main area is divided into several sections:

- Datos de usuario:** Includes fields for 'Usuario', 'Clave', 'Perfil usuario' (with a dropdown menu showing 'Estudiante', 'Docente', 'Gestor'), 'Tipo usuario' (dropdown with 'Autónomo' selected), and 'Discapacidad' (checkbox).
- Pregunta seguridad:** A text input field for a security question.
- Respuesta secreta:** A text input field for a secret answer.
- Datos Personales:** Includes 'Tipo Doc.Us.' (dropdown with 'DNI'), 'NºDocumento', 'Nº Seg. Soc.', 'F.Nacimiento', 'Sexo' (dropdown with 'Hombre'), 'Nombre/Apell.', 'Teléfono', 'e-mail', and 'Contactos Ad.' (a large text area).
- Datos Postales:** Includes 'Dirección', 'Dirección 2', 'Cód. Postal', 'Población', 'Provincia', and 'País'.
- Datos Empresa:** Includes 'NºDocumento', 'Alias', and 'Razón Social'.
- Datos Adicionales:** Includes 'Nivel Acad.' (dropdown with 'Sin titulación'), 'Otros estudios', 'Entidad Oficina DC Cuenta', 'Cta. Bancaria', 'Comentario', and 'Us.Activo' (checkbox).

A 'Guardar' button is located at the bottom center of the form.

Imatge 22: “Gestió de fitxes d’usuari” / “Fitxa d’usuari”

“Direccions postals”:

The screenshot shows a 'Datos Postales' form with the following pre-filled values:

- Dirección: Llull, 120, 1º 1ª
- Dirección 2: Pol. Ind. Barcelona
- Cód. Postal: 08005
- Población: Barcelona
- Provincia: Barcelona
- País: España

Imatge 23: “Direccions postals”

“Valors sel·leccionables de la fitxa d’usuari”:

The screenshot shows the 'Datos de usuario' and 'Datos Personales' sections of the user form with dropdown menus open to show available options:

- Datos de usuario:**
 - 'Perfil usuario' dropdown: Estudiante, Docente, Gestor
 - 'Tipo usuario' dropdown: Autónomo (highlighted), Empleado, Particular, Subcontratado
- Datos Personales:**
 - 'Tipo Doc.Us.' dropdown: DNI
 - 'F.Nacimiento' dropdown: NIE, NIF (highlighted)
 - 'Nombre/Apell.' dropdown: Pasaporte
- Datos Adicionales:**
 - 'Nivel Acad.' dropdown: Sin titulación (highlighted), ESO/Graduado Escolar, Bachiller, Técnico FP grado medio/FP I, Técnico FP grado superior/FP II, Diplomado (E.Univ.1er ciclo), Licenciado (E.Univ.2do ciclo), Doctor, Otra titulación [especificar]

Imatge 24: “Valors sel·leccionables de la fitxa d’usuari”

Subsistema Formació

Aquest subsistema és el que engloba totes les funcionalitats de formació, cursos, mòduls, materials, avaluació i missatges.

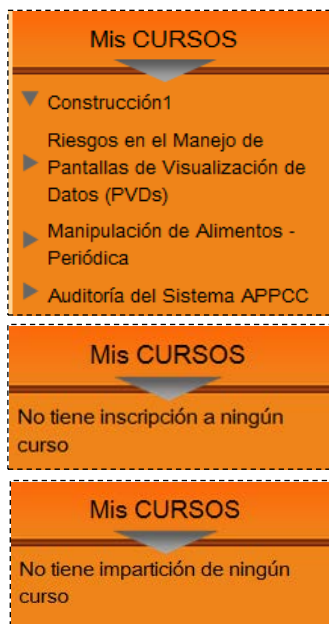
Aquesta és la pantalla de formació, que aporta les funcionalitats esmentades:

The screenshot shows the AVENSIS Ingenieros Formación interface. At the top, there is a logo and the text 'AVENSIS Ingenieros Formación'. A user profile box on the right identifies the user as 'German Guirado', an 'Estudiante', with a 'gguirado' profile and options to 'Editar mi perfil' and 'Salir'. Below the header, a navigation bar contains 'Mis CURSOS', 'Inicio', 'Mi Buzón (0)', 'Mens. Enviados', and 'Serv. Atención'. The main content area is divided into a left sidebar and a main panel. The sidebar lists course topics like 'Riesgos en el Manejo de Pantallas de Visualización de Datos (PVDs)', 'Manipulación de Alimentos - Periódica', and 'Auditoría del Sistema APPCC', along with a calendar for 'ene 2012'. The main panel displays a hierarchical view of 'Construcción1', showing 'Módulo1', 'Módulo2', and 'Módulo3', each with its respective 'Unidad' (Unit) and icons for 'Materiales', 'Evaluación', and 'Mensajes'.

Imatge 25: Pantalla de formació.

Des d'aquesta pantalla, es pot accedir als materials, avaluació i missatges de cadascun dels nivells de la jerarquia de cursos (curs, mòdul, unitat).

“[Lista de cursos de l’estudiant/docent](#)”:



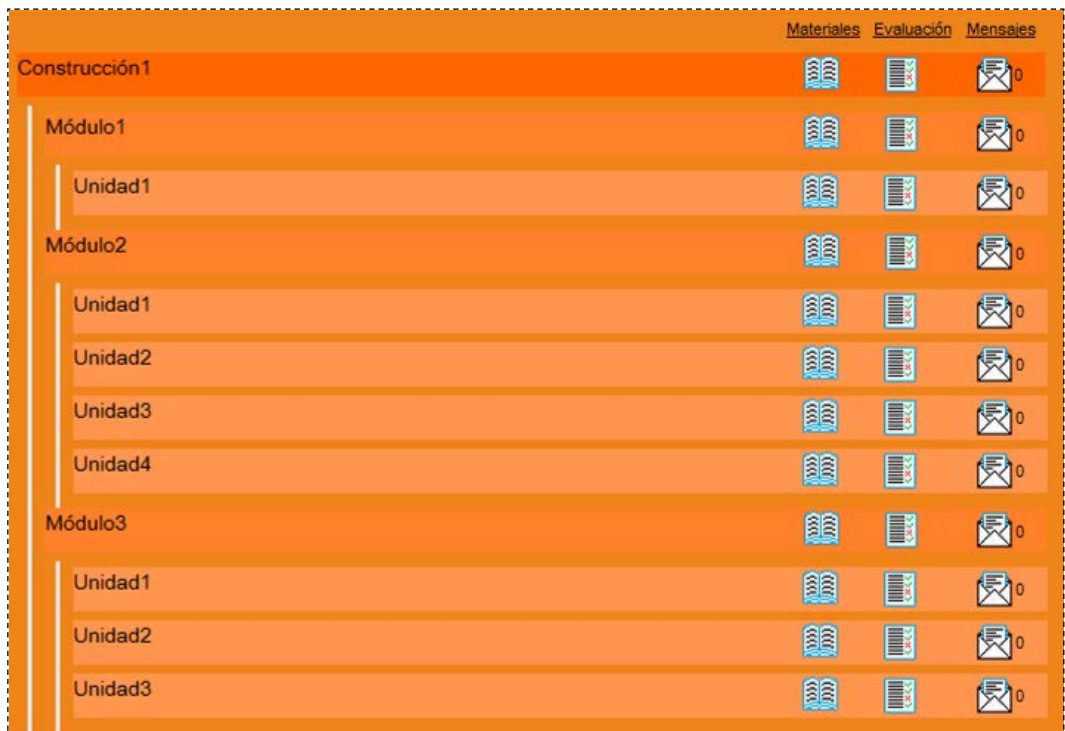
Imatge 26: “Lista de cursos de l’estudiant/docent”

“[Curs](#)”:



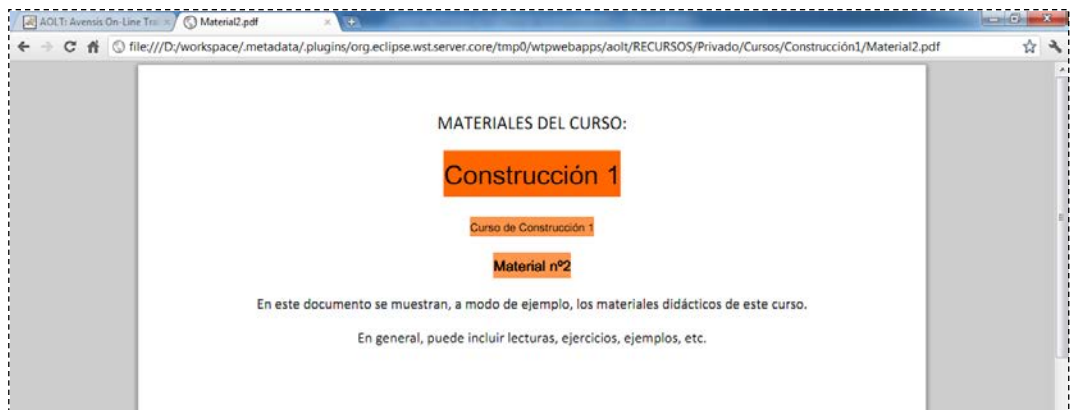
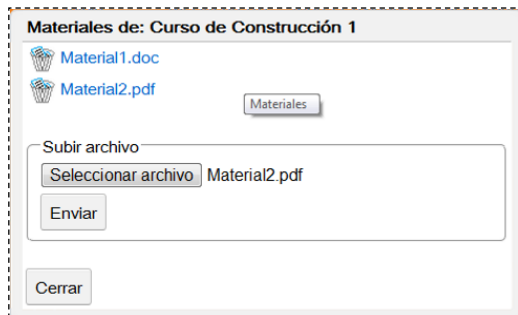
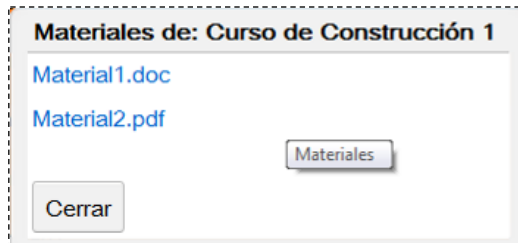
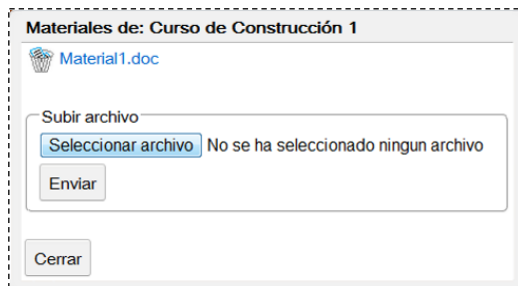
Imatge 27: “Curs”

“[Continguts d’un curs](#)”:



Imatge 28: “Continguts d’un curs”

“Materials”:



Imatge 29: “Materials”


“Avaluació”:


Selección de Estudiante

Seleccione el/la estudiante de quien obtener sus evaluaciones:

gguirado: German Guirado

Evaluación de: German Guirado [gguirado] (Módulo uno)

 [Ejercicios del Módulo 1.doc](#)

 [Corrección ejercicios Módulo 1.pdf](#)

Subir archivo

No se ha seleccionado ningún archivo

Evaluación

Cualificación asignada:

Evaluación de: German Guirado [gguirado] (Módulo uno)

[Ejercicios del Módulo 1.doc](#)





[Corrección ejercicios Módulo 1.pdf](#)

Subir archivo

No se ha seleccionado ningún archivo

Evaluación

Cualificación asignada:

	Materiales	Evaluación
Construcción 1		 8
Módulo 1		 7

Imatge 30: “Avaluació”

“Missatges”

Mensajes de: Curso de Construcción 1

- ▶ 11/01/2012, 00:05:27 [administrador sin apellidos] Primer mensaje
- ▶ 11/01/2012, 00:05:54 [administrador sin apellidos] Segundo mensaje
- ▼ Nuevo mensaje

Para: foro (Foro) Curso de Construcción 1

Asunto: Tercer mensaje

Hola.
Este es el tercer mensaje de prueba.

Mensajes de: Curso de Construcción 1

- ▶ 11/01/2012, 00:05:27 [administrador sin apellidos] Primer mensaje
- ▶ **11/01/2012, 00:05:54 [administrador sin apellidos] Segundo mensaje**
- ▼ 11/01/2012, 00:07:32 [administrador sin apellidos] Tercer mensaje

Hola.
Este es el tercer mensaje de prueba.

▶ Responder 

▶ Nuevo mensaje

Cerrar

Marcar como NO LEÍDO

Para: foro (Foro) Módulo uno


Asunto: foro (Foro) Módulo uno

docPRL (Docente) docente de Prev. Riesgos Lab.

Mensajes de: Curso de Construcción 1

- ▶ 11/01/2012, 00:05:27 [administrador sin apellidos] Primer mensaje
- ▶ **11/01/2012, 00:05:54 [administrador sin apellidos] Segundo mensaje**
- ▼ 11/01/2012, 00:07:32 [administrador sin apellidos] Tercer mensaje

Hola.
Este es el tercer mensaje de prueba.

▼ Responder 

Para: foro (Foro) Curso de Construcción 1

Asunto: Re: Tercer mensaje

Respuesta al tercer mensaje.

Enviar

▶ Nuevo mensaje

Cerrar

	Materiales	Evaluación	Mensajes
Construcción1		 8	 1
Módulo1		 7	 2

Imatge 31: "Missatges"

“La meva bústia”:

The screenshot shows the top navigation bar of the AVENSIS system. On the left is the AVENSIS logo, a stylized 'A' inside a circle. To its right is the text 'AVENSIS Ingenieros Formación'. On the far right is a user session box labeled 'Mi sesión' containing the name 'German Guirado', a dropdown menu set to 'Estudiante', and the username 'gguirado'. Below the session box are links for 'Editar mi perfil' and 'Salir'. The main navigation menu includes 'Mis CURSOS', 'Inicio', 'MI Buzón (2)', 'Mens.Enviados', and 'Serv.Atención'. The 'MI Buzón (2)' link is highlighted with a red dashed box.

This screenshot shows an email message received by German Guirado. The header reads 'Mensajes para: German Guirado'. The message list contains two entries:

- ▶ 11/01/2012, 12:13:20 [Servicio de Atención] Mensaje de Bienvenida
- ▼ 11/01/2012, 16:13:20 [Servicio de Atención] Respuesta a su consulta

 The selected message is the second one. Its content reads: 'En relación a lo que nos preguntaba es su mensaje...'. At the bottom of the message content area, there is a 'Responder' button with an envelope icon and a 'Cerrar' button.

Imatge 32: “La meva bústia”

“Missatges enviats”:

This screenshot is identical to the one above, showing the AVENSIS header and navigation menu. The 'MI Buzón (2)' link is highlighted with a red dashed box.

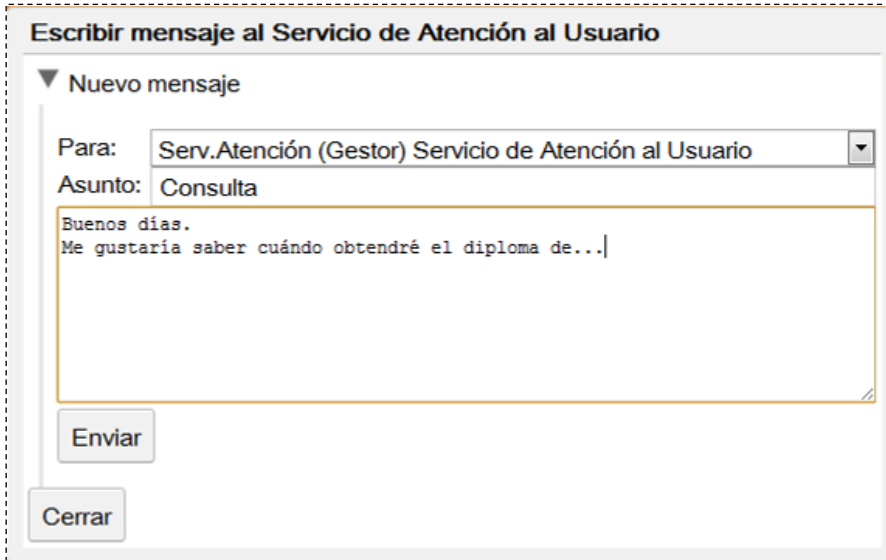
This screenshot shows an email message sent by German Guirado. The header reads 'Mensajes de: German Guirado'. The message list contains two entries:

- ▼ 11/01/2012, 12:33:51 [Servicio de Atención] Consulta
- ▶ 11/01/2012, 12:36:32 [Servicio de Atención] Fechas del próximo curso de Manipulación de Alimentos

 The selected message is the first one. Its content reads: 'Buenos días. Me gustaria saber cuándo obtendré el diploma de...'. At the bottom of the message content area, there is a 'Cerrar' button.

Imatge 33: “Missatges enviats”

“[Servei d’atenció](#)”:



Imatge 34: “Servei d’atenció”

“[La meva sessió](#)”:



Imatge 35: “La meva sessió”

“[Canvi de perfil](#)”:



Imatge 36: “Canvi de perfil”

[“Editar el meu perfil”](#)

Mi sesión
 German Guirado
 Estudiante gguirado
[Editar mi perfil](#) [Salir](#)
 Editar el perfil de usuario

Datos de usuario
 Usuario: gguirado
 Clave: gguirado
 Perfil usuario: Estudiante
 Tipo usuario: Particular
 Discapacidad:
 Pregunta seguridad: Nombre de mi mascota
 Respuesta secreta: Boby

Datos Postales
 Dirección: Calle Avenida
 Dirección 2: Edificio Marina
 Cód. Postal: 08930
 Población: Sant Adria de Besos
 Provincia: Barcelona
 País: España

Datos Personales
 Tipo Doc.Us.: DNI
 NºDocumento: 12345678A Nº Seg.Soc.: 08/12345678
 F.Nacimiento: 01/01/2001 Sexo: Hombre
 Nombre/Apell.: German Guirado
 Teléfono: 888
 e-mail: gguirado@uoc.edu
 Contactos Ad.: teléfono fijo: 93...
 fax: 93...
 web: www...
 e-mail alternativo: ...

Datos Adicionales
 Nivel Acad.: Diplomado (E.Univ.1er ciclo)
 Otros estudios:
 Entidad Oficina DC Cuenta
 Cta. Bancaria: 1234 1234 12 1234567890
 Comentario:

Guardar

Imatge 37: “Editar el meu perfil”

[“Tancar sessió”](#)

Mi sesión
 German Guirado
 Estudiante gguirado
[Editar mi perfil](#) [Salir](#)

Imatge 38: “Tancar sessió”

1.3.- VALORACIÓ ECONÒMICA

1.3.1.- Pressupost econòmic de costos

Un dels punts de decisió per establir els costos d'aquest projecte és el maquinari. Pel que fa a aquest aspecte, s'ha de tenir en compte el preu de compra d'un servidor dedicat a l'aplicació per a la empresa, o bé la contractació d'un allotjament web (*hosting*).

Un altre punt de decisió sobre els costos estava relacionat amb la subcontractació d'un programador sènior d'una empresa externa per al desenvolupament de l'aplicació, o la contractació d'un programador propi a l'empresa, que també faria tasques de manteniment.

Maquinari:

S'ha valorat la possibilitat d'adquirir un servidor propi per a la empresa, i ubicar-lo a les oficines d'Avensis Ingenieros S.L. Aquesta opció implica una inversió inicial més gran, però una reducció de costos a la llarga, ja que evita el pagament periòdic de quotes per allotjament i manteniment.

Tot i així, aquesta elecció té una vessant problemàtica: es fa molt difícil garantir la disponibilitat '24x7' (24 hores al dia, 7 dies a la setmana) del servidor sense realitzar una inversió molt més forta en seguretat (per evitar risc d'incendi, inundació, robatori, sobreescalfament, talls del subministrament elèctric, redundància de font d'alimentació, redundància de discos durs, averia de qualsevol component de maquinari, etc).

Amb aquesta solució, Avensis s'hauria de preocupar, no només de la seguretat del servidor, sinó també de les possibilitats de creixement del servei, que podrien deixar obsolet el maquinari en un temps, obligant a fer una nova i forta inversió.

Per tant, com que la garantia de disponibilitat és primordial en oferir un servei de formació on-line, s'ha optat per la contractació d'un allotjament web per a l'aplicació. D'aquesta manera, es subcontracta aquest servei a una empresa seleccionada per a tal efecte, que representa un cost de 250€ anuals.

Programari:

Si s'optés per subcontractar una empresa que dediqués un únic programador a desenvolupar l'aplicació, el cost del programari seria el resultat de multiplicar el preu per hora d'un programador sènior que desenvolupés l'aplicació, per la quantitat d'hores dedicades al projecte:

Preu de programador GWT sènior: 35€/h
Quantitat d'hores invertides projecte: 200h
Cost del programari: 35€ * 200h = 7.000€

Finalment, s'ha optat per comptar amb un programador en nòmina.

PRESSUPOST ECONÒMIC DE COSTOS	1er Any	2on Any	3er Any	4rt Any	5qè Any
Patent/marca/registre de drets sobre l'aplicació	3.000				
Màrqueting, publicitat, posicionament web	2.000				
Comercialització, representació, presentació	1.500				
DESPESES INICIALS	6.500				
Prova pilot i establiment versió 2.0	1.000				
DESENVOLUPAMENT v.2.0	1.000				
10%	750				
DESPESES PRÈVIES NO CONTEMPLADES	750				
TOTAL DESPESES DIRECTES INICIALS	8.250				
Pagaments socials	2.000	2.000	2.000		
Pagaments assegurances	600	600	600		
Pagaments estructura	4.500	4.500	4.500		
DESPESES MANTENIMENT	7.100	7.100	7.100		
Lloc de treball (maquinari, instal·lacions, local)	600	600	600		
Despeses socials 1 treballador	16.200	16.200	16.200		
Contractació allotjament web	250	250	250		
ESTRUCTURA BÀSICA	17.050	17.050	17.050		
Despeses primera implantació	2.000				
DESPESES IMPLANTACIÓ	2.000				
10%	2.615	2.415	2.415		
DESPESES MANTENIMENT NO CONTEMPLADES	2.615	2.415	2.415		
TOTAL DESPESES MANTENIMENT	28.765	26.565	26.565		
Material d'oficina	1.000	1.000	1.000		
Provisió de fons	4.000	4.000	4.000		
DESPESES INDIRECTES	5.000	5.000	5.000		
TOTAL DESPESES INDIRECTES	5.000	5.000	5.000		
TOTAL DESPESES	42.015	31.565	31.565		

1.3.2.- Expectatives de vendes i ingressos

EXPECTATIVES DE VENDES I INGRESSOS	1er Any	2on Any	3er Any	4rt Any	5qè Any
Més desfavorable (1 venda/ 3 vendes/ 3 vendes)	3.850	11.550	11.550		
Possible (5 vendes / 15 vendes / 15 vendes)	19.250	57.750	57.750		
Més favorable (10 vendes/ 30 vendes/ 30 vendes)	38.500	115.500	115.500		
PER VENDES (més desfavorable/possible/possible)	3.850	11.550	57.750		
Més desfavorable (1 llicència/ 3 llicències/ 3 llic.)	580	1.740	1.740		
Possible (5 llicències/ 15 llicències/ 15 llicències)	2.900	8.700	8.700		
Més favorable (10 llicències/ 30 llicències/ 30 ll.)	5.800	17.400	17.400		
PER LLICÈNCIA (més desfavorable/possible/possible)	580	8.700	8.700		
Actualitzacions de millores i noves versions		160	2.880		
PER ACTUALITZACIONS (promig)	0	160	2.880		
TOTAL INGRESSOS	4.430	20.410	69.330		

1.3.3.- Estudi de viabilitat

ESTUDI DE VIABILITAT (RESUM)	1er Any	2on Any	3er Any	4rt Any	5qè Any
Despeses Directes+Manteniment+Indirectes		105.145			
Despeses d'Implantació per vendes		38.000			
TOTAL DESPESES 1er TRIENNI		143.145			
Ingressos Vendes+Llicències+Actualitzacions		94.170			
TOTAL INGRESSOS 1er TRIENNI		94.170			

ESTUDI DE VIABILITAT (RESULTAT)	1er Any	2on Any	3er Any	4rt Any	5qè Any
TOTAL DESPESES 1er QUINQUENI (per extrapolació)			206.267		
TOTAL INGRESSOS 1er QUINQUENI (per extrapolació)			232.830		
TOTAL INGRESSOS - DESPESES 1er QUINQUENI			26.563		
Retencions fiscals sobre guanys (20%)			5.313		
BENEFICIS NETS 1er QUINQUENI			21.250		
BENEFICIS NETS ANUALS 1er QUINQUENI			4.250		

S'aconsegueix *Breaking Point* (recuperació inversió inicial i primer trimestre) a mitjans del 3r any. El projecte resulta viable econòmicament (incloent retencions fiscals) a partir de finals del 5è any.

1.4.- CONCLUSIONS

1.4.1.- Resultats

Al final del projecte "AVENSIS On-Line Training" (AOLT), el programa està en el nivell de qualitat desitjat per fer-lo servir per part d'Avensis Ingenieros S.L., de manera que ja poden oferir serveis de formació on-line als seus clients. De tota manera, l'aplicació encara necessita alguns ajustaments abans de comercialitzar-lo.

He desenvolupat totes les funcionalitats que va demanar el client; i totes elles funcionen tal i com ho desitjaven (en diverses ocasions, ens hem reunit per provar el funcionament de l'aplicació, cadascun dels seus subsistemes i les funcionalitats concretes que anaven quedant enllestides).

En algunes d'aquestes reunions, s'han detectat mancances, errors o males interpretacions en algunes funcionalitats, que sempre s'han acabat corregint. També s'han fet canvis en la presentació i aspecte gràfic, a petició del client; i en l'estil o continguts dels missatges que rep l'usuari.

A aquestes alçades del projecte, Avensis Ingenieros S.L. ha donat el seu vist i plau de l'aplicació, ja que compleix amb els seus objectius, així com supera les seves expectatives. Per tant, ambdues parts donem per bo el resultat del projecte.

De tota manera, una aplicació d'aquest tipus mai es pot donar per acabada, i sempre es poden aconseguir millores de rendiment, de presentació, noves funcionalitats, etc. Per aquest motiu, ara s'obre un procés d'optimització del programa, previ a la seva comercialització. Algunes d'aquestes millores es presenten en el següent apartat.

1.4.2.- Línies de futur

Tal com s'ha anat comentant al llarg d'aquesta memòria, la limitació de temps que imposa el propi projecte fa impossible la realització d'una aplicació millor per part d'una sola persona. De tota manera, es plantegen noves aportacions al programa com a línies de futur:

- Desenvolupar més funcionalitats per al subsistema de manteniment, per facilitar als gestor de l'aplicació la introducció i gestió de dades. Això inclourà poder visualitzar, crear, modificar i eliminar dades com: àrees, cursos, mòduls, unitats, formacions, modalitats d'impartició, inscripcions, etc.
- Implementar l'apartat de descàrregues de la pantalla inicial, que ha de permetre accedir a continguts públics com: decrets, informes, guies, etc.
- Fer més eficient, si cap, el codi font, per oferir una aplicació cada cop més ràpida als usuaris.
- Desenvolupar tot un subsistema nou d'estadístiques i llistats, que ha de permetre visualitzar, descarregar i imprimir llistats varis als estudiants, docents i gestors sobre dades relatives als cursos, inscripcions, materials, etc.
- Incorporar tecnologies cada cop més innovadores, com ara SmartGWT, per ampliar les possibilitats de l'aplicació i millorar el seu aspecte i facilitat d'ús.
- Canviar tecnologies actuals per altres més estructurades en algunes frameworks, com ara substituir JDBC per Hibernate.
- Implementar noves funcionalitats que hem ideat juntament el client i jo, durant el desenvolupament del projecte:
 - o "Grups d'estudiants en una formació"
 - o "Equips de docents en un curs"
 - o "Cerca de cursos en interfície de l'estudiant"
 - o "Avisos de fites en calendari de l'usuari"
 - o "Idioma català i anglès disponibles a petició"
 - o "Interactivitat de l'apartat 'Contacte'"
 - o "Mitjana aritmètica automàtica de qualificacions"
 - o "Percentatge de progrés i compliment del curs"
 - o "Pagament per domiciliació, amb targeta o per *PayPal*"
- Implementar noves funcionalitats que vagin sorgint durant les proves addicionals i posta en marxa definitiva del programa.
- Implementar noves funcionalitats futures que puguin suggerir els usuaris de l'aplicació.

2.- GLOSSARI

AOLT (Avensis On-Line Training): Nom del projecte i del programa desenvolupat en el mateix, consistent en una aplicació web dinàmica de formació en línia per a l'empresa destinatària: [Avensis Ingenieros S.L.](#)

Aprentatge millorat mitjançant tecnologia: Àrea i disciplina que presenta l'ús de la tecnologia (tecnologies de la informació i la comunicació) com a eina per a la formació. És l'àrea de la UOC en la que està englobada aquest projecte.

Àrea: Divisió principal en la que s'estructuren els continguts didàctics ([cursos](#)) que ofereix la empresa. Es tracta d'una separació en funció de la temàtica principal dels cursos.

Avaluació: Acció d'un [docent](#) per la qual comprova els coneixements adquirits per un [estudiant](#) en relació a un [curs](#), [mòdul](#) o [unitat](#). D'aquesta comprovació, un docent decideix i assigna una qualificació a cada estudiant.

Avensis: Veure "[Avensis Ingenieros S.L.](#)"

Avensis Ingenieros, S.L.: Empresa destinatària del projecte, que actua com a client del projecte. Aquest document es refereix en ocasions com "[Avensis](#)".

Curs: Conjunt didàctic que ofereix l'empresa als seus [usuaris](#), de manera que els [docents](#) puguin impartir-ne els seus continguts, i els [estudiants](#) puguin formar-se'n. Un curs ha de contenir com a mínim un [mòdul](#).

Docent: Tipus d'[usuari](#) de l'aplicació encarregat d'impartir els continguts didàctics als estudiants, així com d'orientar-los, resoldre els seus dubtes respecte al propi curs, i [avaluar](#)-los.

Duració: Quantitat d'hores necessàries estipulades per realitzar un [curs](#) amb èxit. Aquesta quantitat pot incrementar-se amb la quantitat d'hores que l'estudiant dediqui addicionalment.

En línia: Mètode o [modalitat](#) d'oferir i rebre un servei o informació, basat en la connexió a Internet per a tal efecte.

Estudiant: Tipus d'[usuari](#) de l'aplicació que rep la [formació](#) dels cursos als que s'[inscriu](#).

Feedback: Veure "[Retroalimentació](#)".

Formació: Aprentatge d'uns continguts o entrenament sobre unes competències per a l'adquisició o millora de coneixements.

Fòrum: Espai de comunicació i col·laboració entre [docents](#) i [estudiants](#) d'un [curs](#), [mòdul](#) o [unitat](#).

Gestor: Tipus d'[usuari](#) encarregat del manteniment de l'aplicació i atenció a la resta d'usuaris del sistema.

Inscripció: Formalisme mitjançant el qual un [estudiant](#) queda registrat a un [curs](#), de manera que té el dret de rebre'n [formació](#). Fora de l'entorn de proves, una inscripció resta a l'espera de la seva validació per part d'un [gestor](#) de l'aplicació abans de quedar activa.

LMS (*Learning Management System*): Veure "[Sistema de gestió d'aprenentatge](#)".

Material: Continguts didàctics d'un [curs](#), [mòdul](#) o [unitat](#). Pot presentar-se en qualsevol suport (paper, electrònic, etc.) i format (document, imatge, vídeo, etc.).

Missatge: Text comunicatiu (intercanvi d'informació) entre un remitent i un destinatari (que pot ser un [usuari](#) o un [fòrum](#)), en el que s'indica la data i l'hora de la comunicació, un assumpte i el text expositiu. Els usuaris de l'aplicació poden enviar i rebre missatges amb altres usuaris en funció del seu [perfil](#).

Modalitat: Tipus d'impartició d'un [curs](#), o mètode pel que es fa arribar a l'[estudiant](#) els continguts del [curs](#) i els [missatges](#). Tot i que la modalitat d'impartició principal en aquest programari és "[On-Line](#)", també s'ofereixen "A distància", "Semi-presencial", "Presencial" i altres que es puguin crear.

Mòdul: Divisió principal en la que s'estructura un [curs](#), actuant com a "tema" o "capítol".

Sistema de gestió d'aprenentatge: Conjunt de tecnologies i metodologies de [formació](#) mitjançant les quals es proporciona un entorn i continguts per a l'adquisició o ampliació de coneixements.

On-Line: Veure "[En línia](#)".

Perfil: Tipus d'[usuari](#) amb el que pot identificar-se una persona a l'aplicació, accedint al sistema com a "[Gestor](#)", "[Docent](#)" o "[Estudiant](#)".

Preu: Import econòmic que ha de pagar un [estudiant](#) per poder [inscriure's](#) a un [curs](#) i rebre'n la [formació](#). Aquest import el fixa la empresa, i pot ser zero, de manera que resulti gratuït.

Retroalimentació: Acte de fer un retorn d'informació relacionada amb una altra que se n'ha rebut prèviament. En aquest entorn, s'utilitza per designar la resposta dels usuaris sobre la pròpia utilització de l'aplicació.

TEL (*Technology Enhanced Learning*): Veure "[Aprentatge millorat mitjançant tecnologia](#)".

Training: Veure "[Formació](#)".

Unitat: Divisió secundària en la que s'estructura un [mòdul](#), actuant com a "apartat".

Usuari: Cadascuna de les persones que fan servir l'aplicació. Un usuari queda identificat pel seu nom d'usuari, validat per la seva clau i registrat amb les seves dades personals, de contacte, etc. Un usuari pot tenir entre un i tres perfils ("Gestor", "Docent" i "Estudiant").

3.- BIBLIOGRAFIA

Per al desenvolupament d'aquest projecte, he fet servir coneixements propis, coneixements d'Avensis en la matèria, i documentació d'Internet. En alguns casos, no es disposa de l'autor, la data o alguna altra dada bibliogràfica sobre la font consultada. En qualsevol cas, sempre se'n facilita l'adreça al recurs utilitzat, i les dades disponibles sobre la font. A data 13/01/2012, tots els enllaços estan en funcionament.

- GOOGLE WEB TOOLKIT (2010). Productividad para los desarrolladores, rendimiento para los usuarios [en línia]:
<http://code.google.com/intl/es-ES/webtoolkit/>
- GOOGLE WEB TOOLKIT (2011). Developer's Guide [en línia]:
<http://code.google.com/intl/es-ES/webtoolkit/doc/1.6/DevGuide.html>
- AUTOR DESCONEGUT (2011). Google Plugin for Eclipse. Capítol: "FAQ. How do I use the plugin with a GWT Dynamic Web project in Eclipse for Java EE?" [en línia]:
http://code.google.com/intl/es-ES/eclipse/docs/faq.html#gwt_in_eclipse_for_java_ee
- MAKSIM / KEVMO (10/07/2009). Basic File upload in GWT [en línia]:
<http://stackoverflow.com/questions/1111130/basic-file-upload-in-gwt>
- GOOGLE WEB TOOLKIT (Sense data). Showcase of features [en línia]:
<http://qwt.google.com/samples/Showcase/Showcase.html#!CwStackPanel>
- HYPERSQL (Sense data). HyperSQL version 2.2 Documentation [en línia]:
<http://hsqldb.org/web/hsqldbDocsFrame.html>
- HYPERSQL (Sense data). HyperSQL – How To Pages [en línia]:
<http://hsqldb.org/web/howto.html>
- Web de Moodle: <http://moodle.org>
- Web d'ATutor: <http://atutor.ca>
- Web d'iLearning: <http://ilearning.oracle.com>
- Web de Catedr@: <http://www.catedra.edu.co/>

4.- ANNEXOS

4.1.- Documentació de la fase d'Anàlisi

Tota la documentació d'aquesta fase es pot trobar al capítol "[1.2.1.- Fase d'Anàlisi](#)".

4.2.- Documentació de la fase de Disseny

Tota la documentació d'aquesta fase es pot trobar al capítol "[1.2.2.- Fase de Disseny](#)".

4.3.- Documentació de la fase d'Implementació

Tota la documentació d'aquesta fase es pot trobar al capítol "[1.2.3.- Fase d'Implementació](#)".