

UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA

Enginyeria Informàtica

Avaluació i disseny de la base de dades d'un IES
Implementació del mòdul per
la gestió dels treballs de recerca

Alumne: Mireia Clusellas

Dirigit per: Àlex Alfonso Minguillón

CURS: 2004/2005 - 2

Resum

L'Institut d'Estudis Secundaris (IES) de La Mallola disposa d'una pàgina web completa, la qual conté moltes funcionalitats diferents. Aquestes funcionalitats, però, han estat implementades seguint diferents criteris i, a més, utilitzant fonts diferents a l'hora d'obtenir les dades necessàries en cada moment. És a partir d'aquí que intervé aquest projecte.

El primer que s'ha fet en aquest projecte és analitzar i avaluar tota l'estructura de dades existent a l'IES. S'ha pogut veure que el sistema està format per moltes bases de dades, cada una amb taules i dades diferents, però amb molta redundància de dades entre les diferents bases de dades. A partir d'aquí, s'han detectat quines eren les bases de dades que utilitzaven principalment i les seves errades de disseny. Amb tot això s'ha obtingut una documentació acurada de què és el que tenen actualment al sistema de dades de l'IES.

Una vegada avaluada la seva estructura de dades, s'ha realitzat el disseny d'una nova base de dades, la qual serà la base de partida des d'on accediran totes les aplicacions existents i les futures que es creïn. Aquesta nova base de dades està pensada de forma modular, la qual conté un nucli central amb les dades bàsiques que seran comunes a totes les aplicacions i on s'hi podran afegir tots els mòduls que siguin necessaris segons les aplicacions que es vagin desenvolupant.

La segona part del projecte ha consistit en desenvolupar una aplicació per gestionar els treballs de recerca dels estudiants de l'IES. Un treball de recerca és un treball que han de realitzar els estudiants durant el batxillerat, el qual se'ls haurà assignat entre uns quants títols publicats pels professors de l'institut, que ells hauran demanat per un ordre de preferència. Així, per tal de poder gestionar d'una forma més còmode la creació de les propostes de treballs, la validació d'aquestes propostes per part dels gestors, la publicació de les propostes validades, la sol·licitud de les propostes en ordre de preferència per part dels estudiants i l'assignació d'aquests treballs a cada un d'ells, s'ha desenvolupat una aplicació web integrada dins tota la web existent de l'IES.

L'aplicació web ha estat desenvolupada en el mateix entorn que les aplicacions existents a l'IES: es tracta d'un conjunt de pàgines web programades en llenguatge PHP, les quals estan allotjades a un servidor web Apache i accedeixen a la base de dades dissenyada en aquest mateix projecte, situada en un gestor de bases de dades MySQL.

Finalment, també s'ha realitzat una sèrie de documentació de tota la feina realitzada durant el projecte: s'han especificat els requeriments de l'aplicació, s'ha documentat l'anàlisi i el disseny de les dades i dels procediments de l'aplicació, s'han documentat totes les característiques i particularitats de la implementació realitzada i s'han realitzat el manual per a la instal·lació de l'aplicació en qualsevol ordinador i el manual per a l'usuari que hagi d'utilitzar l'aplicació web.

ÍNDEX

1	Introducció	6
1.1	<i>Justificació del projecte i context.....</i>	6
1.2	<i>Objectius del projecte</i>	6
1.3	<i>Planificació del projecte</i>	7
1.3.1	Anàlisi de riscos.....	7
1.3.2	Problemes sorgits.....	8
1.3.3	Relació d'activitats realitzades	8
1.3.4	Calendari de Treball	10
1.3.5	Fites Principals.....	12
1.4	<i>Metodologia</i>	12
1.5	<i>Productes obtinguts</i>	13
1.6	<i>Breu descripció dels altres capítols de la memòria</i>	13
2	Requeriments	14
2.1	<i>Descripció de les funcionalitats actuals.....</i>	14
2.2	<i>Dades per emmagatzemar un treball de recerca</i>	15
2.3	<i>Creació de noves propostes</i>	15
2.4	<i>Gestió de les propostes creades.....</i>	16
2.5	<i>Consulta de les propostes publicades.....</i>	16
2.6	<i>Sol·licitud i resultat d'assignació per part dels estudiants.....</i>	16
2.7	<i>Consulta de documentació</i>	17
3	Anàlisi i disseny.....	18
3.1	<i>Introducció.....</i>	18
3.2	<i>Anàlisi de l'estructura de dades existent.....</i>	18
3.2.1	Anàlisi de la base de dades "lamallola3"	18
3.2.2	Anàlisi de les base de dades restants.....	21
3.3	<i>Disseny de la base de dades definitiva</i>	22
3.3.1	Nucli central: dues alternatives de disseny	22
3.3.2	Nucli central: disseny definitiu a implementar	25
3.3.3	Mòdul per la gestió dels treballs de recerca.....	27
3.3.4	Disseny conceptual (diagrames ER).....	31
3.3.5	Disseny lògic	32
3.4	<i>Diagrames de flux de l'aplicació.....</i>	34
3.4.1	Diagrama de context – Nivell 0	34
3.4.2	Diagrama de Flux de Dades – DFD 0 – Nivell 1	34
3.5	<i>Definició dels procediments</i>	36
3.5.1	Autenticació d'usuari (AUTH).....	36
3.5.2	Creació d'una nova proposta	36
3.5.3	Validació de propostes.....	37
3.5.4	Consulta propostes publicades	38
3.5.5	Sol·licitud de propostes.....	40

3.5.6	Assignació de propostes.....	41
3.5.7	Consulta resultat assignació.....	42
3.5.8	Consulta documentació general.....	42
3.6	Interfície gràfica.....	43
4	Implementació.....	45
4.1	Conceptes teòrics generals.....	45
4.1.1	Concepte de PHP.....	45
4.1.2	Concepte de MySQL.....	45
4.1.3	Avantatges i raons per utilitzar PHP i MySQL.....	46
4.2	Instal·lació i configuració del programari.....	47
4.2.1	SSH Secure Shell.....	47
4.2.2	WAMP 5 (Apache, PHP i MySQL).....	47
4.2.3	MySQL Query Browser.....	51
4.2.4	Macromedia Dreamweaver MX.....	52
4.3	Inici de la implementació.....	53
4.3.1	Creació de la base de dades.....	53
4.3.2	Configuració d'un usuari per la web (al MySQL).....	54
4.3.3	Configuració i treball amb PHP.....	55
4.4	Aspectes a remarcar de la implementació en PHP.....	55
4.4.1	Treballar amb la base de dades.....	55
4.4.2	Control de la sessió.....	56
4.4.3	Encriptació de contrasenyes.....	60
4.4.4	Altres aspectes a remarcar.....	62
4.5	Aplicació web implementada.....	63
4.6	Proves.....	64
5	Documentació.....	65
5.1	Manual bàsic d'instal·lació.....	65
5.2	Manual pel programador.....	66
5.3	Manual per l'usuari.....	66
6	Conclusions i línies de futur.....	67
7	Bibliografia.....	69
8	ANNEXOS.....	70
8.1	ANNEX 1: Calendari de treball desglossat.....	70
8.2	ANNEX 2: Esquema del disseny de la base de dades.....	72
8.3	ANNEX 3: Scripts SQL.....	74
8.4	ANNEX 4: Manual d'usuari.....	75
8.4.1	Autenticació.....	75
8.4.2	Publicacions.....	76
8.4.3	Professor.....	78
8.4.4	Gestor.....	80
8.4.5	Estudiant.....	84
8.4.6	Desconnexió.....	88

ÍNDIX DE FIGURES

Figura 1.1. Calendari de treball	11
Figura 2.1. Pàgina actual dels treballs de recerca de La Mallola	14
Figura 3.1. Diagrama de la base de dades "lamallola3"	19
Figura 3.2. Diagrama del meta-model com a alternativa de disseny	23
Figura 3.3. Diagrama del nou disseny del nucli central de la base de dades	26
Figura 3.4. Diagrama del disseny del mòdul de treballs de recerca	30
Figura 3.5. Disseny conceptual del nucli central	31
Figura 3.6. Disseny conceptual del mòdul de treballs de recerca.....	32
Figura 3.7. Diagrama de context de l'aplicació.....	34
Figura 3.8. Diagrama de flux de dades de l'aplicació	35
Figura 3.9. Definició del procediment: Autenticació d'usuari.....	36
Figura 3.10. Definició del procediment: Creació d'una nova proposta.....	37
Figura 3.11. Definició del procediment: Validació de propostes	38
Figura 3.12. Definició del procediment: Consulta propostes publicades.....	39
Figura 3.13. Definició del procediment: Sol·licitud de propostes	40
Figura 3.14. Definició del procediment: Assignació de propostes	41
Figura 3.15. Definició del procediment: Consulta resultat assignació.....	42
Figura 3.16. Definició del procediment: Consulta documentació general	43
Figura 3.17. Interfície gràfica: pàgina d'inici de l'aplicació.....	44
Figura 4.1. Procés de petició d'una pàgina PHP	45
Figura 4.2. Menú de configuració del Wamp 5.....	49
Figura 4.3. Pàgina web principal del servidor web del Wamp 5	49
Figura 4.4. Pantalla d'inici de l'aplicació MySQL Query Browser	52
Figura 4.5. Procés de petició d'una pàgina PHP amb consulta a la base de dades ...	56
Figura 4.6. Gràfic de decisió per permetre o no l'accés a una pàgina sol·licitada.....	59
Figura 8.1. Calendari de treball (1).....	70
Figura 8.2. Calendari de treball (2).....	71
Figura 8.3. Disseny de la base de dades (nucli).....	72
Figura 8.4. Disseny de la base de dades (mòdul treballs de recerca)	73
Figura 8.5. Manual d'usuari: formulari d'autenticació.....	75
Figura 8.6. Manual d'usuari: Documentació	76
Figura 8.7. Manual d'usuari: Propostes publicades (1).....	77
Figura 8.8. Manual d'usuari: Propostes publicades (2).....	77
Figura 8.9. Manual d'usuari: Propostes publicades (3).....	78
Figura 8.10. Manual d'usuari: Autenticat com a professor	78
Figura 8.11. Manual d'usuari: Creació de noves propostes.....	79
Figura 8.12. Manual d'usuari: Autenticat com a gestor.....	80
Figura 8.13. Manual d'usuari: Validació de propostes (1).....	81
Figura 8.14. Manual d'usuari: Validació de propostes (2).....	81
Figura 8.15. Manual d'usuari: Assignació de propostes (1)	82
Figura 8.16. Manual d'usuari: Assignació de propostes (2)	83
Figura 8.17. Manual d'usuari: Assignació de propostes (3)	83
Figura 8.18. Manual d'usuari: Assignació de propostes (4)	84
Figura 8.19. Manual d'usuari: Autenticat com a estudiant	84
Figura 8.20. Manual d'usuari: Sol·licitud de treballs (1)	85
Figura 8.21. Manual d'usuari: Sol·licitud de treballs (2)	86
Figura 8.22. Manual d'usuari: Sol·licitud de treballs (3)	86
Figura 8.23. Manual d'usuari: Sol·licitud de treballs (4)	87
Figura 8.24. Manual d'usuari: Resultat de l'assignació (1)	87
Figura 8.25. Manual d'usuari: Resultat de l'assignació (2)	88

1 Introducció

Aquest primer capítol és una introducció al projecte, on explicaré la justificació del projecte, els objectius a aconseguir, la planificació seguida i els productes finals obtinguts. A més, al final d'aquest capítol, faré un breu resum de tots els capítols que conté la memòria.

1.1 Justificació del projecte i context

Les bases de dades estan evolucionant davant l'aparició de nous reptes en la gestió i compartició de la informació. En el camp de l'ensenyament, darrerament també ha crescut la necessitat de poder gestionar la pròpia informació sobre la gestió de l'aprenentatge, i la de poder compartir-la d'una manera fàcil i sobretot pràctica. La millor manera de compartir aquesta informació és a través de la xarxa.

Per tal de compartir aquesta informació a través de la xarxa es desenvolupen aplicacions web dinàmiques, les quals permeten moltes funcionalitats addicionals a les pàgines web tradicionals, desenvolupades amb tan sols HTML estàtic. Els llenguatges de programació per les aplicacions web dinàmiques són molt més versàtils, capaços de respondre de manera intel·ligent a les demandes del navegador web i permeten l'automatització de determinades tasques com la creació de noves dades i el seu manteniment (actualització, esborrat, ...).

Així, aquest projecte es centra en el desenvolupament d'una aplicació web dinàmica per un Institut d'Estudis Secundaris, per tal d'afegir molta funcionalitat a una part de l'actual web estàtica de la que disposen i que permetrà compartir la informació d'una manera fàcil i pràctica.

1.2 Objectius del projecte

Els objectius d'aquest projecte els podem classificar en dos d'importants.

Per una banda, el primer objectiu a aconseguir és avaluar les diferents estructures de dades que fan servir actualment a un Institut d'Estudis Secundaris, concretament l'IES de La Mallola, dissenyar una sola base de dades per tal de d'unificar totes les dades en una sola estructura i permetre un millor desenvolupament d'utilitats web.

Actualment disposen d'una pàgina web amb diverses funcionalitats, però cada una d'una forma diferent, partint d'un origen de dades diferent. Es tracta, doncs, de dissenyar una nova base de dades, per tal de poder realitzar, a partir d'aquí, totes les modificacions a les funcionalitats web que siguin necessàries, afegint-ne de noves i, així, obtenir una web completa i unificada.

A més, per una altra banda, a part de dissenyar una base de dades unificada per tot l'institut, aquest projecte té com a segon objectiu desenvolupar un nou mòdul per la web per tal de poder realitzar la gestió dels treballs de recerca que els estudiants de batxillerat realitzen a l'institut. Aquesta aplicació web implementada haurà de permetre crear noves propostes de treballs de recerca per part dels professors, actualitzar-les i validar-les per part dels gestors. A més, també permetrà que els estudiants puguin consultar via web les propostes dels treballs publicades i realitzar les seves sol·licituds

(amb un ordre de preferència). Finalment, l'aplicació web també permetrà consultar els resultats de les assignacions dels treballs de cada estudiant.

A part de l'aplicació, es realitzarà:

- Una memòria del treball realitzat, la qual contindrà tota la metodologia d'enginyeria del programari seguida per la implementació: requeriments, anàlisi i disseny, implementació i proves. Dins d'aquests passos vindrà inclosa una documentació útil pel programador de cara a manteniment i ampliacions posteriors i un manual bàsic per l'usuari.
- Una presentació en PowerPoint del treball realitzat.

1.3 Planificació del projecte

A l'inici del projecte vaig realitzar un pla de projecte amb totes les activitats i tasques a dur a terme durant tot el període de duració del projecte, des del 7 de març del 2005 fins a la data final d'entrega, el 13 de juny del 2005.

Aquesta planificació realitzada a l'inici, s'ha vist força modificada per diverses causes, les quals he explicat en els punts següents, entre l'anàlisi de riscos i els problemes sorgits. Per això, el que he fet durant tot aquest període és anar actualitzant el pla de projecte a mida que s'anaven canviant dates i especificacions. Així, en els punts següents de relació d'activitats, calendari de treball i fites principals, s'ha inclòs ja la versió modificada del pla de projecte i s'ha explicat tal i com s'ha anat procedint durant la realització del projecte.

1.3.1 Anàlisi de riscos

A l'inici del projecte, i amb la informació disponible, es van identificar els riscos següents, els quals van sorgir durant el desenvolupament del projecte i es van poder solucionar positivament, sense afectar a l'entrega del projecte ni al compliment de les especificacions marcades inicialment.

- Data d'entrega fixada i inamovible. El projecte s'havia d'entregar el dia 13 de juny del 2005, i això significa que qualsevol desviació o problema que sorgeixi durant la realització del mateix, s'ha hagut de solucionar de manera que es pugui finalitzar el projecte el dia previst.
- Manca d'una anàlisi detallada del sistema. El pla de projecte inicial contenia un primer dimensionament dels treballs a dur a terme, ja que encara no es disposava d'una anàlisi detallada del sistema. Una vegada es va realitzar l'anàlisi detallada del sistema es va poder realitzar una planificació més acurada i es van realitzar les modificacions corresponents al pla de projecte dissenyat inicialment.
- Manca d'especificacions inicials. A l'inici del projecte no es coneixien les especificacions completes sobre quins eren els objectius clars del projecte. Això ha provocat un desconcert en certs moments del desenvolupament, sobretot a les fases inicials del projecte, ja que s'havien de definir els objectius i les tasques més concretes a desenvolupar i no es tenia una idea clara de què

és el que es volia aconseguir. Mitjançant forces missatges amb el responsable de comunicació de l'IES i a través del consultor del projecte, hem anat aclarint els diferents temes per tal de poder realitzar una planificació i desenvolupament coherents amb les especificacions que es desitjaven.

1.3.2 Problemes sorgits

A part de l'anàlisi de riscos que es va fer a l'inici del projecte, els riscos dels quals es van anar solucionant durant el desenvolupament, també van sorgir alguns problemes externs al desenvolupament que no s'havien previst inicialment.

El problema principal sorgit va ser la comunicació amb l'IES. Aquesta comunicació la teníem a través de correus electrònics amb un professor del mateix IES i el problema va ser que era molt lenta. Aquest problema de comunicació va produir certs retards en algunes tasques, que he detallat en el punt següent.

1.3.3 Relació d'activitats realitzades

A continuació faig un breu resum de les activitats dutes a terme per desenvolupar el projecte. Més endavant, en els diferents capítols posteriors d'aquesta memòria, és on he fet una descripció extensa de les diferents tasques realitzades.

1. Instal·lació del programari.

Primer de tot es va instal·lar el programari necessari pel desenvolupament de l'aplicació, sobre el sistema operatiu Windows XP. El programari instal·lat és el següent:

- SSH Secure Shell (transferència de fitxers amb l'IES).
- Paquet complet amb el PHP, MySQL i Apache (servidor web, base de dades i mòdul PHP per l'execució de pàgines dinàmiques al servidor web).
- MySQL Query Browser (eina client del MySQL per realitzar consultes d'una manera molt còmode i visual).
- Macromedia Dreamweaver MX (eina utilitzada de desenvolupament de disseny i programació).

Una vegada instal·lat, es va comprovar, mitjançant la tasca següent d'anàlisi de l'estructura de dades existent, que sí que era possible utilitzar el sistema operatiu Windows XP, a pesar de que a l'IES treballen amb el sistema operatiu Linux (més concretament, en Debian). Les estructures de dades del MySQL són perfectament compatibles entre els sistemes i no hi va haver cap problema de bolcat de les bases de dades d'un sistema a un altre. A més, tal com s'ha explicat més endavant, la programació en pàgines PHP és totalment independent del sistema operatiu on s'executi.

2. Instal·lació de l'estructura de dades actual de l'IES.

Aquesta tasca consistia en obtenir tota l'estructura de dades de la que disposava l'IES de La Mallola per tal d'instal·lar-la al meu equip de treball i poder-la analitzar detingudament.

Per això, des de l'IES ens van donar les dades de connexió al seu servidor per tal de baixar-nos totes les bases de dades que ells tenien. Aquí és un dels punts on vam notar el problema indicat anteriorment sobre la lenta comunicació amb l'IES. Les dades de connexió no eren correctes i vam trigar un total de 15 dies en poder obtenir les bases de dades i per poder-les instal·lar al nostre PC. Finalment les vam aconseguir i ja no hi va haver més problema per instal·lar-les i començar la tasca d'anàlisi de tota l'estructura.

3. Anàlisi de l'estructura de dades existent.

Aquesta tasca va consistir en la realització d'una anàlisi molt detallada de l'estructura de les dades de la què disposaven inicialment a l'IES de La Mallola. Aquesta anàlisi va incloure la detecció d'errades de disseny i la documentació de l'estructura actual.

Aquí també es va notar una mica la falta de comunicació amb l'IES, ja que mitjançant correus electrònics va ser complicada la comunicació i enteniment de la seva estructura de dades. Finalment ho vam poder aclarir sense més problema i vam poder realitzar una correcta anàlisi de les diferents bases de dades.

4. Disseny de la nova base de dades.

L'IES disposa de moltes bases de dades diferents, cada una utilitzada per a implementar una funcionalitat diferent. Això provoca la duplicitat i la no coherència de les dades, per això, el fet de dissenyar una nova base de dades única, des de la qual parteixin totes les aplicacions serà la base per a aconseguir canviar aquest fet.

Aquesta tasca va consistir en la realització del disseny de la base de dades a implementar, per tal de disposar d'un sistema integrat, sense dades duplicades ni incoherències. Aquest disseny va incloure la correcció d'errades detectades anteriorment i la realització d'una documentació estructurada del nou disseny a implementar.

La tasca de dissenyar una nova base de dades estava dividida en dues:

- **Disseny del nucli central:** Aquesta tasca va consistir en proposar un disseny del nucli central per la nova base de dades i acordar quin seria el disseny definitiu entre els altres dos companys de l'aula del projecte.

La tasca d'acordar entre els companys de l'aula el disseny final pel nucli central va tenir una durada de 20 dies, la qual va ser més llarga del prevista perquè va resultar ser més complicada del que pensàvem. La idea que teníem era de realitzar una reunió presencial per aclarir tots els temes i propostes entre nosaltres i juntament amb l'IES, però això no va ser possible per motius de distància entre nosaltres i d'ocupacions diverses. Finalment, però, vam obtenir un acord profitós per tots sense més problema.

- **Disseny del mòdul afegit per la gestió dels treballs de recerca:** Aquesta tasca va consistir en dissenyar les noves taules a afegir per tal de poder implementar l'aplicació web dinàmica pel mòdul de gestió dels treballs recerca.

5. Disseny del mòdul de gestió dels treballs de recerca.

Aquesta tasca va consistir en definir les funcionalitats a implementar pel nou mòdul de gestió dels treballs de recerca. Aquest mòdul inclou les parts diferenciades següents:

- Disseny del mòdul públic
- Disseny del mòdul del professor
- Disseny del mòdul del gestor
- Disseny del mòdul de l'estudiant

6. Formació en PHP, MySQL i Apache, i posta a punt per començar a implementar.

Va ser necessària una formació en les diferents eines a utilitzar dins d'aquest projecte per a la correcta implementació. A més, també vaig realitzar una posta a punt de tot el programari per tal de tenir configurats tots els mòduls perquè funcionessin correctament entre ells i estiguessin a punt per començar amb la implementació de l'aplicació web.

7. Creació de la base de dades.

Aquesta tasca inclou la generació del fitxer de creació de la base de dades dissenyada (els dos mòduls inclosos: el mòdul del nucli comú i el mòdul per la gestió dels treballs de recerca) i la creació de la mateixa sobre el programari instal·lat anteriorment.

8. Implementació del mòdul de gestió dels treballs de recerca.

Aquesta tasca inclou la implementació del nou mòdul de gestió dels treballs de recerca dissenyat a la tasca anterior. El nou mòdul inclou les parts diferenciades següents:

- Implementació base de l'aplicació (disseny, autenticació, ...).
- Implementació del mòdul públic
- Implementació del mòdul del professor
- Implementació del mòdul del gestor
- Implementació del mòdul de l'estudiant

Aquesta tasca també inclou les proves de funcionament de tot el sistema en conjunt.

9. Documentació final.

Aquesta tasca tracta d'unificar tota la documentació realitzada durant el desenvolupament del projecte, obtenint així la memòria del projecte. També inclou la realització d'una presentació en forma de diapositives (PowerPoint).

1.3.4 Calendari de Treball

A continuació es pot veure una captura de pantalla del calendari de treball del projecte. En aquesta captura no es veuen totes les tasques detallades, ja que no era possible fer-les caber en una sola pàgina. A l'annex es pot consultar el calendari de treball amb totes les tasques desglossades.

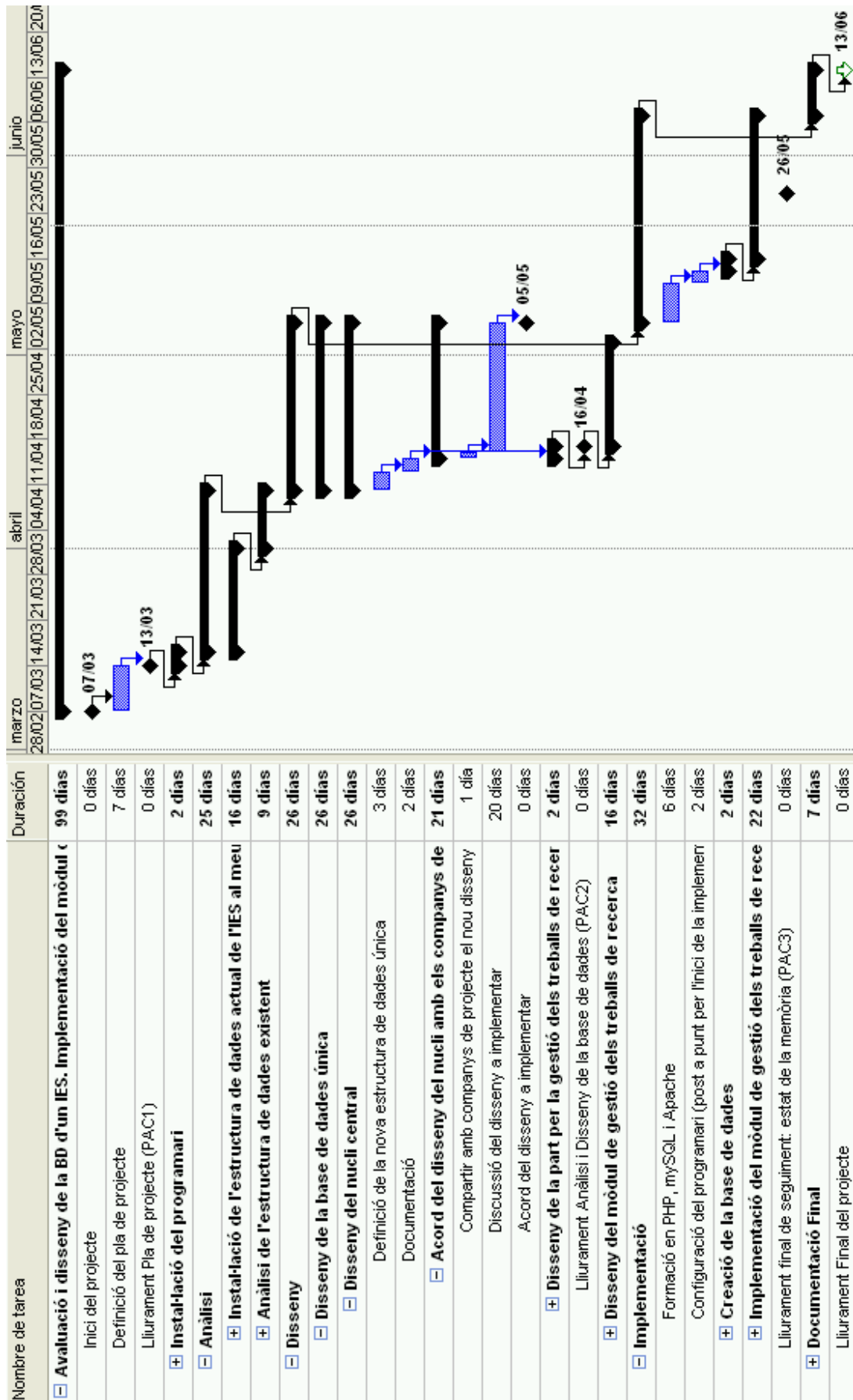


Figura 1.1. Calendari de treball

1.3.5 Fites Principals

Les fites principals establertes al pla del projecte són les següents:

- **Inici del projecte (07/03/2005)**
- **Lliurament del pla de projecte – PAC1 (13/03/2005)**
Entrega del pla de projecte realitzat, planificant totes les tasques i activitats a assolir durant tot el projecte.
- **Lliurament anàlisi i disseny de la base de dades – PAC2 (16/04/2005)**
Lliurament de la documentació generada per l'anàlisi i el disseny de la base de dades, tant del nucli comú com del mòdul de gestió de treballs de recerca.
- **Acord del disseny del nucli comú a implementar (05/05/2005)**
Moment en què arribem a un acord entre els companys de l'aula pel què fa al disseny del nucli comú que implementarem.
- **Lliurament de la part de la implementació realitzada (19/05/2005)**
Lliurament de l'estat de la implementació de l'aplicació, per tal que el consultor pugui validar i corregir el que sigui necessari.
- **Lliurament final de seguiment: estat de la memòria – PAC3 (26/05/2005)**
Lliurament de l'estat de la memòria, per tal que el consultor la pugui validar i corregir el que sigui necessari.
- **Lliurament final del projecte (13/06/2005)**
Moment en què s'ha finalitzat tot el projecte. Aquí es lliurarà tota la documentació realitzada durant el projecte (memòria i presentació).

Al calendari de treball realitzat amb Microsoft Project es poden veure aquestes fites marcades com "Hito".

1.4 Metodologia

Per tal de realitzar tot el desenvolupament d'aquest projecte he seguit la metodologia típica d'enginyeria del programari, passant per cada una de les seves fases, les quals són les següents:

- Requeriments
- Anàlisi i disseny
- Implementació (i proves)
- Documentació

La metodologia seguida es pot veure reflectida en aquesta mateixa memòria, la qual està dividida en capítols que porten el mateix nom que cada una de les fases. En el punt 1.6, on explico els capítols que conté la memòria, es pot veure una breu descripció de què és el que s'ha fet dins de cada una de les fases.

1.5 Productes obtinguts

Una vegada dut a terme aquest projecte s'ha obtingut:

- Un disseny per la nova base de dades única a implementar a la web de l'IES, el qual inclou el nucli comú i tots els mòduls necessaris per cada aplicació que s'hi hagi d'implementar. En el meu cas, he afegit les taules necessàries per gestionar el mòdul per la gestió dels treballs de recerca.
- Una aplicació web dinàmica, la qual s'encarrega de gestionar els treballs de recerca realitzats pels estudiants a l'IES.

1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria

Els altres capítols de la memòria contenen una explicació molt detallada de tots els passos seguits per al desenvolupament del projecte. A continuació faig una breu descripció del que contenen.

- **Requeriments**
En aquesta primera etapa s'han definit les necessitats finals que es volen obtenir amb la implementació d'aquest projecte. Per això, primer s'ha realitzat una descripció de les funcionalitats que disposen actualment a l'IES i després s'han especificat els requeriments necessaris per a la nova aplicació web a desenvolupar.
- **Anàlisi i disseny**
Aquesta segona etapa inclou d'una banda la realització d'una anàlisi de l'estructura de dades existent i el disseny de la nova base de dades per a la implementació de l'aplicació, i, d'altra banda el disseny les noves funcionalitats a implementar.
- **Implementació**
En aquesta tercera etapa s'han explicat els aspectes importants durant la implementació de l'aplicació: conceptes teòrics generals, el programari necessari instal·lat, la posta a punt per l'inici de la implementació, alguns aspectes a remarcar del desenvolupament en PHP, els resultats obtinguts i la realització de proves.
- **Documentació**
En aquesta quarta etapa s'ha inclòs diferent documentació útil per cada tipus d'usuari diferent: dades pel programador, manual bàsic d'instal·lació i un manual per l'usuari de l'aplicació.
- **Conclusions i línies de futur**
En aquest capítol he fet una descripció de les conclusions finals del projecte i de les línies que es podrien seguir en una futura ampliació de l'aplicació.

2 Requeriments

En aquesta primera etapa, l'anàlisi dels requeriments, es tracta de definir les necessitats finals que es volen obtenir amb la implementació d'aquest projecte.

Per això, primer de tot realitzarem una descripció de les funcionalitats de les que actualment disposen a l'IES i després especificarem els requeriments necessaris que volem obtenir al finalitzar la implementació de l'aplicació.

2.1 Descripció de les funcionalitats actuals

Per tal de gestionar els treballs de recerca, a la web de l'IES La Mallola, tenen un apartat per gestionar aquesta funcionalitat, en el qual es van publicant tots els documents necessaris en cada moment. Actualment, aquesta gestió dels treballs de recerca es realitza de forma totalment estàtica, és a dir, per tal de realitzar qualsevol modificació d'aquesta pàgina és necessari anar al codi de la pàgina web directament i modificar-lo (no disposen de cap funcionalitat que els permeti modificar-lo).

L'apartat dels treballs de recerca del que disposen és el següent:



Figura 2.1. Pàgina actual dels treballs de recerca de La Mallola

Un treball de recerca és un treball que han de realitzar els estudiants durant el batxillerat, el qual hauran escollit ells mateixos entre uns quants títols publicats pels professors de l'institut.

Per tal de publicar els treballs de recerca oferts als estudiants, es penja un document en format PDF on hi ha la llista de tots els treballs que s'ofereixen pel proper curs (primer apartat de "propostes").

A partir de la llista de treballs amb les propostes, els estudiants han d'omplir una fitxa per a triar quins treballs de recerca prefereixen, indicant-hi un ordre de preferència (segon apartat de "fitxa tria"). Aquesta fitxa l'han de lliurar al tutor del seu grup.

Una vegada lliurades les fitxes, surt una llista publicada amb l'assignació definitiva dels treballs de recerca a cada estudiant. Aquesta assignació no surt publicada a la web, sinó que la comuniquen directament a l'estudiant a través del seu tutor.

A partir de la publicació de l'assignació dels treballs de recerca ja comencen a treballar amb la preparació dels treballs de recerca, segons el calendari publicat en aquesta mateixa web (apartat de "calendari").

Els tres últims punts són informació per l'estudiant de cara a la realització del treball de recerca: els criteris d'avaluació, un document explicatiu per orientar a l'estudiant de com fer un treball de recerca i un document explicatiu per orientar de com l'exposició oral del treball (apartats de "criteris d'avaluació", "com es fa un treball de recerca" i "com es fa l'exposició oral").

A partir d'aquestes dades, els requeriments per tal de crear un mòdul que permeti la gestió dels treballs de recerca de forma dinàmica, són els que exposo en els punts que segueixen a continuació. Els següents apartats són una indicació de les parts en les que estarà dividida l'aplicació.

2.2 Dades per emmagatzemar un treball de recerca

Primer de tot, s'han de tenir clares quines són les dades que es volen emmagatzemar de cada treball de recerca. Cada treball estarà format per les dades següents:

- Títol del treball.
- Departament (o seminari) que proposa el treball.
- Tema del treball, vinculat al departament.
- Professor que crea la proposta del treball.
- Data de creació de la proposta del treball.
- Descripció curta del treball, per tal de donar una petita idea del què es tracta i què és el que s'ha de fer.
- Descripció extensa del treball, que contindrà tota l'explicació que es consideri oportuna per tal que l'estudiant sàpiga quins són els objectius concrets del treball i quins passos (a gran nivell) haurà de seguir per aconseguir-los.
- Material a utilitzar. Per exemple, aquí es podria indicar la bibliografia recomanada o si és necessària la utilització d'algun material especial.
- Recursos necessaris, com podria ser la utilització d'algun laboratori de l'IES, per exemple.
- Coneixements previs preferents, de manera que l'estudiant sàpiga si està més o menys preparat per a realitzar el treball.

Aquestes dades es crearan, es modificaran, es validaran i es publicaran en les diferents parts en les que estarà dividida l'aplicació implementada. A continuació s'especifiquen els requeriments de cada una de les parts.

2.3 Creació de noves propostes

Aquest apartat permetrà als professors crear els treballs de recerca que vulguin proposar per cada any acadèmic. Aquest apartat només serà accessible pels professors autoritzats. Per cada treball, s'hauran d'omplir les dades especificades en el punt anterior, però només seran obligatòries les dades del títol i la descripció curta. Les dades del departament, el professor que crea la proposta del treball i la data de

creació de la proposta es crearan automàticament a partir de les dades identificades del professor que està connectat creant el treball.

2.4 Gestió de les propostes creades

Aquest apartat permetrà gestionar les diferents propostes creades de treballs de recerca. Aquest apartat només serà accessible pels professors assignats a gestionar els diferents treballs. Per exemple, es podria assignar el cap d'estudis del institut perquè tingues permís per entrar a aquesta aplicació.

Per una banda, aquest apartat permetrà validar els treballs introduïts pels diferents professors en l'apartat anterior. Haurà de permetre modificar totes les dades introduïdes pel professor creador del treball i també afegir-ne de noves (en cas que el professor hagi deixat alguna dada en blanc). Una vegada hagi revisat la proposta del treball, podrà validar-la o no validar-la. És a dir, crearà una marca indicant si la proposta està validada (per permetre que sigui pública i els estudiants la puguin consultar i sol·licitar) o no validada (per no permetre que ningú la vegi ni la sol·liciti, en el cas que no estigui d'acord amb el contingut de la proposta, per exemple).

Per altra banda, aquest apartat també permetrà realitzar la gestió de l'assignació de treballs de recerca a cada estudiant. L'aplicació mostrarà un llistat per ordre alfabètic amb tots els estudiants que hagin realitzat una sol·licitud de treballs de recerca. Al costat de cada estudiant mostrarà un desplegable amb totes les propostes que hagi sol·licitat cada un per ordre de preferència. A partir d'aquí, aquesta pantalla permetrà la gestió completa de l'assignació i la consulta de les assignacions dels treballs de recerca als estudiants que ho hagin sol·licitat: hi haurà botons per assignar un treball a un estudiant o per a desassignar-lo en cas que es vulgui rectificar alguna decisió presa anteriorment.

2.5 Consulta de les propostes publicades

Aquest apartat, que serà públic per a tothom que es connecti a la web, on es podran consultar els treballs de recerca creats pels diferents departaments una vegada hagin estat validats pel gestor.

Primer, apareixerà un llistat dels diferents departaments junt amb els temes de cada departament on hi hagi treballs de recerca publicats i, després, dins de cada tema d'un departament, apareixerà el llistat dels treballs de recerca d'aquell tema concret. Dins d'aquest llistat de treballs tan sols apareixeran les dades bàsiques de cada treball, com el títol i la descripció breu. Serà després, en una segona pàgina concreta per a cada treball, on apareixeran totes les dades detallades que hi hagi introduïdes, que pot dependre de cada treball.

2.6 Sol·licitud i resultat d'assignació per part dels estudiants

Aquest apartat permetrà als estudiants de realitzar la sol·licitud d'un treball de recerca. Aquí podran introduir la sol·licitud de diferents treballs de recerca per ordre de preferència.

A més, aquest quart apartat també permetrà a cada estudiant de consultar el resultat de la seva assignació, és a dir, veure quin treball de recerca li ha estat assignat.

2.7 Consulta de documentació

Finalment, hi haurà un apartat que serà públic per a tothom que es connecti a la web on es podrà consultar diferent documentació amb referència als treballs de recerca, com per exemple: el calendari que se seguirà, un document explicatiu orientatiu pels estudiants de com es fa un treball de recerca, un altre document per orientar als estudiants de com es fa una exposició oral, els criteris d'avaluació, etc.

Aquesta documentació estarà, generalment, en format PDF i es podran afegir i eliminar tants documents com es vulguin manualment, afegint-los al directori corresponent de l'aplicació web.

3 Anàlisi i disseny

3.1 Introducció

L'aplicació que es vol implementar s'integrarà dins d'una web ja existent a l'IES de La Mallola. Aquesta web conté diferents aplicacions per diferents necessitats que tenen i aquesta funcionalitat serà una aplicació més que formarà part d'aquesta web.

L'objectiu d'aquesta segona etapa és realitzar d'una banda una anàlisi de l'estructura de dades existent i dissenyar la nova base de dades per a la implementació de l'aplicació, i de l'altra dissenyar les noves funcionalitats a implementar.

3.2 Anàlisi de l'estructura de dades existent

L'IES disposa de moltes bases de dades utilitzades en diferents parts de la seva pàgina web. Aquest fet és degut a que cada vegada que volien afegir una nova funcionalitat a la seva web, creaven una nova base de dades que s'adequés a les característiques d'aquesta funcionalitat determinada, ja que, al no ser informàtics, els era més fàcil fer això que no pas partir d'una sola base de dades que inclogués totes les característiques necessàries per a totes les funcionalitats. Tot això ha desencadenat a que tinguin moltes bases de dades diferents, amb dades duplicades i inconsistents.

Per això, el primer que he fet és realitzar una anàlisi de tota l'estructura per tal de disposar de la informació necessària per a, després, poder dissenyar una nova estructura de dades unificada en una sola base de dades.

Per tal d'analitzar tota l'estructura de dades, des de l'IES m'han deixat accedir a les dades que tenen actualment, per tal que me les pugui instal·lar al meu PC i analitzar-les amb detall. A més de disposar de les bases de dades que tenien, he pogut realitzar les consultes necessàries al responsable de l'IES i m'ha resolt els dubtes que li plantejava. Amb tot això, he pogut definir l'estructura de dades existent al seu sistema.

El primer que cal remarcar és que la base de dades anomenada "lamallola3" és la base de dades principal, la qual, en un principi, hauria de ser el nucli fonamental de tot el sistema. Aquesta és una nova versió de la base de dades "lamallola". Per tant, ja ens podem oblidar de "lamallola" i ens centrarem en l'estructura de "lamallola3".

3.2.1 Anàlisi de la base de dades "lamallola3"

Després de fer un primer anàlisi de la seva estructura, he realitzat un diagrama en Microsoft Visio per tal d'aclarir tots els conceptes i poder veure millor les possibles errades de disseny. El diagrama de taules de la base de dades de "lamallola3" és el següent:

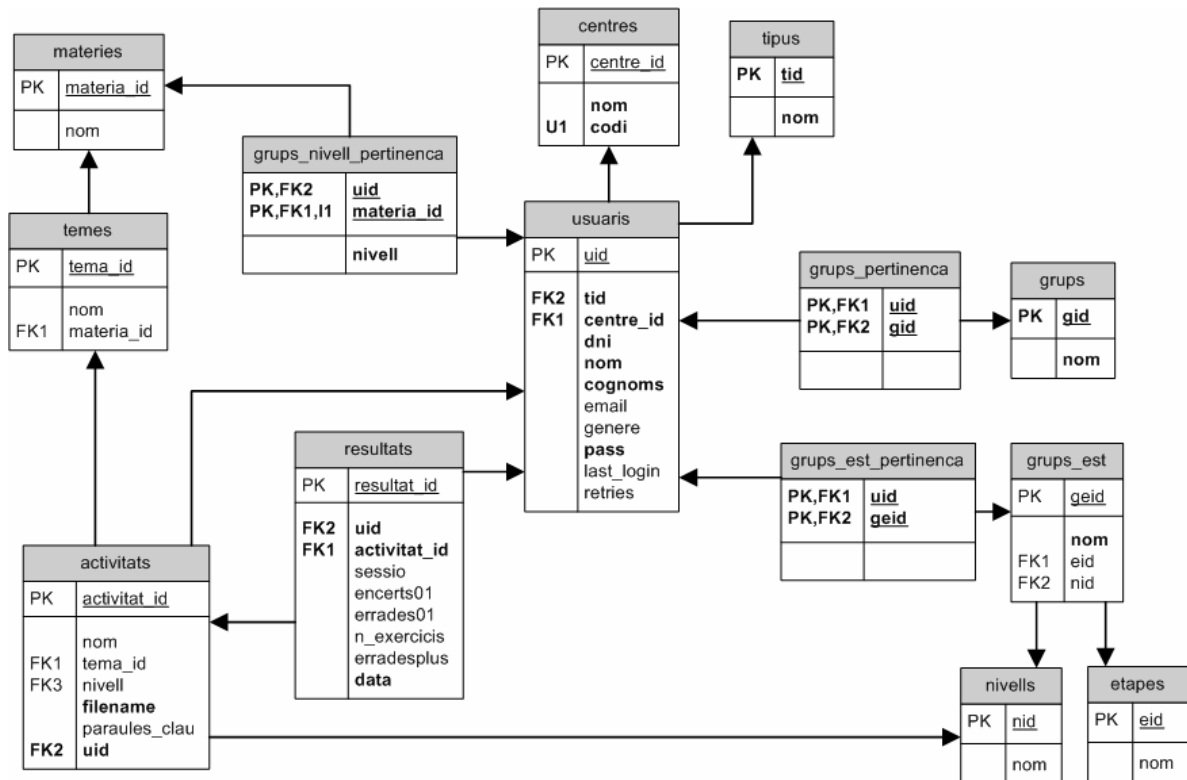


Figura 3.1. Diagrama de la base de dades "lamallola3"

A partir d'aquest esquema realitzat, d'analitzar les dades contingudes a les diferents taules i de les respostes del responsable de l'IES als dubtes que li plantejava, he obtingut la següent informació com a descripció de la base de dades.

De la informació obtinguda explicada a continuació, es poden destacar les errades de disseny que he detectat, les quals consisteixen bàsicament en redundància de dades i existència de taules innecessàries. Cada errada de disseny l'he destacat en negreta, de manera que sigui més fàcil de veure-la dins del text següent.

La taula **CENTRES** conté els diferents centres que es vulguin tractar. Cada centre s'identifica per un codi, el qual fa de clau primària de la taula (*centre_id*).

La taula **USUARIS** conté els diferents usuaris registrats a la base de dades, tan si són estudiants, com professors, com usuaris externs al centre (convidats). Per a identificar de quin tipus és cada usuari, es relaciona amb la taula TIPUS, la qual conté aquests tres tipus possibles: estudiant (tipus 1), convidat (tipus 2) o professor (tipus 3). Cada usuari s'identifica per un codi (*uid*), el qual fa de clau primària de la taula. A més, cada usuari té les dades bàsiques, com són el DNI, el nom i cognoms, l'e-mail, el password, etc. El camp DNI pot contenir tant DNIs, com identificadors de passaports, permisos de residència, etc. Per això, la longitud d'aquest camp no està fixada a 8 caràcters, sinó que se'n permeten més. La taula USUARIS també conté el codi del centre al qual està assignat l'estudiant (*centre_id*).

La taula **GRUPS** serveix per emmagatzemar els diferents grups d'usuaris possibles. Actualment, hi ha tres grups diferents: usuari (amb clau gid=1), gestor-activitats (amb clau gid=2) i administrador (amb clau gid=3).

La taula **GRUPS_PERTINENÇA** relaciona a cada usuari (de la taula USUARIS) amb un grup determinat (de la taula GRUPS). Analitzant les dades contingudes en aquesta taula, mitjançant la consulta següent:

```
SELECT uid, COUNT(gid)
FROM grups_pertinenca
GROUP BY uid
HAVING COUNT(gid)>1;
```

he pogut veure que un usuari només pertany a un sol grup (no hi ha cap usuari que pertanyi a més d'un grup). A més, també ho he consultat amb el responsable de l'IES, el qual m'ha verificat que un usuari només pot pertànyer a un grup, el qual et dona més o menys possibilitats d'interactuar amb les diverses aplicacions i, per tant, amb les dades de la base de dades.

Per tant, aquí ens trobem amb una errada de disseny. Si un usuari només pot pertànyer a un sol grup, **no serà necessària aquesta taula**, sinó que només amb un camp a la taula USUARIS que indiqui a quin grup pertany ja n'hi haurà prou.

La taula **GRUPS_EST** conté els diferents grups on poden estar assignats els estudiants (segons l'etapa i el curs o nivell que cursin), és a dir, els grups de classe. Cada grup de classe té associat un nom (pel camp nom) i s'identifica per un sol codi, geid, el qual és la clau primària de la taula. A més, en aquesta taula també hi ha dos camps més: eid i nid.

El primer (eid) es correspon al codi de l'etapa a la qual es refereix el grup en concret. Les etapes es refereixen a les diferents fases d'estudi d'un IES (les quals són, actualment, ESO i BATX) i estan definides a la taula ETAPES, mitjançant un codi (eid) i el nom corresponent (nom). El segon camp (nid) es correspon al codi del nivell al qual es refereix el grup en concret. Els nivells es refereixen als diferents cursos dins de cada etapa i estan definits a la taula **NIVELLS**, mitjançant el codi (nid) i el nom corresponent (nom).

Els nivells possibles són de l'1 al 4, però segons a l'etapa on estiguem, podrem tenir uns nivells o altres. Actualment, a l'etapa d'ESO tenim quatre nivells (hi ha quatre cursos, de l'1 al 4) i a l'etapa de batxillerat (BATX) tenim dos nivells (hi ha dos cursos, de l'1 al 2). El nom dels nivells (camp nom) són iguals que el seu respectiu codi (camp nid), per tant, si no és necessària cap dada més per a identificar un nivell, **aquesta taula no seria necessària**; en tindríem suficient amb el número de nivell indicat a la taula GRUPS_EST. **L'eliminació d'aquesta taula simplificaria l'estructura de la base de dades, sense treure-li cap prestació.**

La taula **GRUPS_EST_PERTINENÇA** relaciona a cada usuari (de la taula USUARIS) amb un grup d'estudiants (taula GRUPS_EST). De la mateixa manera que en la taula GRUPS_PERTINENÇA, analitzant les dades contingudes en aquesta taula, mitjançant la consulta següent:

```
SELECT uid, COUNT(geid)
FROM grups_est_pertinenca
GROUP BY uid
HAVING COUNT(geid)>1;
```

he pogut veure que un usuari només pertany a un sol grup (no hi ha cap usuari que pertanyi a més d'un grup). Aquest és el mateix cas que amb la taula anterior de GRUPS_PERTINENÇA. Si un usuari només podrà pertànyer a un sol grup_est, **aquesta taula no seria necessària**, sinó que només amb un camp a la taula USUARIS que indiqui a quin grup_est pertany un usuari ja n'hi haurà prou.

La taula **GRUPS_NIVELL_PERTINENÇA** serveix per a barrejar alumnes del mateix nivell en grups diferents del seu respectiu grup de classe. Serveix per fer agrupacions "ad hoc" per a certes matèries, com per exemple, els estudiants que han de reforçar conceptes, els que han d'ampliar-ne, etc. Així, quan es necessita es relaciona cada usuari amb una matèria en un moment determinat. D'aquesta manera es poden obtenir llistats d'aquests grups "ad hoc", que només utilitza el professorat (mai l'alumnat).

La taula **MATÈRIES** conté un llistat de les matèries de l'IES. Cada matèria està identificada per un codi (camp materia_id) i per un nom de matèria (el camp nom).

La taula **TEMES** conté els diferents temes existents. Cada tema està identificat per un codi (camp tema_id) i per un nom de tema (camp nom). A més, cada tema pertany a una matèria, i, per això, a la taula TEMES hi ha el camp materia_id el qual serveix per relacionar aquesta taula amb la taula MATÈRIES.

La taula **ACTIVITATS** conté un llistat de les activitats proposades pels professors. Cada activitat està identificada per un codi (activitat_id). A més conté els camps següents: el nom de l'activitat (camp nom), el tema al qual fa referència l'activitat (tema_id que relaciona l'activitat amb la taula TEMES), el nivell a qui va adreçada l'activitat (camp nivell), l'arxiu on es troba l'activitat (camp filename), les paraules clau que identifiquen l'activitat (camp paraules_clau) i el professor responsable de l'activitat (camp uid, que relaciona l'activitat amb la taula USUARIS).

Finalment, tenim la taula **RESULTATS**, la qual conté els resultats obtinguts de les activitats anteriors per part dels estudiants que les han realitzat. Cada resultat està identificat per un codi (camp resultat_id). **Aquest codi, però, no té cap significat per si mateix**, sinó que és simplement un codi identificador de la relació entre un usuari (camp uid) i una activitat (camp activitat_id). Per això, són aquests dos camps els que han d'identificar un resultat en aquesta taula (formant així una clau primària de dos camps) i el camp resultat_id s'hauria d'eliminar.

Fins aquí he exposat un primer anàlisi de la base de dades de "lamallola3", indicant també alguns errors de disseny i les seves possibles correccions.

3.2.2 Anàlisi de les base de dades restants

A part de la base de dades principal que utilitzen ("lamallola3"), hi ha dues bases de dades més que estan realment operatives: "agendes05" i "horari_info". La resta de bases de dades existents són intents d'adaptació per a altres centres, o bé que van ser

creades per a realitzar proves i aplicacions puntuals, o bé que han quedat obsoletes, com per exemple, la que ja hem nombrat anteriorment de “lamallola”.

Aquestes dues bases de dades estan operatives per les aplicacions d'agendes i de reserva d'aules informàtiques. Aquestes dues aplicacions les tractaran a fons altres companys del projecte i, per tant, allà és on podrà analitzar les dues bases de dades implicades.

Com que el mòdul a implementar en aquest projecte és totalment nou pel què fa a implementació dinàmica, necessitarem noves taules afegides a l'estructura principal de la base de dades que dissenyem. Aquestes noves taules les dissenyarem en un proper apartat, després d'haver fet el disseny de l'estructura principal de la nova base de dades.

3.3 Disseny de la base de dades definitiva

El disseny de la nova base de dades que realitzarem el farem de tal manera que sigui l'única base de dades que utilitzin totes les aplicacions que existeixen actualment a la web de l'IES i, és clar, també les aplicacions que es creïn en un futur. Per a poder fer això, serà necessari dividir el nou disseny en diferents mòduls, cadascun dels quals s'encarregarà d'una part conceptual diferent de les funcionalitats existents actualment a la web. D'aquesta manera, obtindrem un disseny molt complet però que a la vegada, al ser modular, serà fàcil d'entendre i treballar-hi.

Així, per a començar a realitzar el disseny de la nova base de dades, s'han de tenir en compte dos punts diferenciats:

- Dissenyar el nucli central de la base de dades, el qual serà el mòdul principal de la base de dades, des d'on partiran tota la resta de mòduls necessaris que es vagin afegint.
- Dissenyar un mòdul afegit al nucli central que serveixi per a emmagatzemar les dades referents a l'aplicació que es desenvoluparà sobre la gestió dels treballs de recerca.

A continuació s'exposa, per una banda, la decisió de disseny del nucli central tenint en compte dues alternatives diferenciades i, per altra banda, el nou disseny afegit al nucli per la gestió dels treballs de recerca.

3.3.1 Nucli central: dues alternatives de disseny

Per tal d'obtenir un disseny definitiu del nucli central el més adequat possible al que l'IES de La Mallola necessita, hem posat en comú totes les idees que els tres companys del projecte hem anat tenint, mitjançant el fòrum de l'aula.

De totes les idees aportades al fòrum, hi ha hagut dos línies diferenciades de cara al nou disseny a implementar. En una d'elles es proposava un disseny més general de dades, de manera que fos més adaptable a qualsevol IES, i en l'altra es proposava partir del disseny de la base de dades “lamallola3”, realitzant-li les modificacions i correccions necessàries per tal d'obtenir una estructura de dades íntegra i coherent.

Després de comentar i discutir tots els pros i contres de les dues alternatives, s'ha decidit implementar la segona idea, la que estava basada en l'estructura de "lamallola3". A continuació exposo les dues alternatives que teníem, explicant el perquè en vam descartar una i vam escollir l'altra.

→ PROPOSTA 1 (descartada): Disseny parametrizable

La línia d'aquesta proposta era realitzar un disseny molt obert, de manera que fos parametrizable segons les diferents necessitats, i això significava que seria un disseny vàlid per a utilitzar-lo a altres centres (altres IES).

Aquesta proposta tractava de crear un meta-model per tal d'utilitzar-lo com a base per la creació de diferents tipus d'agrupacions de dades. Per exemple, podríem utilitzar aquest meta-model per a classificar atributs dels USUARIS segons diferents tipus d'agrupacions. Aquest meta-model tindria l'estructura següent:

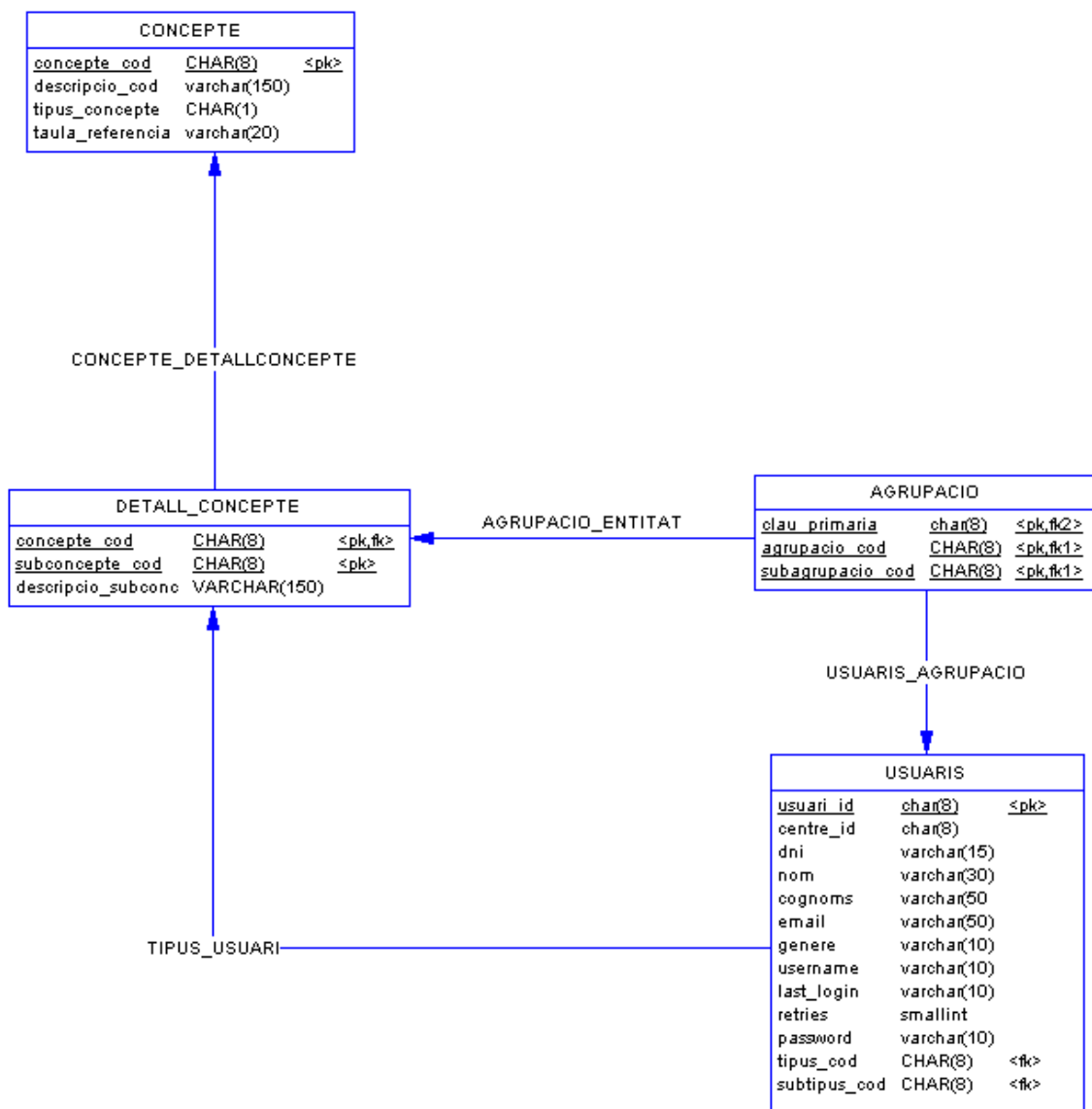


Figura 3.2. Diagrama del meta-model com a alternativa de disseny

En aquest esquema es pot veure que es podrien definir els diferents grups o tipus (segons les taules CONCEPTE i DETALL_CONCEPTE) tal com es vulguin. Per exemple, es podria definir el concepte “agrupació d’alumnes” el qual posaríem a la taula DETALL_CONCEPTE com a “agrupació X d’alumnes”, “agrupació Y d’alumnes”, etc. La taula AGRUPACIÓ permet vincular les taules del disseny que es vulguin amb la taula DETALL_CONCEPTE, que és realment on residiran les agrupacions dels tipus de dades que s’hagin definit a DETALL_CONCEPTE.

Aquest esquema descrit seria un exemple amb una taula concreta del disseny, com la taula d’USUARIS, però aquest esquema es podria repetir per les taules que es volguessin de la base de dades.

Aquesta alternativa de disseny que es va proposar realment donaria moltes possibilitats al disseny de la base de dades, ja que es podrien afegir tants tipus d’agrupacions com es volguessin sense haver d’afegir més taules al disseny. A més, tal com hem comentat, seria adaptable a altres centres que necessitessin uns tipus d’agrupacions diferents que l’IES de La Mallola on estem treballant en aquest projecte.

A pesar dels avantatges que acabem de comentar que té aquesta proposta, la decisió final, però, va ser descartar-la per diferents motius:

- ✗ És força complexa, tenint en compte que aquesta base de dades serà implementada a un IES on qui la gestionarà no serà un expert en bases de dades (ni tant sols és informàtic) i, per tant, li costarà més d’entendre i de treballar-hi.
- ✗ És molt diferent del que tenen actualment a l’IES, de manera que la implementació d’aquest meta-model seria un canvi molt gran a les seves aplicacions ja existents i es trigaria molt més a modificar-les per adaptar-les al nou disseny de base de dades.
- ✗ S’hauria d’implementar una aplicació que permetés gestionar tot aquest meta-model per tal que no s’hagués d’anar a la base de dades directament a afegir o eliminar conceptes o agrupacions. Aquesta aplicació seria força complicada d’implementar i d’utilitzar, ja que tractaria amb conceptes forces abstractes.

→ PROPOSTA 2 (acceptada): Disseny basat en “lamallola3”

Aquesta segona proposta que va sorgir va ser partir del disseny de la base de dades “lamallola3”, realitzant-li les modificacions i correccions necessàries per tal d’obtenir una estructura de dades íntegra i coherent. Aquesta segona alternativa va ser la finalment acceptada per a implementar-la, ja que presentava certs avantatges respecte l’anterior :

- ✓ Disseny més semblant a l’estructura ja existent de “lamallola3” i, per tant, als gestors de l’IES que l’hauran d’utilitzar, que com ja hem dit no són informàtics, els serà més senzill d’entendre i d’aplicar.
- ✓ Molta més facilitat per a adaptar totes les dades i les aplicacions ja existents actualment.

- ✓ No s'haurà d'implementar cap aplicació per a gestionar els tipus d'agrupacions, ja que ja vénen donades per les taules que s'implementaran directament com a agrupacions concretes de tipus de dades.

Per tant, veient totes aquestes avantatges, ens vam decidir a implementar aquesta segona alternativa. A continuació exposo les modificacions i correccions realitzades al disseny de "lamallola3" per tal d'obtenir el disseny definitiu del nucli central a implementar.

3.3.2 Nucli central: disseny definitiu a implementar

Per al disseny del nucli central de la base de dades partirem de l'estructura ja analitzada en el punt anterior de la base de dades "lamallola3". A partir d'aquesta estructura, realitzarem les modificacions i correccions necessàries per tal d'obtenir una base de dades íntegre i coherent.

Primer de tot, caldria corregir la nomenclatura de les taules i noms de camps, per tal que siguin més entenedors i que segueixin tots unes mateixes regles:

- Els noms de les taules seran de manera que siguin més entenedors i que descriguin el millor possible el que contenen.
- Pel què fa als noms dels camps, també es seguirà la mateixa indicació. Seguirem les següents regles:
 - Els camps que facin d'identificador de la taula (clau primària) portaran com a nom, el nom de la taula en singular seguit d'un guió baix (*underscore*) i la paraula "id".
 - Els noms dels camps que fan referència a altres camps (com les claus foranes) tindran el mateix nom del qual fan referència.
- Quan una taula sigui creada per a implementar una relació entre dues taules, la clau primària que portarà serà la formada per les claus primàries de les dues taules que relaciona.

A la pàgina següent es pot veure una captura de pantalla del nou disseny del nucli central de la base de dades i una llista amb els canvis realitzats a l'estructura de "lamallola3" per tal d'obtenir aquest disseny.

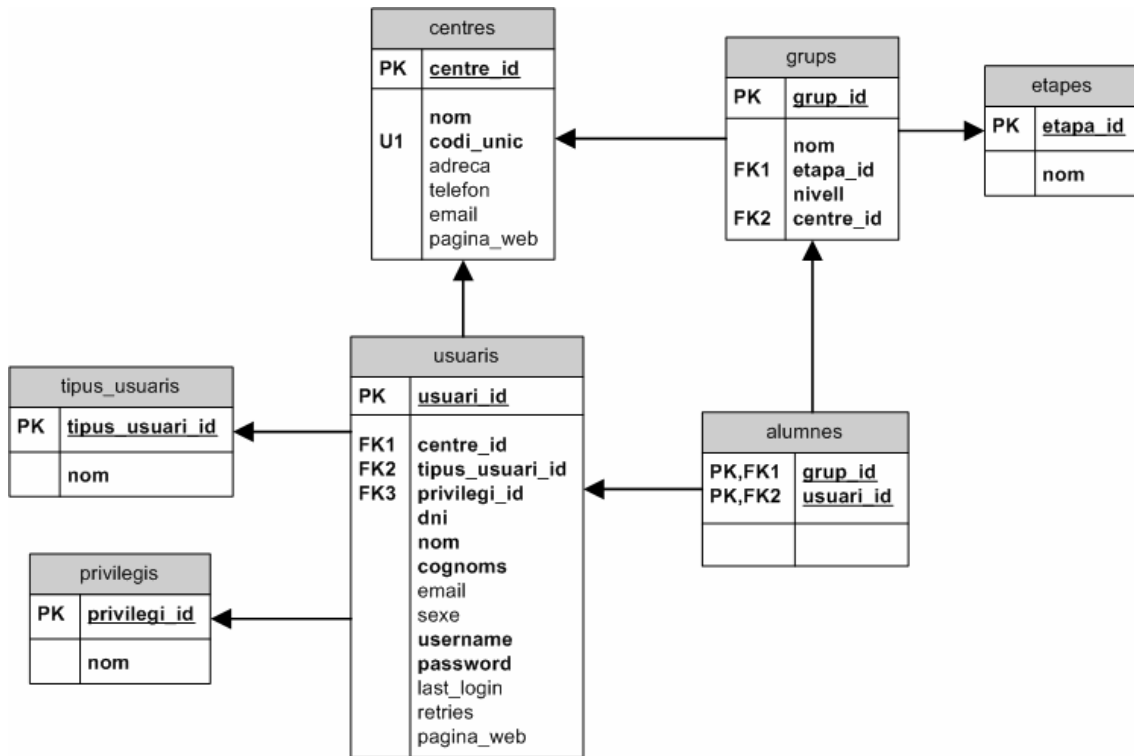


Figura 3.3. Diagrama del nou disseny del nucli central de la base de dades

Per a més informació, es pot veure aquest disseny ampliat a l'annex.

Canvis realitzats per obtenir aquest disseny:

- Hem canviat alguns noms de taules per tal que s'entengui millor el seu significat i el tipus de dades que contenen.
 - La taula TIPUS l'hem canviat de nom perquè es passi a dir TIPUS_USUARIS. Aquesta taula conté els diferents tipus d'usuaris que hi pot haver a l'IES, que actualment són: alumne, professor i convidat. En cas que fos necessari per alguna altra aplicació, sempre es podrien afegir més tipus d'usuaris que actualment no hi són.
 - La taula GRUPS l'hem canviada perquè es passi a dir PRIVILEGIS. Aquesta taula conté els privilegis que pot tenir un usuari, que actualment poden ser: usuari, gestor d'activitats o administrador. En el cas que siguin necessaris més privilegis per a futures aplicacions s'hi podran afegir.
 - La taula GRUPS_EST l'hem canviada perquè es passi a dir simplement GRUPS. Aquesta taula conté els diferents grups que hi ha al institut, on un usuari (que sigui de tipus usuari "alumne") hi pot pertànyer.
- Hem canviat tots els noms dels camps que formen clau primària segons la regla anomenada anteriorment, on la clau primària ha d'anomenar-se el nom de la taula (en singular) seguit de la paraula "id". Per exemple, en comptes de tenir "uid" com a clau primària d'USUARIS ara tindrem "usuari_id". Això facilita molt la feina de cara a buscar i veure més clarament els noms dels diferents camps de les diferents taules.

- A la taula CENTRES hem afegit dades addicionals per descriure el centre: l'adreça, el telèfon, l'email i la pàgina web. El camp "codi" que hi havia l'hem mantingut perquè pot ser necessari per les aplicacions, però l'hem canviat de nom per fer-lo més entenedor, ara es dirà "codi_unic", ja que representa un codi únic per descriure d'una manera breu cada un dels centres.
- Hem eliminat la taula de pertinença de grups d'usuaris (GRUPS_PERTINENCA) ja que un usuari només pot ser d'un sol tipus, només pot tenir un privilegi. Per tant, no és necessària aquesta taula i es pot eliminar, afegint un camp a la taula USUARIS per indicar quin privilegi té: privilegi_id.
- La taula de pertinença de grups d'estudiants al final hem decidit no eliminar-la, ja que hem considerat la opció que un estudiant pugui estar a més d'un grup, cosa que ens va comentar el responsable de l'IES que a vegades, encara que molt ocasionalment, podia passar. El que sí que hem fet és canviar-la de nom: li hem dit ALUMNES, per tal d'identificar millor que es tracta d'una assignació entre un alumne i un grup. Aquesta taula tindrà com a clau primària les dues claus primàries a les que fa referència: grup_id i usuari_id.
- Hem eliminat la taula NIVELLS, ja que aquesta només contenia els números de nivells disponibles, sense cap altra informació addicional. Per tant, es podia eliminar aquesta taula, i allà on fem referència al nivell, posarem simplement el número de nivell que ens interessi (als camps els anomenarem "nivell").
- A la taula USUARIS he afegit el camp *username* per tal que els usuaris utilitzin aquest valor per entrar a totes les aplicacions de la web. Tal com he pogut comprovar a la web, el que fan fins ara és posar una llista desplegable amb tots els usuaris disponibles, però això no s'ha de fer ja que estàs deixat menys seguretat a l'aplicació.
- Hem eliminat les taules que no eren específicament del nucli central de la base de dades, per tal de permetre dissenyar-les específicament per cada mòdul que les necessiti. Per tant, les taules següents ja no formaran part del nucli central de la base de dades creada i s'han eliminat del model:
 - × Taula RESULTATS.
 - × Taula ACTIVITATS.
 - × Taula MATÈRIES.
 - × Taula TEMES

3.3.3 Mòdul per la gestió dels treballs de recerca

Per la creació de l'aplicació sobre els treballs de recerca, és necessari afegir un mòdul al nucli dissenyat al punt anterior. Aquest mòdul contindrà una sèrie de taules i relacions entre elles, les quals permetran emmagatzemar les dades necessàries per contenir els treballs de recerca i gestionar-los.

Segons l'anàlisi de requeriments realitzat en un apartat anterior, l'estructura necessària per tal de poder gestionar els treballs de recerca és l'exposada a continuació.

Primer de tot, veiem que serà necessària la creació d'una taula que contingui els diferents departaments existents a l'institut, d'aquesta manera podrem relacionar els treballs de recerca creats per cada departament. Aquesta taula l'anomenarem **DEPARTAMENTS** i contindrà un codi numèric identificador de departament

(departament_id), el qual serà la seva clau primària, i un nom de departament (nom_dept).

A més, dins de cada departament hi podran haver diversos temes als quals assignar el treball de recerca en concret. Cada tema serà únic i només podrà pertànyer a un sol departament. Per això, serà necessari guardar aquests temes en una taula, en la qual tindrem una referència al departament al que pertany el tema en concret.

Aquesta taula l'anomenarem **DEPT_TEMES** i contindrà els camps següents:

- **dept_tema_id** (identificador del tema, camp numèric). Aquest camp serà la clau primària de la taula.
- **nom_tema** (nom del tema, cadena de caràcters).
- **departament_id** (identificador del departament al qual pertany el tema).

Per tal de guardar les propostes dels treballs de recerca crearem una taula anomenada **TR_PROPOSTES**. Per tal de diferenciar les taules que es refereixin als treballs de recerca, les començarem totes per TR, que són les inicials de Treball de Recerca. D'aquesta manera serà molt fàcil diferenciar les taules associades exclusivament a aquesta aplicació dins de tota la web del institut.

Aquesta taula TR_PROPOSTES contindrà els camps següents:

- **tr_proposta_id** (identificador de la proposta del treball, camp numèric). Aquest camp serà la clau primària de la taula.
- **curs_id** (indicador del curs al qual es refereix la proposta, per exemple 0405). Aquest camp farà referència a una taula de CURSOS que també crearem.
- **titol** (títol del treball, cadena de caràcters).
- **dept_tema_id** (codi del tema que proposa el treball, el qual fa referència al camp dept_tema_id de la taula DEPT_TEMES).
- **usuari_id** (codi del professor que crea la proposta del treball, el qual fa referència al camp usuari_id de la taula USUARIS).
- **data_creacio** (data de creació de la proposta del treball, format data).
- **desc_curta** (descripció curta del treball, cadena de caràcters lliure).
- **desc_llarga** (descripció extensa del treball, cadena de caràcters lliure).
- **material** (descripció del material a utilitzar, cadena de caràcters lliure).
- **recursos** (descripció dels recursos necessaris, cadena de caràcters lliure).
- **coneixements_previs** (coneixements previs preferents, cadena de caràcters lliure).
- **validada** (indicarà si la proposta ha estat validada o no pels gestors encarregats de validar els treballs de recerca. Podrà valer S o N o en blanc, i per defecte, al moment de crear el treball, aquest camp estarà en blanc, per indicar que encara no ha estat avaluada pels gestors dels treballs de recerca).

La taula **CURSOS** que hem anomenat servirà per guardar tots els cursos que tinguem de treball, i contindrà els camps següents:

- **curs_id** (identificador del curs, en format curt, com per exemple 0304, o 0405, que es referiran al curs 2003-2004 ó 2004-2005 respectivament).
- **nom_llarg** (nom llarg del curs per si ens interessa escriure'l alguna vegada, que no haguem de fer la transformació per programa).
- **actual** (indicarà si el curs és l'actual o no ho és. Podrà valor S ó N, i per defecte serà N, indicant que no és l'actual).

Per tal de poder guardar les sol·licituds dels diferents treballs de recerca que realitzin els estudiants, necessitarem una altra taula anomenada **TR_SOLICITUDS**. Aquesta taula contindrà la relació entre els usuaris que realitzen les sol·licituds i els treballs de recerca proposats. Per tant, aquesta taula tindrà una clau primària composta per dos camps: `usuari_id` i `tr_proposta_id`. A més, també guardarem d'altres dades. El contingut d'aquesta taula serà el següent:

- **usuari_id** (identificador de l'usuari que realitza la sol·licitud del treball).
- **tr_proposta_id** (identificador de la proposta del treball, camp numèric).
- **ordre_pref** (camp numèric que indicarà l'ordre de preferència del treball: valdrà 1 si és el treball que vol triar en primera opció, 2 si el vol en segona opció, i així successivament fins al nombre màxim de treballs que es deixin sol·licitar, que ho marcarà l'aplicació de sol·licituds de treballs).
- **data_solicitud** (data en què l'usuari ha realitzat la sol·licitud).
- **assignada** (indicarà si aquesta sol·licitud ha estat la que se li ha assignat finalment. Podrà valer S o N, i per defecte, al moment de crear la sol·licitud per part de l'estudiant, aquest camp valdrà N. Una vegada se li assigni una preferència, un d'aquests camps es posarà a S).

Finalment, una vegada han estat assignats els treballs a cada estudiant, es realitzarà un seguiment i avaluació de cada treball per part del tutor. Per això, serà necessària una altra taula on es guardarà tota aquesta informació. La taula l'anomenarem **TR_ASSIGNACIONS**, la qual contindrà l'assignació realitzada d'un usuari en un curs determinat. Com a clau primària tindrà dos camps: `usuari_id` i el curs, ja que en un curs hi ha molts usuaris realitzant un treball de recerca i un mateix usuari pot repetir curs i haver de realitzar un altre treball de recerca. Aquesta taula contindrà els camps següents:

- **usuari_id** (identificador de l'usuari que té l'assignació del treball).
- **curs** (identificador del curs).
- **tr_proposta_id** (identificar del treball de recerca assignat a l'usuari).
- **data_assignacio** (data d'assignació del treball).
- **nota_num** (nota numèrica obtinguda a l'avaluació final del treball).
- **nota_des** (nota descriptiva obtinguda a l'avaluació final del treball).
- **superat** (indica si ha superat el treball de recerca o no. Pot valer S o N i per defecte valdrà N).
- **comentaris** (camp lliure per introduir comentaris de seguiment).

A continuació es pot veure un esquema de com quedaria aquest mòdul per la gestió de treballs de recerca.

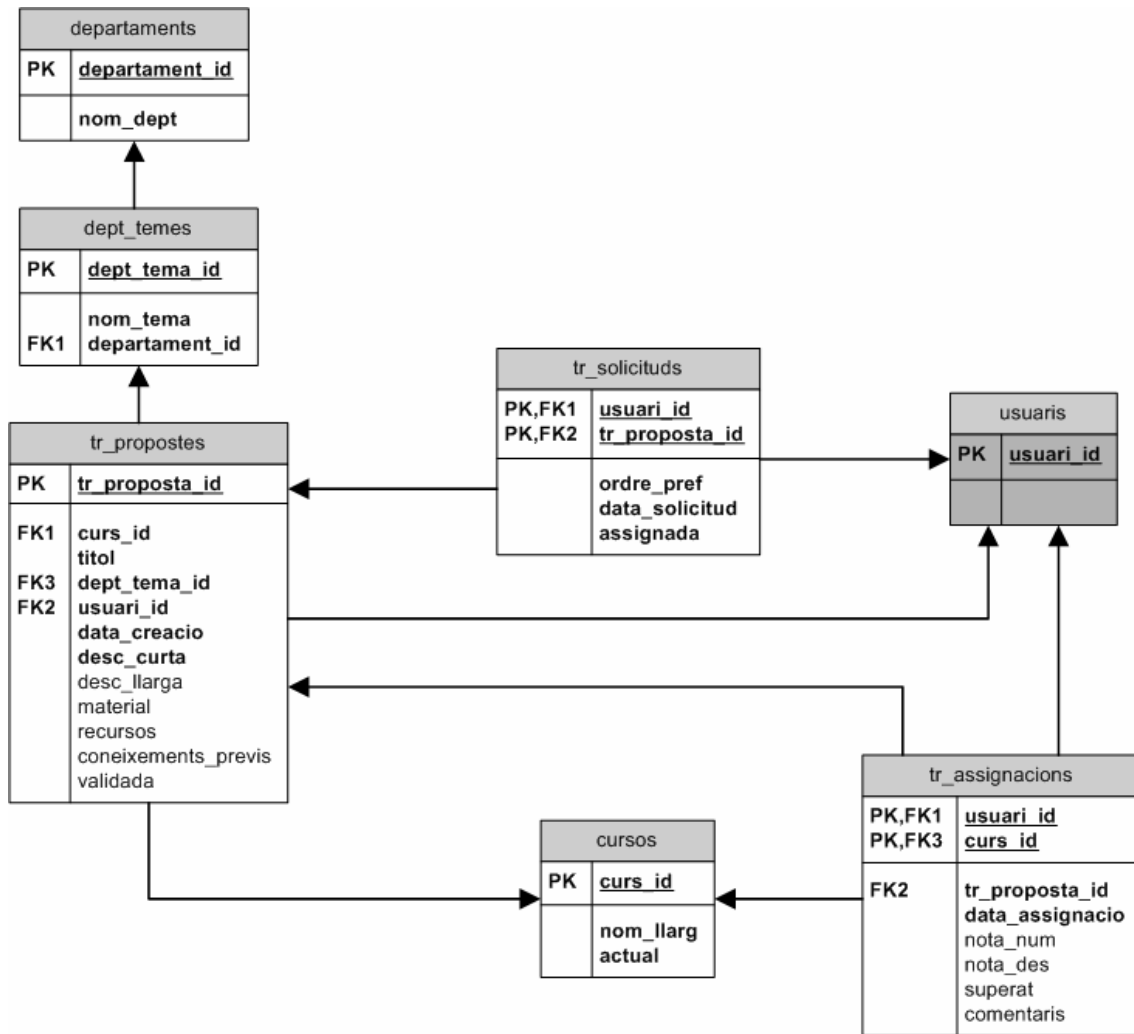


Figura 3.4. Diagrama del disseny del mòdul de treballs de recerca

La taula USUARIS és la mateixa que la taula USUARIS indicada al disseny del nucli de la base de dades, per això l'he dibuixat de color més fosc i sense la resta de camps, per veure clar que fa referència a una altra taula explicada anteriorment.

Per veure aquest esquema en més detall, es pot consultar l'annex.

3.3.4 Disseny conceptual (diagrames ER).

Per tal de tenir més clara l'estructura de la nova base de dades que hem creat, tan de la part comuna (el nucli central), com de la part per gestionar el mòdul dels treballs de recerca, he creat els següents diagrames Entitat-Relació (ER). En un procés normal de disseny d'una base de dades, s'haurien de crear aquests diagrames en primer lloc, i posteriorment fer la definició de les taules i els seus camps. En aquest cas, però, ho hem fet al revés perquè ja partíem d'un model de base de dades que hem hagut de transformar i, per això, ha estat més fàcil començar per l'estructura de taules de la que ja disposàvem i a partir d'aquí crear els diferents diagrames.

Aquests diagrames descriuen les dades com entitats i relacions (vincles entre les diferents entitats), i permeten representar l'esquema conceptual d'una base de dades de manera gràfica.

L'objecte bàsic que es representa en el model ER és l'entitat, la qual és qualsevol objecte del món real amb existència pròpia, sobre el qual volem tenir informació dins la base de dades. Una entitat no depèn d'un altre objecte per existir, té valor per ella mateixa. Al diagrama es representa com un rectangle.

Es poden definir relacions entre entitats, les quals poden ser de diferent grau, i es dibuixen en el diagrama com un rombe. Una relació pot tenir (si es vol) atributs descriptius, els quals ajuden a descriure la relació entre les entitats. El grau d'una relació és el número d'entitats que participen a la relació, que normalment són de grau dos. Les relacions de grau dos poden ser de tipus 1-1 (una a una), 1-N (una a moltes) o N-M (moltes a moltes).

A continuació podem veure el disseny conceptual del nucli central i el disseny conceptual del mòdul necessari per la gestió de treballs de recerca.

a) Disseny conceptual del nucli central

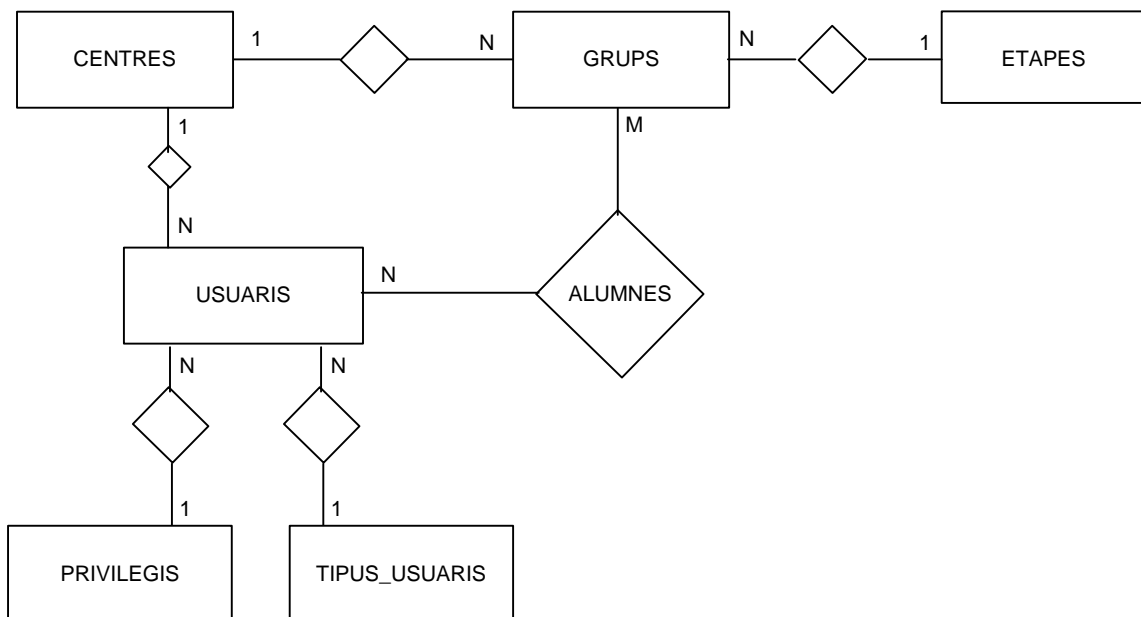


Figura 3.5. Disseny conceptual del nucli central

b) Disseny conceptual del mòdul per la gestió dels treballs de recerca

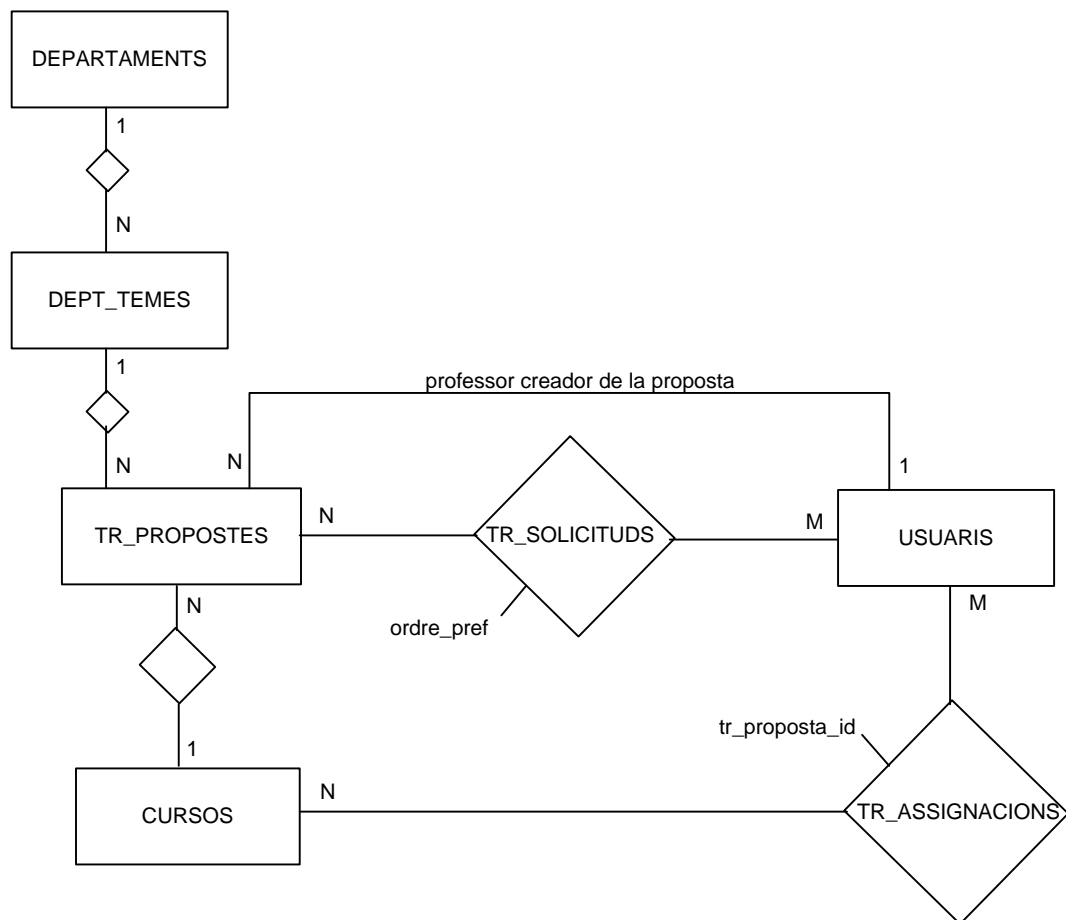


Figura 3.6. Disseny conceptual del mòdul de treballs de recerca

3.3.5 Disseny lògic

El disseny lògic s'obté de transformar les entitats i relacions anteriors (definides als dos models conceptuals anteriors, el nucli i el de gestió de treballs de recerca) en taules, amb els atributs necessaris. Ha quedat com es veu a continuació (el nom en majúscules representa el nom de la taula, i els atributs subratllats corresponen a la clau primària de la taula).

CENTRES (centre_id, nom, codi_unic, adreca, telefon, email, pagina_web)

ETAPES (etapa_id, nom)

GRUPS (grup_id, nom, etapa_id, nivell, centre_id)

TIPUS_USUARIS (tipus_usuari_id, nom)

PRIVILEGIS (privilegi_id, nom)

USUARIS (usuari_id, centre_id, tipus_usuari_id, privilegi_id, dni, nom, cognoms, email, sexe, username, password, last_login, retries, pagina_web)

ALUMNES (grup_id, usuari_id)

DEPARTAMENTS (departament_id, nom_dept)

DEPT_TEMES (dept_tema_id, nom_tema, departament_id)

CURSOS (curs_id, nom_llarg, actual)

TR_PROPOSTES (tr_proposta_id, curs_id, titol, departament_id, usuari_id, data_creacio, desc_curta, desc_llarga, material, recursos, coneixements_previs, validada)

TR_SOLICITUDS (usuari_id, tr_proposta_id, ordre_pref, data_solicitud, assignada)

TR_ASSIGNACIONS (usuari_id, curs_id, tr_proposta_id, data_assignacio, nota_num, nota_des, superat, comentaris)

A l'annex es poden consultar els scripts SQL que he utilitzat per crear les diferents taules i per bolcar les dades necessàries (des de la base de dades original que ja tenien de "lamallola3") per començar a treballar amb la implementació.

3.4 Diagrames de flux de l'aplicació

En aquest apartat definirem els procediments necessaris per l'aplicació a implementar sobre els treballs de recerca, mitjançant un Diagrama de Context i un Diagrama de Flux de Dades.

3.4.1 Diagrama de context – Nivell 0

El diagrama de context mostra una visió global de tot el sistema amb les funcionalitats o procediments bàsics que s'implementaran.

En el nostre sistema hi intervindran quatre tipus d'usuaris: els professors (per crear noves propostes), els gestors (per validar les propostes creades i assignar les propostes als estudiants), els estudiants (per consultar i sol·licitar les diferents propostes) i el públic en general (per consultar les diferents propostes publicades).

A continuació es pot veure el diagrama de context del sistema a implementar:

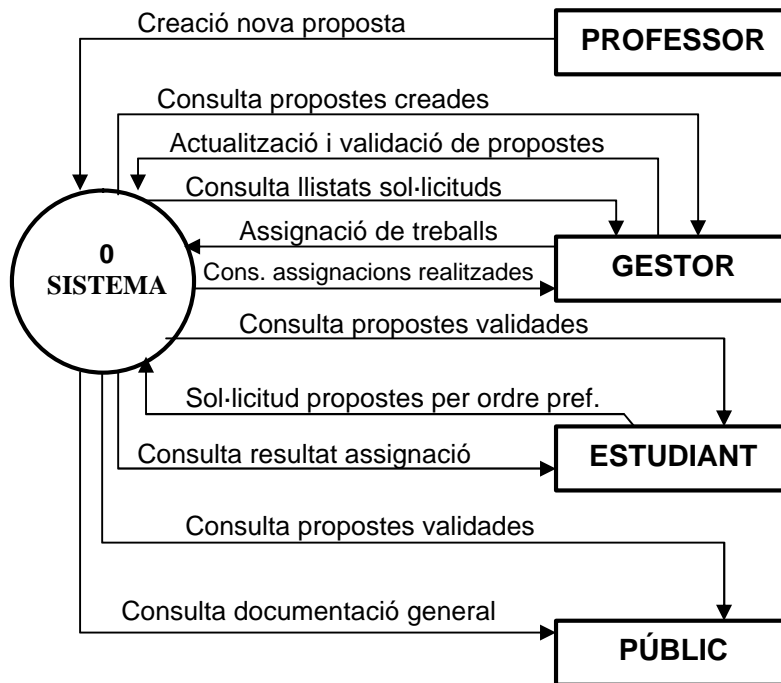


Figura 3.7. Diagrama de context de l'aplicació

3.4.2 Diagrama de Flux de Dades – DFD 0 – Nivell 1

El següent diagrama mostra el nivell 1 del sistema, mitjançant un diagrama de flux de dades, el qual permet tenir una visió global de tot el sistema. S'han agrupat les funcionalitats de tot el sistema en set, numerades en l'ordre que segueix un circuit normal de l'aplicació: Creació de noves propostes (1), gestió de propostes creades (tant l'actualització de dades com la validació de les propostes) (2), consulta de propostes publicades (3), sol·licitud de propostes per ordre de preferència (4), assignació de propostes als estudiants (5), consulta del resultat d'assignació de propostes (6) i consulta de documentació general (7).

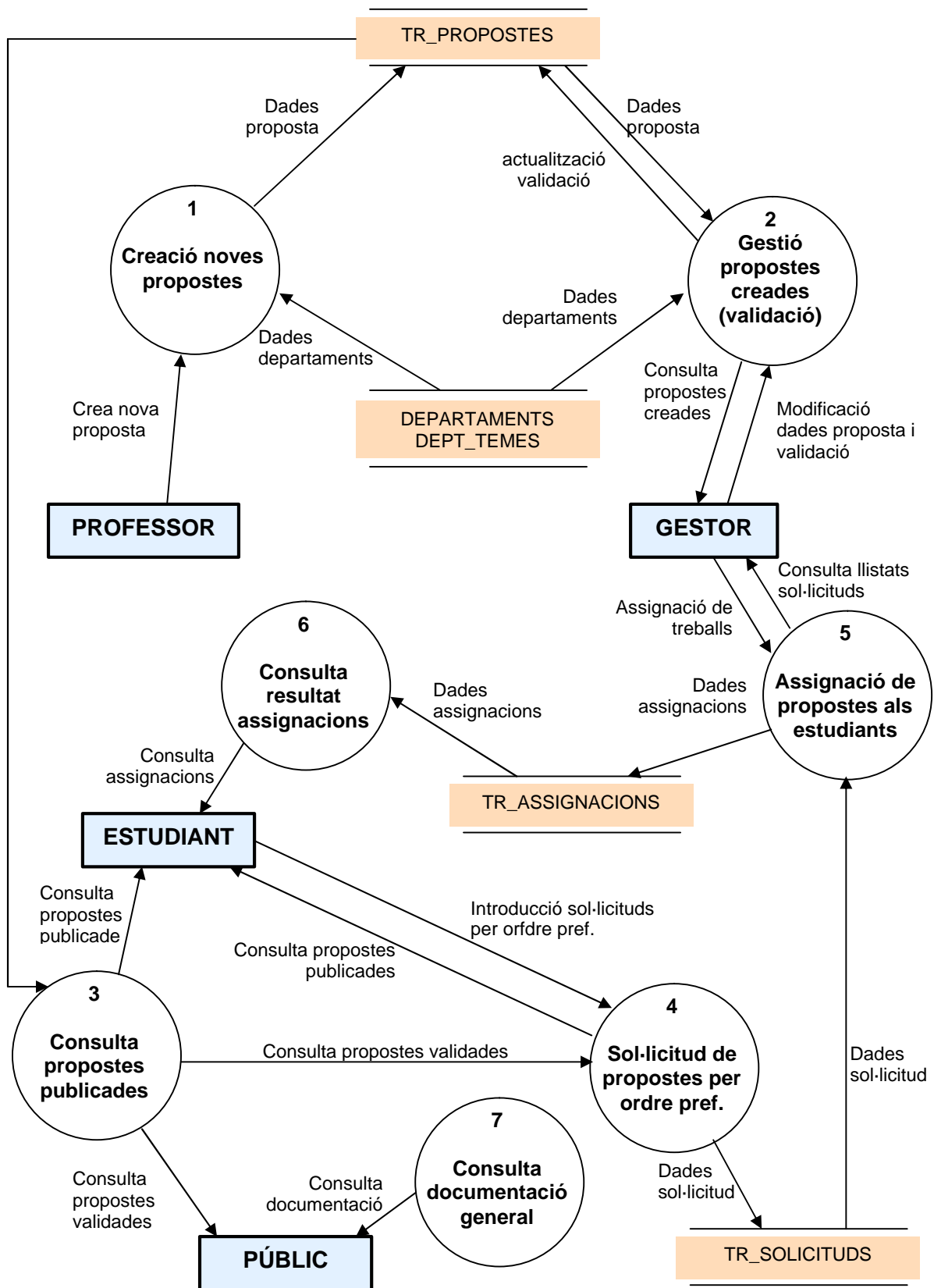


Figura 3.8. Diagrama de flux de dades de l'aplicació

3.5 Definició dels procediments

En aquest apartat definirem les funcionalitats indicades en el punt anterior, especificant tots els processos que hi haurà a l'aplicació. Cada diagrama indica la seqüència que seguirà el procediment.

Dins de cada diagrama hi poden haver les següents figures, les quals explico a continuació per aclarir el seu significat:

- **Rodona:** fa referència a una pantalla que es mostrarà a l'aplicació.
- **Rectangle arrodonit:** fa referència a una pantalla que es mostrarà a l'aplicació (igual que la rodona), però que a la vegada serveix per indicar la situació de final de procediment. A partir d'aquest punt es podrà anar a qualsevol altra opció disponible segons l'usuari connectat en el moment.
- **Rectangle:** fa referència a un procés que s'executa internament per tal d'executar alguna operació interna de comprovació de dades, o per tal d'obtenir dades, actualitzar-les o esborrar-les.
- **Text entre barres:** fa referència a les dades de la base de dades amb les quals interactua un procés o una pantalla determinada.

3.5.1 Autenticació d'usuari (AUTH)

El procediment d'autenticació de l'usuari és força senzill, i s'inicia quan un usuari introdueix el seu nom d'usuari i la seva contrasenya al formulari d'autenticació, el qual estarà inclòs dins al menú principal. Una vegada introduïdes les dades, es passa al procés d'autenticació, el qual consultarà amb les dades d'USUARIS per comprovar si són correctes i es redirigirà a una o altra pàgina segons si són correctes o no ho són.

A aquest procés l'anomenarem **AUTH**, de manera que en els següents processos en puguem fer referència sense haver de repetir el procés. A més, juntament amb AUTH indicarem el tipus d'usuari que s'hagi connectat (estudiant, professor o gestor).

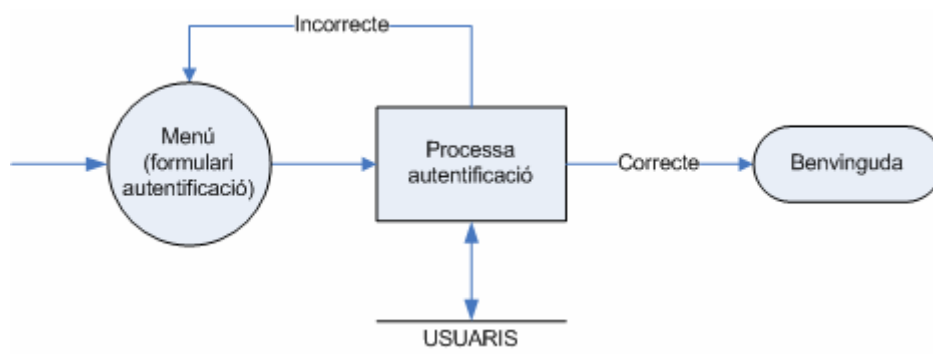


Figura 3.9. Definició del procediment: Autenticació d'usuari

3.5.2 Creació d'una nova proposta

El procediment de creació d'una nova proposta parteix de l'autenticació de l'usuari com a professor o com a gestor, ja que sinó no és possible accedir a aquest procediment.

Al seleccionar aquesta opció surt un formulari per omplir les dades de la nova proposta que es vol crear. En aquest formulari apareixen tots els possibles departaments existents i, una vegada seleccionat el departament que es vulgui, apareixen tots els temes del departament seleccionat. Per això, he posat que es realitzen consultes a les dades de DEPARTAMENTS i DEPT_TEMES.

Una vegada s'hagin omplert totes les dades desitjades de la proposta, aquesta es crearà mitjançant el procés (crea nova proposta), guardant les dades a la taula TR_PROPOSTES.

A més, en el cas que des del formulari s'hagi seleccionat crear un nou tema dins d'un departament en concret, s'executarà el procés "crea nou tema", el qual guardarà el nou tema a DEPT_TEMES i finalitzarà el procediment, mostrant un missatge indicant que la proposta s'ha creat correctament. En el cas que no s'hagi seleccionat l'opció de crear un nou tema, sinó que s'hagi escollit un dels temes existents, el procediment ja finalitzarà, mostrant el mateix missatge indicant la correcta creació de la proposta.

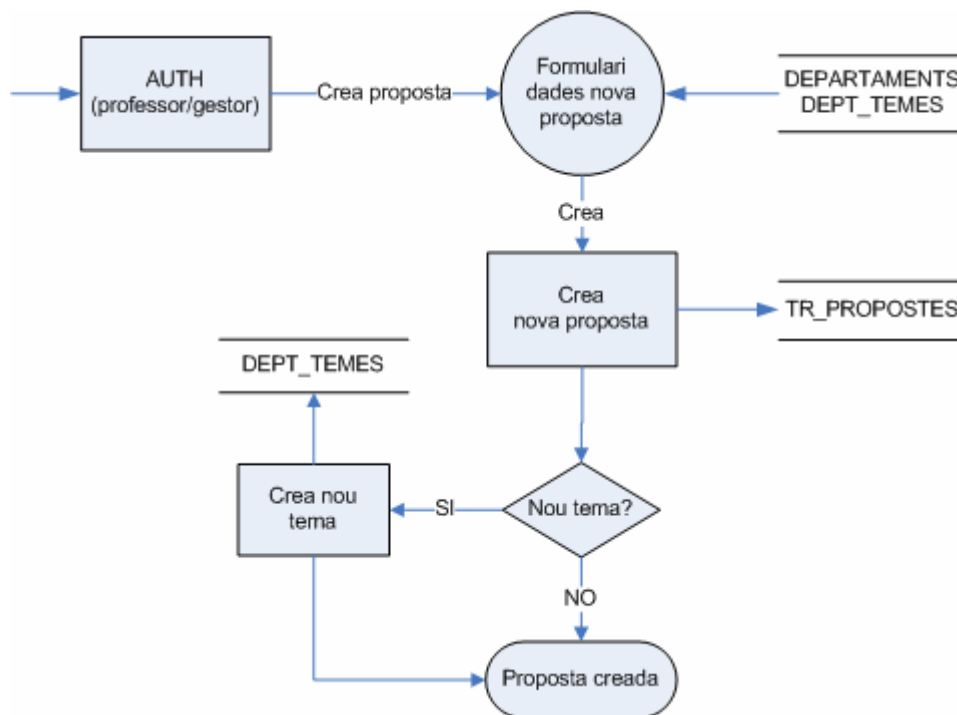


Figura 3.10. Definició del procediment: Creació d'una nova proposta

3.5.3 Validació de propostes

El procediment de validació de propostes, parteix de l'autenticació de l'usuari com a gestor, ja que sinó no és possible accedir a aquest procediment.

Al seleccionar aquesta opció, apareix una primera pantalla per mostrar totes les propostes creades que hi ha actualment al sistema pendents de ser validades per un gestor. Es podrà seleccionar qualsevol de les propostes mostrades.

Al seleccionar una proposta concreta, surt un formulari amb totes les dades amb detall de la proposta seleccionada, de manera que el gestor pot modificar les dades que li

semblin adequades per tal que la proposta quedi coherent. A més, també pot indicar si encara desitja deixar l'estat de la proposta com a pendent de validar, si la vol deixar com a Validada o si la vol deixar com a No Validada.

Una vegada s'hagin actualitzat totes les dades desitjades de la proposta existent, aquesta s'actualitzarà mitjançant el procés (actualitza dades d'una proposta), guardant les dades a la taula TR_PROPOSTES.

A més, en el cas que des del formulari s'hagi seleccionat crear un nou tema dins d'un departament en concret, s'executarà el procés "crea nou tema", el qual guardarà el nou tema a DEPT_TEMES i finalitzarà el procediment, mostrant un missatge indicant que la proposta s'ha creat correctament. En el cas que no s'hagi seleccionat l'opció de crear un nou tema, sinó que s'hagi escollit un dels temes existents, el procediment ja finalitzarà, mostrant el mateix missatge indicant la correcta creació de la proposta.

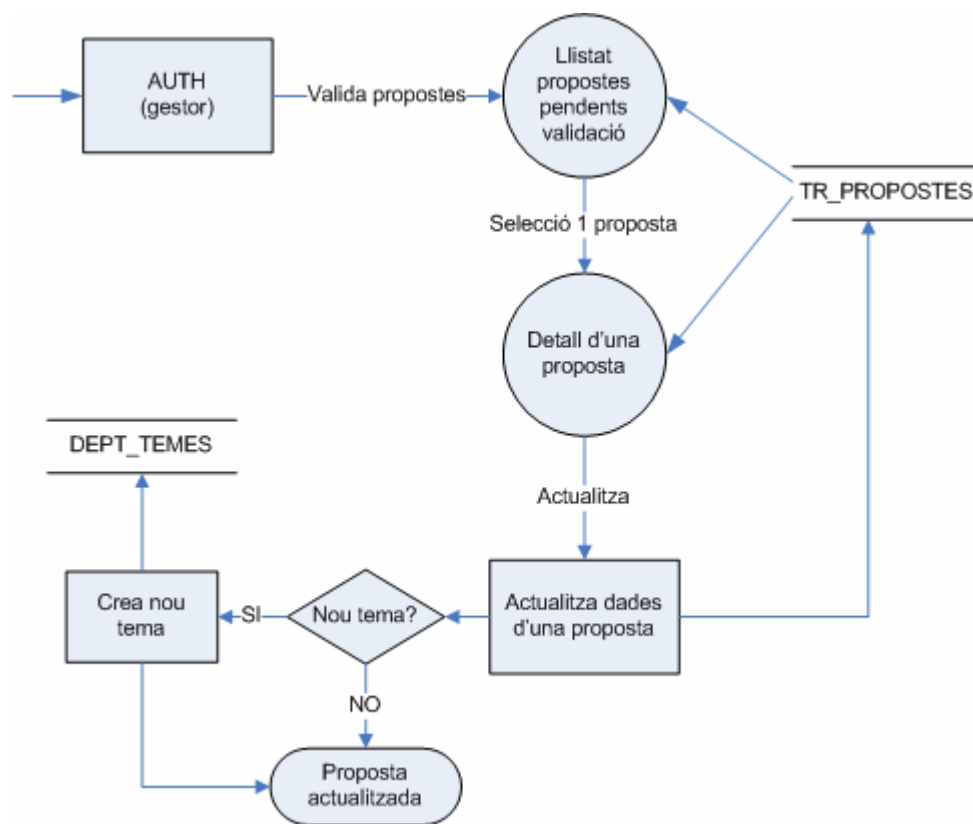


Figura 3.11. Definició del procediment: Validació de propostes

3.5.4 Consulta propostes publicades

El procediment de consulta de les propostes publicades, parteix del menú bàsic inicial, sense ser indispensable que hi hagi un usuari autenticat. Llavors, en aquesta opció hi pot entrar qualsevol usuari, estigui o no estigui autenticat contra l'aplicació.

Al seleccionar aquesta opció, apareix una primera pantalla amb un llistat de totes els departaments i els seus temes corresponents a on hi hagi propostes validades positivament, és a dir, propostes de treballs de recerca públiques. Per a obtenir aquestes dades, necessitem consultar-les de les taules DEPARTAMENTS, DEPT_TEMES i TR_PROPOSTES.

A partir d'aquesta pantalla es pot seleccionar un tema determinat de tots els que es mostrin al llistat. Una vegada seleccionat el tema, es mostrarà un llistat amb totes propostes existents validades d'aquest tema. De cada proposta es mostrarà el títol de la proposta i la descripció curta, per tal que l'usuari es faci una idea de què es tracta cada proposta.

En aquesta pantalla es podrà fer una de les següents opcions:

- Tornar enrere per anar al llistat inicial de departaments i temes.
- Seleccionar l'opció de veure altres temes del mateix departament, la qual executarà un procés per a obtenir altres temes del departament actual i es retornarà a la mateixa pantalla, però mostrant el llistat de propostes pel nou tema seleccionat.
- Seleccionar una proposta concreta, la qual mostrarà una altra pantalla amb les dades públiques de la proposta seleccionada. Llavors, dins d'aquesta opció, es podrà tornar enrere, a la pantalla anterior, es podrà tornar al llistat inicial de departaments o es podrà sortir de la funcionalitat, retornant a l'estat inicial de l'aplicació.

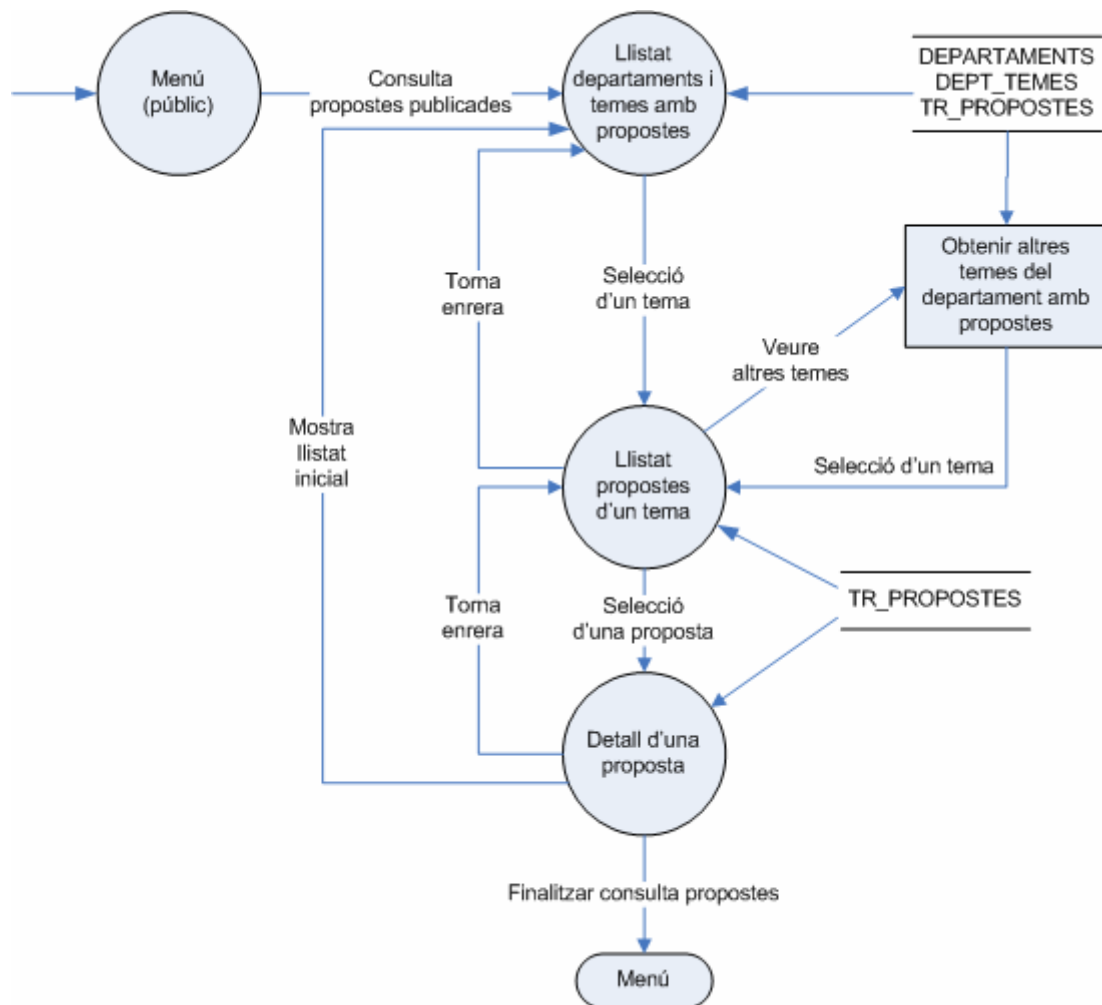


Figura 3.12. Definició del procediment: Consulta propostes publicades

3.5.5 Sol·licitud de propostes

El procediment de sol·licitud de propostes de treballs de recerca, parteix de l'autenticació de l'usuari com a estudiant, ja que sinó no és possible accedir a aquest procediment.

Al seleccionar aquesta opció, apareix una primera pantalla per mostrar l'estat actual de la sol·licitud de l'estudiant: es mostrarà un llistat de les propostes de treballs sol·licitades fins al moment, per ordre de preferència. Seleccionant una proposta concreta es pot consultar el detall de la proposta, per tal de veure més dades sobre la proposta triada.

El diagrama d'aquest procediment és el següent:

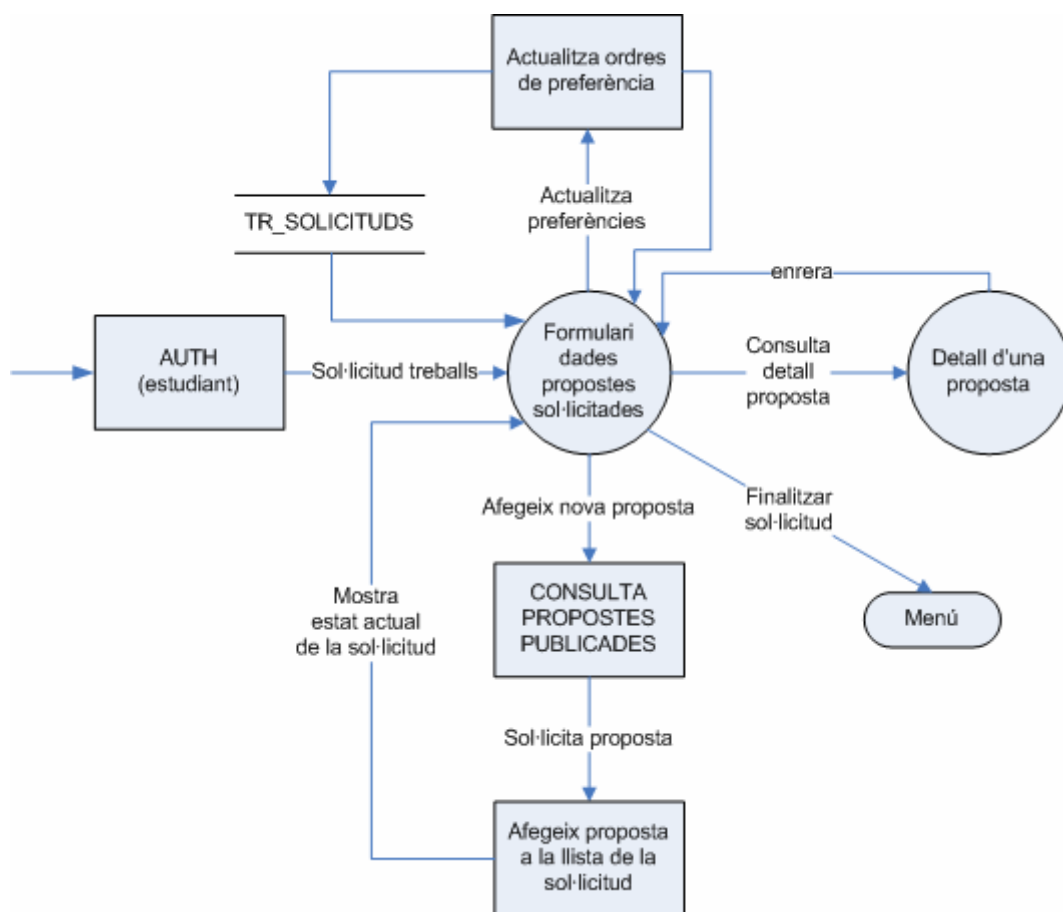


Figura 3.13. Definició del procediment: Sol·licitud de propostes

A la mateixa pantalla del formulari, on es mostren les dades de les propostes sol·licitades fins al moment, hi ha un botó el qual serveix per afegir més propostes a llistat de la sol·licitud. Prement aquest botó, s'activa el procediment de consulta de propostes seleccionades, de manera que es poden utilitzar les mateixes funcionalitats que el procediment anterior sobre "consulta de propostes publicades". Una vegada s'ha finalitzat aquest procediment i s'ha arribat al detall d'una proposta determinada que ens interessi afegir a la nostra llista, premerem el botó "Sol·licitar aquesta proposta". Llavors, s'afegirà la nova proposta a la llista de propostes sol·licitades, amb

l'ordre de preferència que toqui (un ordre més del màxim ordre de preferència que tenia fins al moment), i es tornarà a mostrar la pantalla inicial amb l'estat de la sol·licitud actualitzat amb la nova proposta de treball de recerca afegida a la llista.

A més, també es permet canviar els ordres de preferència, en el cas que l'estudiant ho vulgui fer. Tan sols haurà de canviar els ordres de preferència indicats en el formulari actual per uns altres i prémer un botó per actualitzar-los. Això actualitzarà els ordres de preferència i tornarà a mostrar el formulari inicial amb els ordres de preferència modificats.

3.5.6 Assignació de propostes

El procediment d'assignació de propostes, parteix de l'autenticació de l'usuari com a gestor, ja que sinó no és possible accedir a aquest procediment.

Al seleccionar aquesta opció, apareix una pantalla on es mostren tots els estudiants que han sol·licitat alguna proposta. Al costat de cada estudiant, apareixeran les propostes que hagi triat en un desplegable (per ordre de preferència).

Llavors, a partir d'aquí, es podrà assignar una proposta a un estudiant (seleccionant la que es vulgui del desplegable) o desassignar la proposta que tingui assignada. Això es podrà fer a partir de dos botons, cada un dels quals executarà un procediment per a realitzar l'acció indicada i retornarà a la pantalla inicial, la qual tornarà a mostrar totes les dades, però amb les modificacions que s'hagin realitzat en el procés determinat.

El diagrama d'aquest procediment és el següent:

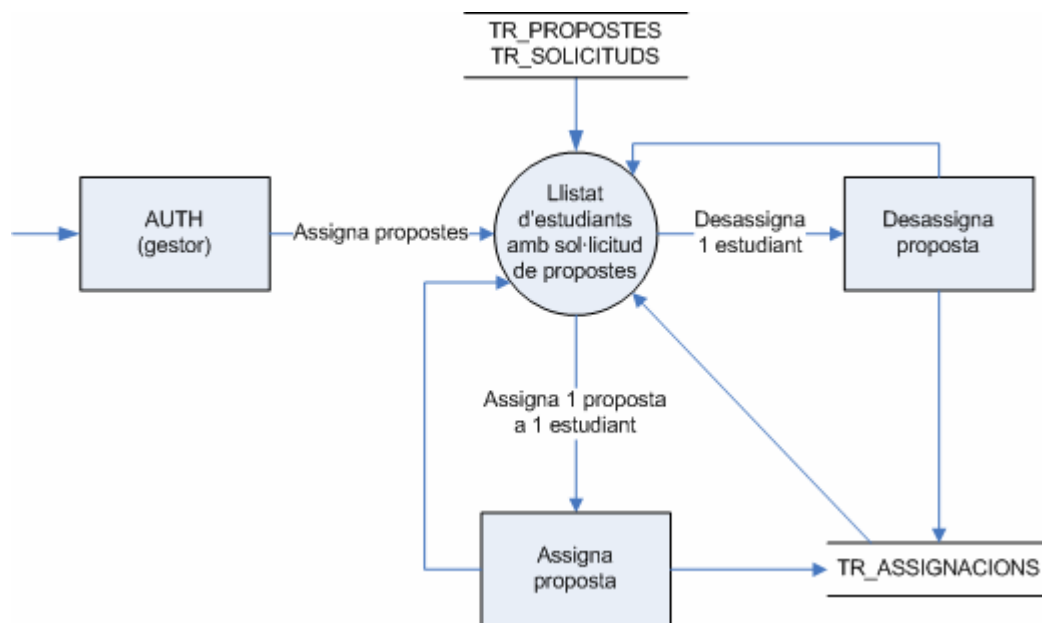


Figura 3.14. Definició del procediment: Assignació de propostes

3.5.7 Consulta resultat assignació

El procediment de consulta del resultat de l'assignació, parteix de l'autenticació de l'usuari com a estudiant, ja que sinó no és possible accedir a aquest procediment.

Al seleccionar aquesta opció, apareix una única pantalla que mostra una informació o altra depenent de si l'estudiant que es connecta ja té el treball assignat o encara no. En el cas que tingui el treball assignat es mostrarà una pantalla amb totes les dades del treball que li ha estat assignat, i, en cas contrari que encara no tingui un treball assignat es mostrarà un missatge informatiu dient que properament li assignaran un treball de recerca dels que ha triat a la seva sol·licitud.

El diagrama d'aquest procediment és el següent:

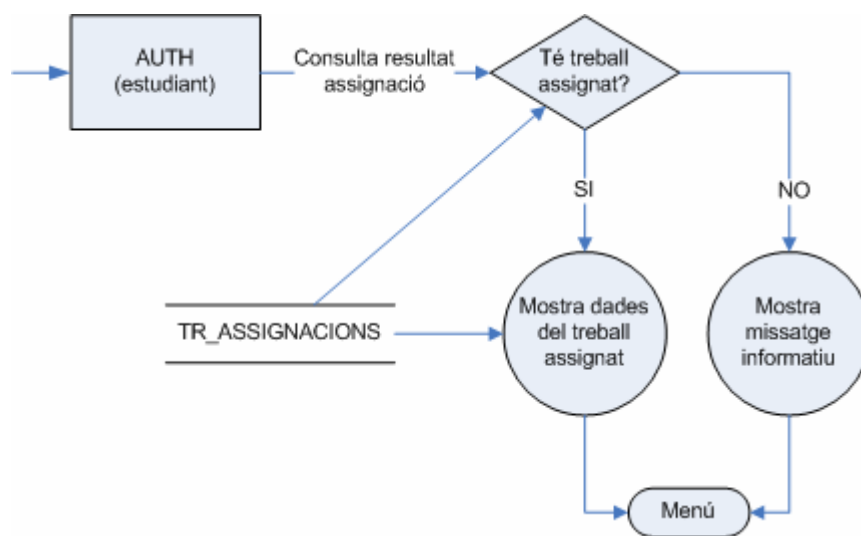


Figura 3.15. Definició del procediment: Consulta resultat assignació

3.5.8 Consulta documentació general

El procediment de consulta de documentació general, parteix del menú bàsic inicial, sense ser indispensable que hi hagi un usuari autenticat. Llavors, en aquesta opció hi pot entrar qualsevol usuari, estigui o no estigui autenticat contra l'aplicació.

Al seleccionar aquesta opció, apareix una primera pantalla amb una llista de tots els possibles documents que es poden consultar en aquest moment. Llavors, es pot seleccionar qualsevol dels llistats per consultar-lo prement al vincle corresponent. Una vegada consultat el llistat es podrà tornar enrere per consultar-ne més o es podrà finalitzar amb aquesta opció.

El diagrama d'aquest procediment és el següent:

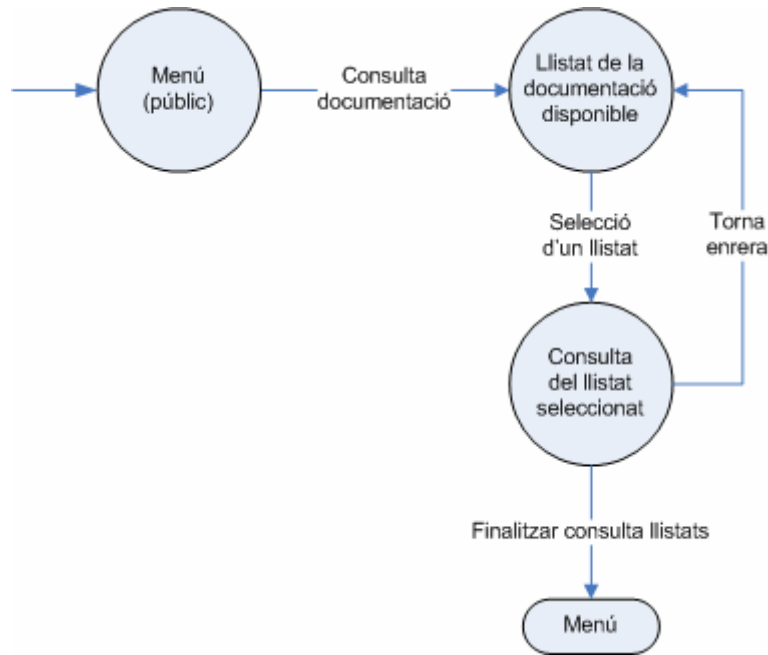


Figura 3.16. Definició del procediment: Consulta documentació general

3.6 Interfície gràfica

L'aplicació es programarà en PHP sobre MySQL: el resultat serà una aplicació web que s'engegarà a partir d'una opció de la pàgina principal de l'institut de La Mallola. La interfície gràfica tindrà una forma semblant a la que té l'enllaç d'activitats d'avaluació, per seguir l'estil de les diferents funcionalitats de la web.

Per tal de que a l'hora de realitzar la programació de l'aplicació no ens haguem de preocupar per l'estil i el disseny que tindrà la interfície gràfica de l'aplicació, he dissenyat una maqueta de la web, només en HTML, sense cap tipus de programació en PHP. D'aquesta manera, a l'hora de realitzar la programació no ens haurem de preocupar més pel disseny que tindrà l'aplicació, tan sols pel bon funcionament de les funcionalitats a implementar.

La pàgina principal de l'aplicació serà com la que es mostra a continuació, a partir de la qual es basaran tota la resta de pàgines que implementarem:

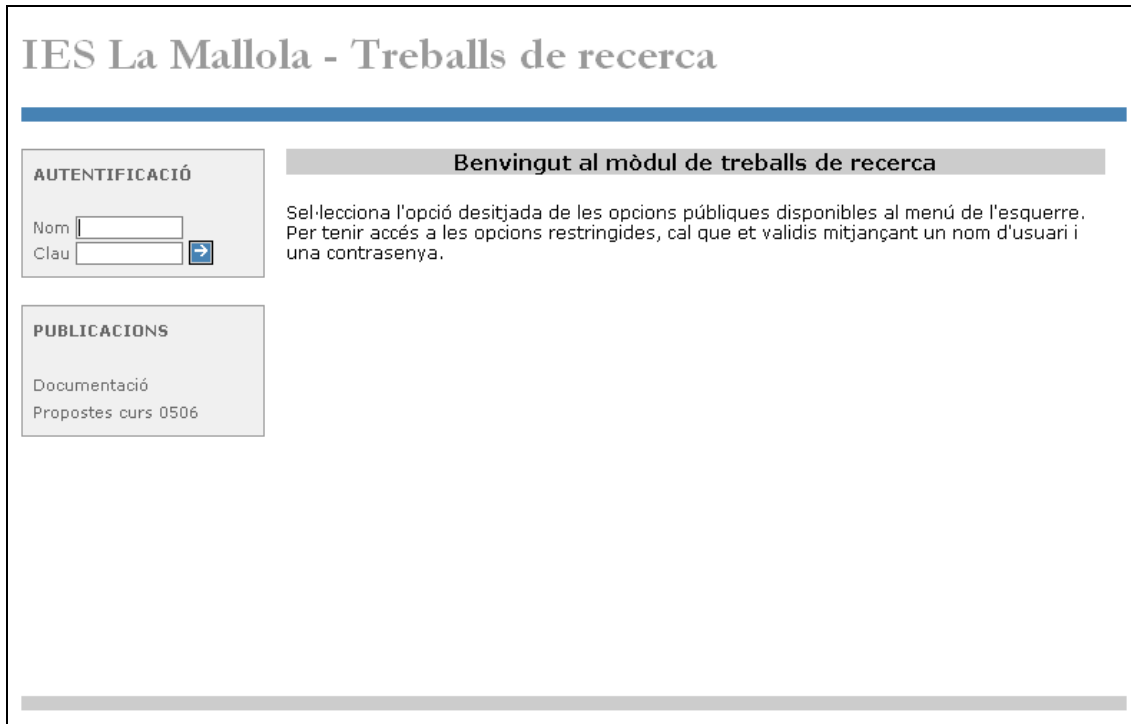


Figura 3.17. Interfície gràfica: pàgina d'inici de l'aplicació

D'aquesta manera ja podem veure l'estil que tindrà l'aplicació:

- ✓ El títol a dalt de tot sempre fixe, de manera que així sabem sempre on ens trobem.
- ✓ El menú a l'esquerra, amb les opcions que hi hagi disponibles en aquell moment, segons el tipus d'usuari connectat. Per exemple, si estigués connectat un estudiant, a més de les opcions públiques li apareixerien les opcions privades en les que té accés un estudiant.
- ✓ El contingut a la dreta, on hi apareixerà tot el contingut de les opcions sol·licitades pels usuaris. El títol de la pàgina sol·licitada es podrà veure amb una barra de color gris de fons, d'aquesta manera es veu clarament dins de quina opció estem concretament.

4 Implementació

4.1 Conceptes teòrics generals

L'aplicació realitzada són un conjunt de pàgines web, programades en llenguatge PHP sobre una base de dades en MySQL. El servidor web utilitzat és l'Apache.

Mitjançant el llenguatge PHP generem un conjunt de pàgines web. Quan des del client es demana una pàgina web determinada, el servidor realitza les funcions i les consultes a la base de dades necessàries i genera el codi HTML resultant, el qual l'envia al navegador client, que és el que s'encarrega de mostrar la pàgina.

El següent esquema il·lustra el procediment seguit a grans trets:

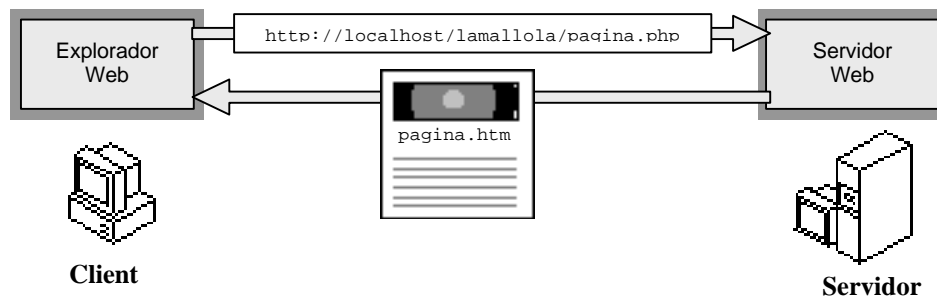


Figura 4.1. Procés de petició d'una pàgina PHP

4.1.1 Concepte de PHP

PHP és un llenguatge de seqüència de comandes de servidor dissenyat específicament per la Web. Dins d'una pàgina web s'hi pot incrustar codi PHP que s'executarà cada vegada que es visiti una pàgina. El codi PHP és interpretat al servidor web i genera codi HTML que és el que veurà el client.

PHP és un producte de codi obert, el que significa que podem accedir al seu codi. Es pot utilitzar, modificar i redistribuir-lo sense cap cost.

Les sigles PHP inicialment equivalien a *Personal Home Page* (pàgina d'inici personal) però es van modificar d'acord amb la convenció de designació GNU i ara equival a *PHP Hypertext Preprocessor* (preprocessador d'hipertext PHP).

Actualment, PHP està en la versió 5. La seva pàgina web és <http://www.php.net>.

4.1.2 Concepte de MySQL

MySQL és un sistema per l'administració de bases de dades relacional molt ràpid i sòlid. Les bases de dades permeten emmagatzemar, buscar, ordenar i recuperar dades de forma eficient. El servidor de MySQL controla l'accés a les dades per garantir l'ús simultani de diferents usuaris, per tal de proporcionar accés a dites dades i per assegurar-se que només hi obtenen accés aquells usuaris amb

autorització. Per tant, MySQL és un servidor multiusuari i de subprocessament múltiple.

MySQL utilitza SQL (*Structured Query Language*, llenguatge de consulta estructurat), el llenguatge estàndard per la consulta de bases de dades utilitzat a tot el món. MySQL està disponible des de l'any 1996 però el seu naixement es remunta a l'any 1979.

En l'actualitat, MySQL es distribueix sota una llicència de codi obert, però també existeixen llicències comercials. La seva pàgina web és: <http://www.mysql.com>.

4.1.3 Avantatges i raons per utilitzar PHP i MySQL

Una de les avantatges de PHP és que està disponible per a diferents sistemes operatius (Microsoft Windows i Linux) i per a qualsevol servidor web completament funcional. Pel que fa al MySQL també resulta igualment versàtil.

PHP compta amb les avantatges següents:

- **Alt rendiment.**
- Interfícies per a una **gran quantitat de sistemes de bases de dades diferents**. Es pot connectar directament a sistemes de bases de dades com PostgreSQL, mSQL, Oracle, dbm, filePro, Hyperwave, Informix, InterBase, Sybase, entre altres. A més, l'ús d'ODBC permet establir una connexió a qualsevol base de dades que subministri un controlador ODBC. Entre elles s'inclouen els productes de Microsoft, i molts d'altres.
- Porta **biblioteques incorporades per a moltes tasques habituals en aplicacions web**. Com que s'ha dissenyat pel seu ús a la web, PHP incorpora una gran quantitat de funcions integrades per a realitzar tasques útils relacionades amb la web. Pot generar imatges GIF al moment, establir connexions amb altres serveis de xarxa, enviar correus electrònics, treballar amb *cookies* i generar documents PDF, tot amb poques línies de codi.
- **Baix cost**. PHP és gratuït.
- **Facilitat d'aprenentatge i ús**. La sintaxi de PHP es basa en altres llenguatges de programació, principalment en C i Perl.
- **Portabilitat**. PHP està disponible per a una gran quantitat de sistemes operatius diferents. A més, el codi PHP funcionarà en tots els sistemes operatius sense necessitat d'aplicar cap modificació.
- **Accés al codi obert**. Es disposa d'accés al codi font de PHP. A diferència dels productes comercials i de codi tancat, si es desitja modificar alguna cosa o afegir un element al programa, es pot fer amb total llibertat.

MySQL compta amb les avantatges següents:

- **Alt rendiment**. MySQL és molt ràpid. En molts casos existeix una diferència abismal de velocitat pel que respecte als productes de la seva competència.

- **Baix cost.** MySQL està disponible de manera gratuïta, sota una llicència de codi obert, o per un preu reduït en forma de llicència comercial si fos necessari per una determinada aplicació.
- **Facilitat de configuració i aprenentatge.** Utilitza el llenguatge SQL i, a més, és molt més senzill de configurar que altres productes similars.
- **Portabilitat.** MySQL es pot utilitzar en una gran quantitat de sistemes Unix diferents (o Linux), així com amb el sistema operatiu Microsoft Windows.
- **Codi font.** Com en el cas del PHP, es pot obtenir i modificar el codi font del MySQL.

4.2 Instal·lació i configuració del programari

Per tal d'implementar aquesta aplicació, he necessitat instal·lar una sèrie de programari al meu ordinador. El programari necessari ha estat el següent:

- SSH Secure Shell
- Wamp 5 (paquet que inclou l'Apache, el PHP i el MySQL)
- MySQL Query Browser (eina per treballar amb el MySQL)
- Macromedia Dreamweaver MX

A continuació explico els diferents passos que he seguit per tal d'instal·lar i configurar el programari necessari per tot el projecte. Tal com he comentat a la introducció, el programari s'ha instal·lat sobre Windows XP, ja que no hi ha cap problema d'incompatibilitat amb el sistema operatiu Debian (Linux) que tenen instal·lat a l'IES, de manera que ens podrem intercanviar les dades i les aplicacions sense problemes.

4.2.1 SSH Secure Shell.

Primer de tot, va ser necessari instal·lar-me el **SSH Secure Shell** per tal de poder baixar-me les bases de dades existents a l'IES i així poder analitzar les diferents estructures de dades al inici del projecte.

Aquest programa me'l vaig baixar de <ftp://metalab.unc.edu/pub/packages/security/ssh/>, un fitxer que porta el nom de "SSHSecureShellClient-3.2.9.exe". Una vegada instal·lat, em vaig connectar al servidor `ieslamallola.xtec.es`, sobre el port 2202 i em vaig baixar els fitxers corresponents a les bases de dades que tenien a l'IES.

Aquests fitxers eren directament els fitxers binaris de les diferents base de dades que tenien, de manera que només posant aquests fitxers en el meu gestor de base de dades que m'instal·lés ja podria començar a analitzar-les.

Per això, va ser necessari instal·lar-me el gestor de bases de dades MySQL, instal·lat conjuntament amb el paquet explicat al següent punt.

4.2.2 WAMP 5 (Apache, PHP i MySQL)

Per tal d'instal·lar els diferents serveis per desenvolupar i visualitzar correctament les pàgines PHP de l'aplicació implementada, vaig trobar una aplicació que instal·lava tot

un paquet en conjunt amb el qual ja tenies el gestor MySQL, el PHP i el servidor web Apache, de manera que quedaven integrats i era més senzill de configurar. Per tant, vaig decidir instal·lar tot aquest paquet de cop.

Aquest paquet s'anomena WAMP5, i permet que instal·lar en conjunt Apache, PHP 5, MySQL i PHPMyAdmin (gestor del MySQL via web). Aquest sistema és indicat pels usuaris que no tenen instal·lat al sistema cap dels programes necessaris per programar en PHP (Apache, PHP i MySQL), ja que realitza una instal·lació completa i des de zero.

Es pot trobar aquest programari a la URL següent: <http://www.en.wampserver.com/>.

El programari que s'instal·la amb WAMP5 conté els següents servidors i programes:

- **Apache 1.3.31.** És el servidor de pàgines web.
- **PHP5.** El motor del llenguatge PHP.
- **MySQL.** El gestor de bases de dades.
- **PHPmyAdmin.** Aquest programari permet administrar totes les bases de dades contingudes en el gestor MySQL a través d'interfície web.
- **SQLitemanager.** És un sistema per administrar una base de dades a partir de sentències SQL.

Per tant, amb tots aquests programes ja en tenim més que suficient per poder implementar l'aplicació d'aquest projecte.

Els passos seguits per realitzar la instal·lació d'aquest sistema WAMP han estat els següents:

- a) La instal·lació es realitza a través d'un executable de Windows molt senzill. Després del procés d'instal·lació s'hauran creat dos serveis: un pel servidor web Apache (servei wampapache) i un altre pel gestor de bases de dades MySQL (servei wampmysql). A més, dins del directori on hem instal·lat el WAMP5 s'haurà creat una carpeta anomenada "www", la qual correspon al directori de publicació de les aplicacions web. Aquest és el lloc on s'han de col·locar totes les pàgines web que vulguem publicar.
- b) Durant la instal·lació també podem decidir si volem que WAMP5 s'iniciï automàticament o si desitgem que la posta en marxa es realitzi manualment. Jo he seleccionat de fer-ho manualment, ja que d'aquesta manera no sempre en engegui l'ordinador s'engegaran els serveis d'Apache i MySQL.
- c) Per tal de posar en marxa aquests dos serveis manualment és molt senzill. Quan instal·lem WAMP5 es crea un grup de programes anomenat "Wamp Server", on hi ha una opció que posa "Start WampServer", el qual és el programa que haurem d'executar si no hem seleccionat que el servidor s'iniciï automàticament.
- d) Una vegada arrancat el WampServer disposarem d'una icona a la barra de tasques amb una forma similar a la d'un marcador de velocitat. Si polsem sobre aquesta icona (amb el botó esquerre) s'obrirà un menú d'opcions variades per gestionar els serveis relacionats amb el paquet. La imatge següent mostra el menú i un dels sub-menús concret:



Figura 4.2. Menú de configuració del Wamp 5

Per tal de provar si els serveis estan corrent correctament, podem accedir a la pàgina d'inici del servidor, escrivint a la barra d'adreces del nostre navegador: <http://localhost>. Llavors, ens apareix una pàgina com la següent:

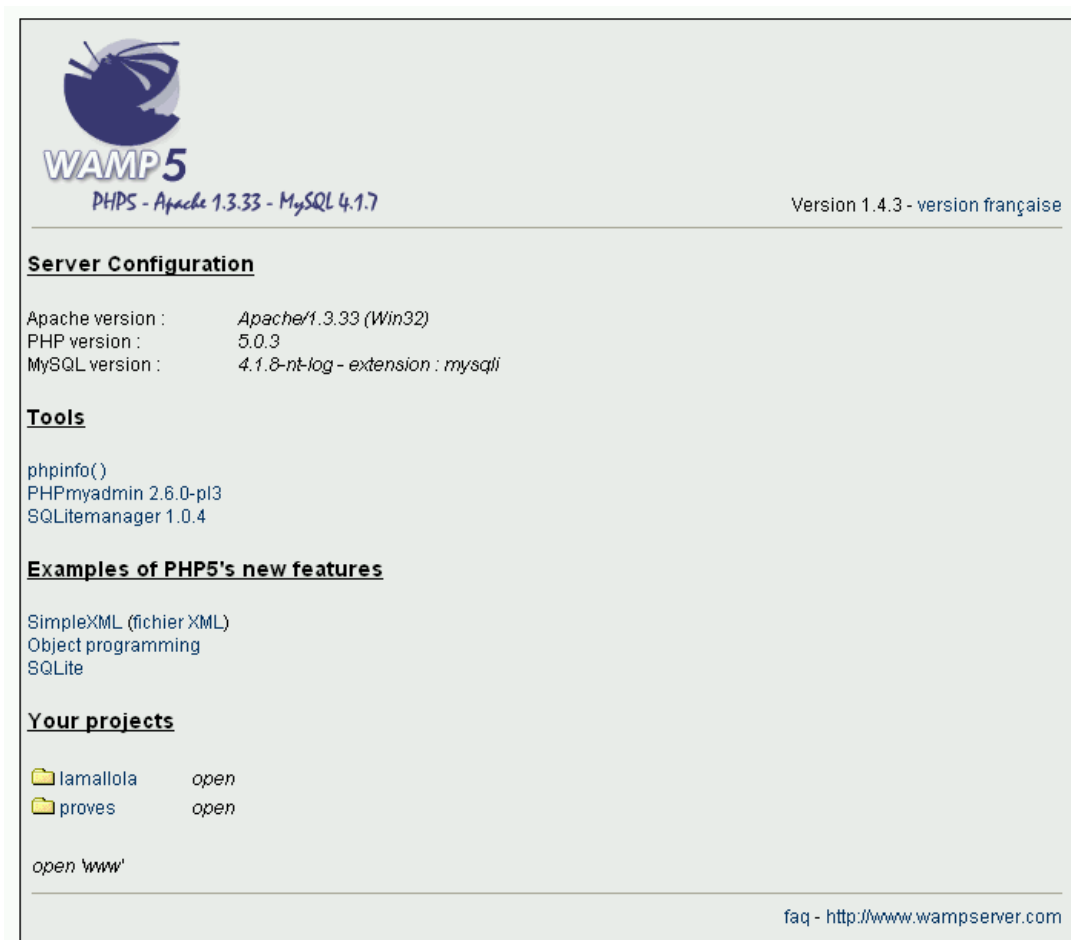


Figura 4.3. Pàgina web principal del servidor web del Wamp 5

Des d'aquesta pàgina es pot accedir a diferents utilitats del mateix sistema i també als diferents projectes web que hi ha en aquell moment. Per exemple, en la imatge capturada es pot veure que hi ha dos projectes: el projecte "lamallola", que és on he implementat tota l'aplicació web d'aquest projecte i el projecte "proves", que he utilitzat per realitzar diferents proves de pàgines PHP. Cada projecte està dins del directori amb el seu nom. Per exemple, per accedir al projecte "lamallola", la seva adreça seria <http://localhost/lamallola>.

→ Configuració del programari WAMP 5

L'avantatge d'aquest programari és que ja incorpora els tres serveis correctament configurats perquè puguin interactuar entre ells i no s'hagi de configurar res més a part. Així, amb el que hem fet, ja podríem començar a programar i desenvolupar aplicacions. Abans de tot, però, sí que serà necessari **configurar la seguretat del gestor de bases de dades MySQL**.

La configuració predeterminada del MySQL permet que qualsevol usuari accedeixi al sistema sense necessitat de proporcionar un nom d'usuari o una contrasenya, cosa que no és gens aconsellable. Per això, el primer que cal fer després d'haver instal·lat el gestor MySQL és esborrar l'usuari anònim. Per això, cal introduir les següents línies de comandes al *prompt* de MS-DOS:

- `c:\mysql`
- `use mysql //li diem d'utilitzar la base de dades "mysql"`
- `delete from user where User='';`
- `quit`
- `c:\mysqladmin reload`

D'aquesta forma hem eliminat l'usuari anònim.

A més, també cal pensar en la compte d'administrador (*root*), la qual s'ha creat sense contrasenya. Aquest fet també és important per la seguretat de la base de dades: cal posar una contrasenya al compte d'administrador perquè no hi puguin entrar sense tenir permisos. Per això, cal introduir el següent:

- `c:\mysqladmin -u root password la_contrasenya`

on, "la_contrasenya" serà la contrasenya que li vulguem posar a l'usuari *root* (administrador).

Una vegada fet això, ja no serà possible entrar al MySQL sense contrasenya, ja que no tenim ni usuari anònim ni administrador sense contrasenya. Per això, per exemple, la última comanda que hem utilitzat abans per reiniciar el gestor MySQL ja no funcionarà simplement com ho hem fet abans, sinó que haurem d'especificar l'usuari *root* i la seva contrasenya, d'aquesta manera:

- `c:\mysqladmin -u root -p reload`

Així, li estem dient que volem utilitzar l'usuari *root* i amb l'opció `-p` li indiquem que ens demani la contrasenya. Llavors, l'únic que haurem de fer és introduir-la una vegada ens la demani. Això és un exemple del que haurem de fer a partir d'ara sempre que ens vulguem connectar al gestor MySQL amb l'usuari administrador (*root*).

D'aquesta manera ja hem configurat el gestor de bases de dades MySQL de manera que sigui més segur i el podem començar a utilitzar.

4.2.3 MySQL Query Browser

MySQL Query Browser és una utilitat per a treballar amb la base de dades MySQL que acabem d'instal·lar i configurar (mitjançant el paquet WAMP 5). És un editor de sentències SQL visual, que a més a més incorpora eines per a optimitzar les consultes. També disposa d'un editor de taules i registres, el qual permet crear noves taules o canviar les existents, i la possibilitat de canviar els registres.

Disposa dels següents components:

- **Editor de sentències SQL**, el qual permet crear sentències, visual o manualment, i moure's per l'historial de sentències que s'han anat generant.
- **Visor de resultats**, per a poder examinar els resultats retornats per les consultes i comparar els resultats obtinguts entre diverses sentències SQL. Es poden tenir actives diverses consultes a la vegada, seleccionant la que volem visualitzar en una pestanya. Des del visor de resultats també podem editar els camps (sempre que estigui activa l'opció "Edit").
- **Navegador d'objectes**, a la part lateral dreta, per tal de tractar les bases de dades, els favorits o l'historial. Aquí es pot visualitzar un esquema de les diferents bases de dades, amb les seves taules i registres, els quals es podran utilitzar després per a generar les sentències de manera visual.
- **Visor d'informació**, a la part de baix a la dreta, el qual té una interessant referència sobre la base de dades MySQL, amb accés a la sintaxi, llibreria de funcions, etc.

Per tal d'instal·lar-lo, es pot baixar de: <http://dev.mysql.com/downloads/query-browser>.

Després de la instal·lació, com a primer pas, hem de configurar el programa indicant les dades de connexió amb el servidor MySQL que utilitzarem. La pròpia aplicació guardarà la nostra configuració per defecte si li donem un nom de perfil.

Les dades que sol·licita són:

- El **servidor** de la base de dades, que en el nostre cas és: localhost (màquina local). Si estigués en una altra màquina hauríem de posar el nom de l'ordinador o la IP corresponent.
- **Nom d'usuari i contrasenya** (podem entrar amb qualsevol usuari que haguem creat i ens ensenyarà les bases de dades a les quals podem accedir amb els permisos que tingui l'usuari).
- L'**schema** per defecte, que li podem indicar la base de dades que utilitzem habitualment i així ja estarà seleccionada per defecte.

La pantalla que apareix al iniciar-se l'aplicació és la que es mostra a la captura de la pàgina següent.

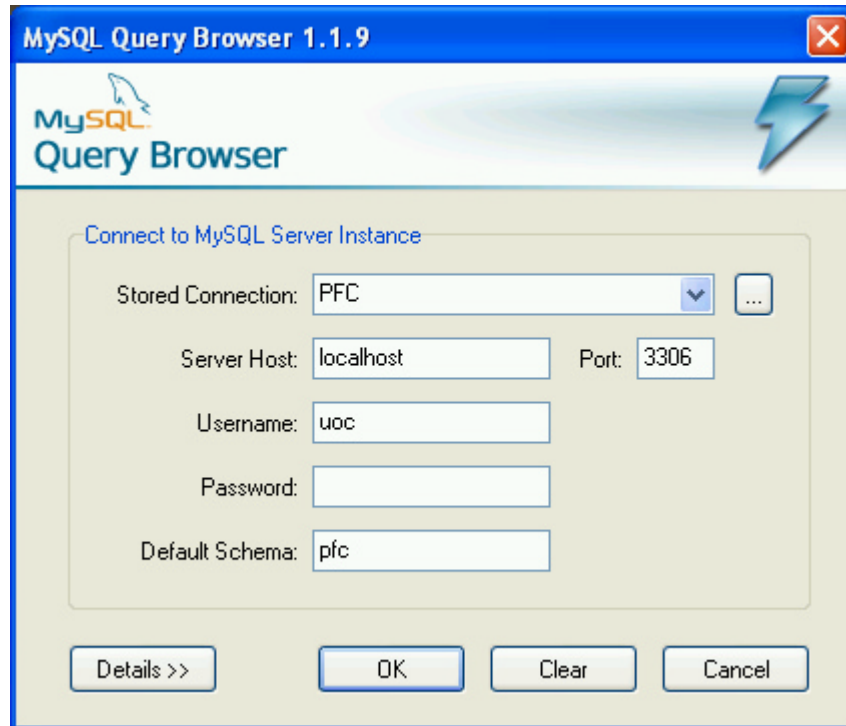


Figura 4.4. Pantalla d'inici de l'aplicació MySQL Query Browser

És un programa amb una interfície molt agradable i bastant intuïtiva. Disposa d'una ajuda contextual bastant completa, prement la tecla F1, que ens pot aclarir el mode de funcionament del programa. El visor d'informació també serà molt útil per a trobar documentació ràpidament sobre MySQL.

Aquest programa treballa en conjunt amb el MySQL Administrator, el qual s'encarrega de les tasques de gestió i administració del servidor de bases de dades. Entre els dos programes podem gestionar la informació i administrar el MySQL a tots els nivells. En el meu cas, no he instal·lat aquest segon, el MySQL Administrator, ja que ja disposava del PHPmyAdmin, el qual dóna forces serveis per gestionar el MySQL i, per les meves necessitats ja m'ha servit.

4.2.4 Macromedia Dreamweaver MX

Aquesta aplicació l'he utilitzada per realitzar el disseny de la interfície web de l'aplicació. És una aplicació molt útil per generar les pàgines HTML, on posteriorment hi he anat afegint el codi PHP per obtenir les pàgines web dinàmiques.

Aquesta és l'aplicació que he utilitzat en el meu cas, però, encara que és una aplicació molt útil, per editar pàgines PHP no és requisit imprescindible, sinó que es pot fer servir qualsevol programa, fins i tot, amb un simple editor de text ja ens serviria.

4.3 Inici de la implementació

A continuació exposem els passos seguits per poder iniciar la implementació de l'aplicació web.

4.3.1 Creació de la base de dades

Primer de tot, per tal d'iniciar la implementació, s'ha de crear la base de dades al gestor de bases de dades MySQL. Per a fer això caldrà connectar-se mitjançant l'usuari *root* al MySQL i executar una sèrie d'*scripts* SQL, els quals s'adjuntaran juntament amb la codificació de la implementació web realitzada.

Aquests *scripts* SQL contenen el format de creació de les taules que he explicat en aquesta memòria, tant pel què fa al nucli de la base de dades com pel què fa al mòdul de gestió dels treballs de recerca. I, a més, també contenen les sentències d'inserció dels registres necessaris per tal de poder començar a implementar l'aplicació web.

Abans d'executar els *scripts* SQL posats a continuació, és necessari disposar de la base de dades de "lamallola3", per tal de poder realitzar la migració de totes les dades d'aquesta base de dades al nucli central de la nova base de dades dissenyada, adaptant-les a la nova estructura. Aquest **procés de migració** l'he realitzat mitjançant consultes SQL, les quals estan incloses dins d'un dels *scripts* següents (*inserts.sql*) i el que fan és obtenir les dades de la base de dades d'origen ("lamallola3") i inserir-les a la part del nucli central de la nova base de dades creada.

Si no es disposa de la base de dades d'origen ("lamallola3") es pot executar l'*script* indicat a continuació, el qual realitza la creació de la base de dades i totes les insercions necessàries:

- [lamallola3.sql](#) → crea la base de dades "lamallola3" amb les taules corresponents i insereix totes les seves dades originals.

Una vegada es disposa de la base de dades de "lamallola3", ja es pot crear la nova base de dades amb les taules corresponents i inserir-hi les dades inicials. Per això, tal com hem dit, cal executar els *scripts* SQL creats, el contingut del qual és el següent:

- [creacio.sql](#) → crea la base de dades PFC i les taules del nucli que vam acordar amb els companys de l'aula.
- [inserts.sql](#) → insereix les dades a les taules del nucli (bolcant-les de la base de dades "lamallola3" que tenien a l'IES).
- [creacio-tr.sql](#) → crea les taules específiques pel mòdul de treballs de recerca.
- [inserts-tr.sql](#) → insereix algunes dades de treballs de recerca a les taules específiques per aquest mòdul.

4.3.2 Configuració d'un usuari per la web (al MySQL)

Una vegada hem creat la base de dades que utilitzarem per la nostra aplicació, serà necessari configurar un usuari per la web perquè les seqüències de comandes de PHP es puguin connectar amb el MySQL i, més concretament, la base de dades que acabem de crear (PFC).

Per raons de seguretat, només utilitzarem l'usuari administrador (*root*) per a totes les tasques que siguin únicament administratives, com són les tasques de gestionar els usuaris i definir els seus privilegis.

Un sistema MySQL pot tenir molts usuaris. Per això, és molt convenient establir almenys un usuari per a cada aplicació web que creem. A l'hora de crear la base de dades i les corresponents taules ho farem des de l'usuari administrador, ja que això no ho ha de poder fer ningú més, però a l'hora de connectar-nos des de la nostra aplicació web concreta, ens connectarem a través d'un usuari específic, el qual tindrà els permisos (privilegis) necessaris i suficients (no més).

El gestor MySQL disposa d'un avançat sistema de privilegis. Un privilegi és el dret a realitzar una acció donada sobre un determinat objecte i s'associa a un usuari concret. Al crear un usuari dins de MySQL, se li concedeixen un conjunt de privilegis als quals s'especifica el que es pot i no es pot fer dins del sistema.

En aquest cas concret, crearem un usuari que serà el que utilitzarem des de la nostra aplicació web. Per tal de crear usuaris i concedir-los o revocar-los els diferents privilegis, s'utilitzen les comandes GRANT i REVOKE de SQL.

A continuació, crearem un usuari per la nostra aplicació web, que l'anomenarem, per exemple, "uoc", i li assignarem els privilegis necessaris perquè puguem treballar amb la base de dades del projecte. En la major part dels casos, com és el nostre cas, només necessitarem els privilegis de seleccionar, inserir, eliminar i actualitzar les files de les diferents taules. Per això, a l'usuari que creem només li donarem aquests privilegis sobre totes les taules de la base de dades PFC.

Les sentències necessàries per a realitzar això, són les següents:

- `c:\mysql -u root -p //ens connectem com a root`
- `grant usage
on pfc.*
to uoc identified by 'uoc';
//creem un usuari "uoc" (amb contrasenya, per exemple "uoc").`
- `grant select, insert, delete, update
on pfc.*
to uoc;
//li assignem els privilegis necessaris a "uoc".`
- `quit`

Podem comprovar que l'usuari "uoc" pot entrar correctament al MySQL i executar, per exemple, una consulta sobre una de les taules de la base de dades de PFC. Per exemple, podem executar les següents sentències:

- `c:\mysql -u uoc -p //ens connectem com a "uoc"`
- `use pfc;`
- `select * from usuaris;`
- `quit`

Si intentem executar qualsevol sentència que no sigui dels privilegis assignats a l'usuari "uoc" ens donarà un error, dient que no tenim permís per realitzar l'acció que intentàvem realitzar.

Per tal d'executar aquestes sentències sense introduir-les a ma al gestor MySQL es pot executar directament l'*script* següent:

- [crea-usuari.sql](#) → crea l'usuari "uoc" per fer-lo servir a les connexions des de les pàgines PHP de l'aplicació web i li dona els permisos necessaris.

4.3.3 Configuració i treball amb PHP

Una vegada hem creat la base de dades i configurat l'usuari per l'aplicació web, ja podem començar a desenvolupar l'aplicació web amb pàgines dinàmiques PHP.

Les pàgines dinàmiques PHP no són més que pàgines en format HTML amb codi PHP incrustat per tal de generar aquells elements que ens interessin que siguin dinàmics, segons les dades contingudes a la base de dades PFC creada.

Per desenvolupar aquestes pàgines PHP he treballat amb el programari instal·lat que ja he comentat abans Macromedia Dreamweaver MX, el qual és un programari molt complet i potent, que facilita la gestió de llocs web i la visió de les pàgines PHP, mostrant el codi en diferents colors, segons les etiquetes HTML, les funcions PHP utilitzades, les connexions amb la base de dades, etc.

Al següent apartat he explicat certs aspectes que he tingut en compte durant la implementació de l'aplicació web i que val la pena remarcar.

4.4 Aspectes a remarcar de la implementació en PHP

Durant la implementació en PHP he hagut d'utilitzar certes funcions, certs mètodes d'implementació i he hagut de prendre algunes decisions, el qual és important de remarcar.

A continuació, als punts següents, comento els aspectes importants que m'he trobat durant la implementació de l'aplicació web.

4.4.1 Treballar amb la base de dades

El funcionament de PHP quan treballa amb connexions a una base de dades és el mateix, l'únic és que per tal de generar el codi HTML que retornarà el client, abans ha de realitzar les consultes necessàries a la base de dades. Se segueixen els passos llistats a continuació:

1. Un usuari del navegador web envia una petició HTTP sol·licitant una pàgina web determinada, per exemple pagina.php, que conté peticions a una base de dades.
2. El servidor web rep la petició de pagina.php, recupera l'arxiu i el passa al motor de PHP per al seu processament.
3. El motor de PHP comença a analitzar la seqüència de comandes. Dins de la seqüència de comandes hi ha una comanda que estableix la connexió amb la base de dades i executa una consulta determinada. PHP obre una connexió al servidor MySQL i li envia la consulta corresponent.
4. El servidor MySQL rep la consulta de la base de dades i la processa. A continuació, envia els resultats obtinguts al motor de PHP.
5. El motor de PHP acaba d'executar la seqüència de comandes, incorporant també la generació del codi HTML que hi hagi. Seguidament, retorna el codi HTML resultant al servidor web.
6. El servidor web retorna el codi HTML al navegador client on l'usuari pot veure els resultats de la petició realitzada.

En l'esquema següent es pot veure com intervé la base de dades dins d'aquest procés:

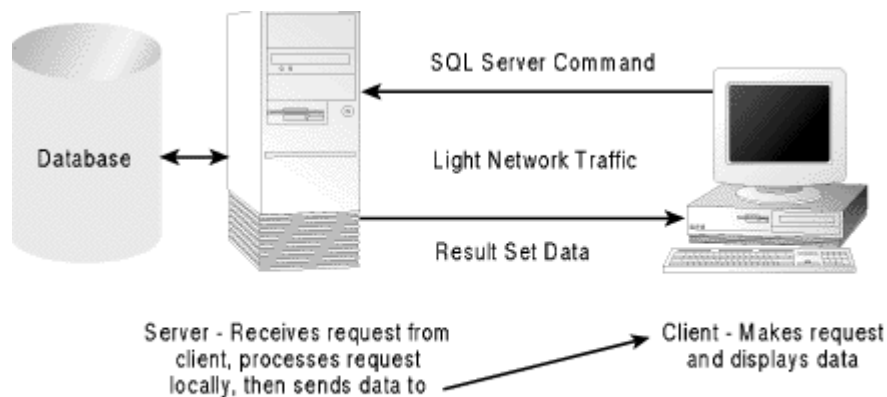


Figura 4.5. Procés de petició d'una pàgina PHP amb consulta a la base de dades

En el cas de la nostra aplicació web, a cada pàgina PHP en la que necessitem connectar-nos a la base de dades tindrem els passos següents:

- a) Connexió al gestor de base de dades (MySQL)
- b) Selecció d'una base de dades (en el nostre cas, la base de dades PFC)
- c) Execució de la consulta corresponent
- d) Recuperació dels resultats de la consulta
- e) Alliberació i desconnexió de la base de dades

PHP disposa de funcions per a executar cada una d'aquestes accions directament.

4.4.2 Control de la sessió

HTTP és un protocol sense estat, és a dir, que el protocol no disposa d'un mètode incorporat per a conservar l'estat entre dues transaccions. Quan un usuari sol·licita una pàgina i després una altra, HTTP no compta amb cap tècnica per a que podem saber les dues sol·licituds provenen del mateix usuari.

El concepte del control de la sessió consisteix en poder realitzar el seguiment de l'usuari durant una sola sessió en un lloc web (aplicació web). D'aquesta manera, podrem mostrar el contingut en funció del nivell d'autorització de l'usuari o de les seves preferències personals.

En PHP, les sessions es controlen per un sol identificador de sessió, el qual és un número aleatori, generat per PHP i que s'emmagatzema al costat del client mentre dura la sessió. Es pot emmagatzemar a l'ordinador de l'usuari en forma de *cookie* o passar-se per mitjà de la URL. De forma predeterminada, PHP utilitza les *cookies* per treballar amb les sessions.

L'identificador de sessió actua com una clau que permet registrar determinades variables com a **variables de sessió**. Els continguts d'aquestes variables s'emmagatzemen al servidor, de manera que l'identificador de sessió és l'única informació visible al costat del client.

Els passos bàsics per l'ús de sessions són els següents:

1. Inici de sessió

Abans de poder utilitzar la funcionalitat de les sessions, serà necessari iniciar una sessió. Hi ha tres maneres de fer-ho:

a) La més senzilla consisteix en iniciar una seqüència de comandes amb la crida a la funció `session_start()`. Aquesta funció comprova si ja hi ha un identificador de sessió actual. Si ja existeix, carregarà les variables de sessió ja existents i en cas que no existeixi, crearà un nou identificador de sessió.

b) La segona manera és iniciar una sessió al moment que s'intenta registrar una variable de sessió, mitjançant `session_register()`.

c) La tercera manera d'iniciar una sessió consisteix en configurar PHP per a què ho faci automàticament quan algú visiti el lloc web. Per a configurar-lo, cal anar al fitxer `php.ini` (del directori on s'hagi instal·lat el PHP) i canviar la variable `session.auto_start` posant-la a 1.

La opció que he escollit en aquest projecte és la tercera, ja que d'aquesta manera podrem declarar variables de sessió sempre que vulguem i sempre estaran vàlides a totes les pàgines PHP mentre no finalitzem la sessió, sense haver d'iniciar la sessió a cada seqüència de comandes.

2. Registre de variables de sessió

Per poder crear una nova variable de sessió tan sols hem de fer-ho mitjançant la matriu superglobal `$_SESSION`, de la següent manera:

```
$_SESSION['nova_var_sessio'] = 23;
```

També es pot fer mitjançant la funció `session_register()`, lligant-ho amb la segona manera d'iniciar una nova sessió, però només en el cas que s'utilitzi una versió anterior de PHP o si s'ha activat el `register_globals`. Com que aquest no és el nostre cas, he utilitzat la matriu `$_SESSION` per a declarar noves variables de sessió.

3. Ús de variables de sessió

Per tal d'utilitzar les variables de sessió, tan sols haurem d'utilitzar la matriu anomenada `abans` i indicar-li quina variable volem consultar, de la mateixa manera que hem explicat per registrar-ne una de nova. Un exemple de consulta de la variable `abans` declarada és el següent:

```
if ($_SESSION['nova_var_sessio'] == 23)
    echo "La variable val 23";
```

Si no sabem si la variable `nova_var_sessio` ha estat registrada com a variable de sessió, abans d'utilitzar-la ho hauriem de comprovar mitjançant la funció `isset()` del mateix PHP, de la següent manera:

```
if (isset($_SESSION['nova_var_sessio']))
    echo "La variable ja està registrada";
```

4. Anulació de variables registrades i eliminació de la sessió.

Quan s'hagi finalitzat amb una variable de sessió, es pot anular el seu registre, de la següent manera:

```
unset($_SESSION['nova_var_sessio']);
```

Quan s'hagi finalitzat amb tota la sessió, primer s'haurien d'anular totes les variables de sessió declarades i posteriorment anular la sessió sencera de la següent manera:

```
session_destroy();
```

que el que farà és esborrar l'identificador de sessió guardat.

→ Treball amb sessions a l'aplicació web del projecte

En el cas de l'aplicació web del projecte ho hem configurat de manera que PHP iniciï la sessió automàticament, és a dir, canviant la variable `session.auto_start` i posant-la a 1 (del fitxer de configuració `php.ini`). D'aquesta manera no ens hem de preocupar per iniciar la sessió, perquè sempre que un usuari es connecti a l'aplicació ja s'iniciarà una sessió amb un identificador per a ell automàticament.

A les pàgines PHP de l'aplicació web que són públiques (on no cal autenticar-se com a usuari de l'aplicació) no he realitzat cap control de sessió ni he inicialitzat cap variable de control de sessió.

En canvi, a les pàgines PHP de l'aplicació web que són privades és on he realitzat el control de la sessió. Al moment que un usuari s'autentifica mitjançant el seu nom d'usuari i contrasenya, es mira quin perfil té i es guarda com a variables de sessió el seu identificador d'usuari (variable de sessió `usuari_id`) i el seu perfil (variable de sessió `perfil`, la qual pot valer EST, PROF o GEST, segons si el perfil és Estudiant, Professor o Gestor). Així, a partir d'aquestes variables podem identificar sempre quin usuari és i a quines pàgines té accés i a quines no en té.

Per cada una de les pàgines PHP que no siguin públiques seguirem el següent esquema de decisió:

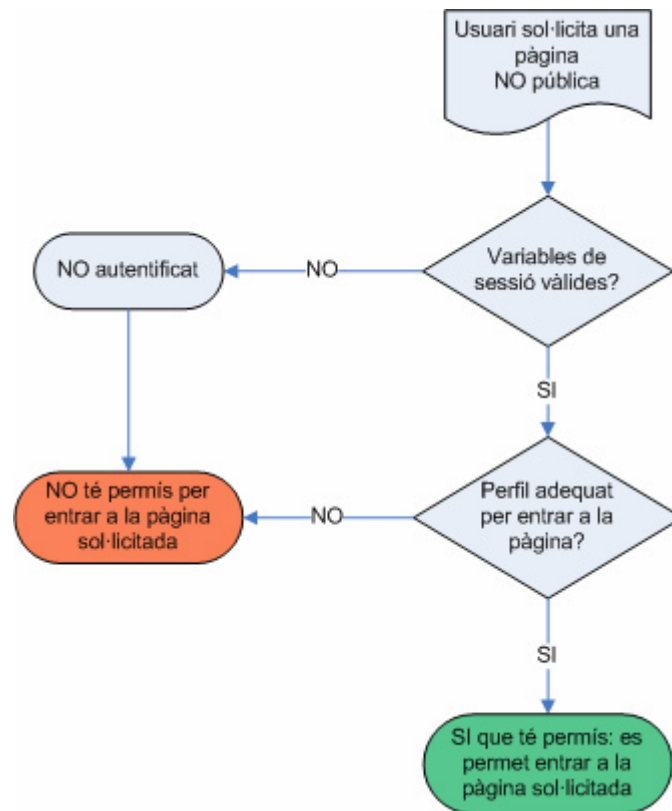


Figura 4.6. Gràfic de decisió per permetre o no l'accés a una pàgina sol·licitada

Els passos descrits al gràfic són els següents:

- Primer de tot comprovarem si les variables de sessió `usuari_id` i `perfil` són vàlides (mitjançant la funció `isset()` del control de variables de sessió, que ja he comentat anteriorment).
- Si no són vàlides, voldrà dir que l'usuari no ha iniciat la sessió, i, per tant, no té permís per entrar en aquella pàgina (ni en cap altra pàgina privada, és clar).
- Si sí que són vàlides, haurem de mirar si el perfil és l'adequat per entrar en aquella pàgina privada. Per tal de mirar això he creat tres pàgines en PHP que tan sols s'encarreguen de fer aquesta comprovació, cada una per un perfil diferent:
 - `inc_perfil_est.php`
 - `inc_perfil_prof.php`
 - `inc_perfil_gest.php`

A l'inici de cada pàgina privada he inclòs una d'aquestes pàgines (com a un *include* en php), segons el perfil de la pàgina. Per exemple, en el cas de la pàgina PHP que crea una nova proposta, només hi podrà entrar un professor, per això, al incloure la pàgina `inc_perfil_prof.php` estarem mirant si realment és un professor (o un gestor, ja que també té permís per entrar-hi) el que està autenticat.

- En el cas que el perfil de l'usuari no sigui l'adequat no es podrà seguir executant la pàgina PHP corresponent i es mostrarà un missatge indicant que no es té el perfil adequat per entrar en aquella opció determinada.

Aquest procediment evita haver d'estar pendent de quin codi és el que s'ha de posar per fer la comprovació d'autenticitat de l'usuari, així que només fent l'*include* corresponent al tipus de permís que necessiti la pàgina ja estarà controlat l'accés dels usuaris.

4.4.3 Encriptació de contrasenyes

Independentment d'on emmagatzemem les contrasenyes (en una base de dades o en un arxiu, per exemple), no convé fer-ho com un text sense processar ja que correm el risc que la puguin veure persones no autoritzades. Ni tan sols l'administrador del propi sistema hauria de poder veure aquestes contrasenyes. Per tant, seria molt convenient encriptar totes les contrasenyes que tinguem.

El fet d'encriptar les contrasenyes del nostre sistema no és cosa d'aquest tipus d'aplicacions ni sistemes, sinó que la majoria de sistemes ho fan, ja que un usuari pot tenir la mateixa contrasenya per validar-se al nostre sistema que, per exemple, per entrar als seus comptes bancaris.

A les aplicacions actuals existents a l'IES no disposen d'encriptació de contrasenyes i, per tant, el fet d'introduir aquesta funcionalitat dins el conjunt de les seves aplicacions web és un bon avenç pel què fa al tema de seguretat.

Per encriptar les contrasenyes, podem utilitzar un algorisme de comprovació aleatòria (*hash*) d'una direcció per obtenir una major seguretat, sense requerir una programació gaire complicada. Per a fer això existeixen dues opcions semblants, que funcionen de la mateixa manera: una en PHP i una altra en MySQL, que expliquem a continuació.

→ Opció en PHP

En PHP existeix una funció (anomenada `crypt()`), la qual proporciona una funció de comprovació aleatòria d'una direcció. La seva sintaxi és la següent:

```
string crypt (string str, string salt);
```

Donada una cadena `str` i un paràmetre clau `salt` la funció retornarà una cadena pseudo-aleatòria. Aquesta cadena no es pot desxifrar ni convertir altra cop en la cadena original, ni tan sols pel seu creador. Això pot no semblar útil a primera vista. El que fa realment que la funció `crypt()` sigui útil és que el seu resultat és sempre el mateix. És a dir, per una mateixa cadena `str` i una mateixa clau `salt`, la funció sempre retornarà la mateixa cadena resultant encriptada.

Llavors, en comptes d'utilitzar un codi de tipus:

```
"SELECT COUNT(*) AS exist
FROM usuaris
WHERE username='".$username."' AND password='".$password."' "
```

on `$username` i `$password` són les variables d'usuari i `password` recollides d'un formulari d'autenticació de l'aplicació web.

Utilitzariem un codi del tipus següent:

```
"SELECT COUNT(*) AS exist
FROM usuaris
WHERE username='" . $username. "'
      AND password='" . crypt($password, $username). "'"
```

De manera que sempre estariem comprovant els passwords encriptats, en comptes de comprovar els passwords en clar. A més, per tal d'encriptar el password, utilitzarem com a clau el mateix username de cada usuari, perquè així serà més segur.

Amb aquesta opció, per tal de guardar els passwords encriptats a la base de dades, una vegada inserits s'haurà de passar un procés previ per encriptar-los, de manera que a partir d'aquest moment, sempre que els comparem estiguin encriptats. Aquest procés previ seria una pàgina PHP que recorreria tots els usuaris de la base de dades i aniria fent un UPDATE per cada password, de la següent manera:

```
"UPDATE usuaris
SET password='" . crypt($row['password'], $row['username']). "'
WHERE usuari_id='" . $row['usuari_id']"
```

L'inconvenient que té aquesta opció és que primer de tot s'han d'introduir els passwords en clar a la base de dades i posteriorment s'ha d'executar aquest procés previ en PHP per encriptar-los tots. Això provoca que hi hagi un pas més a l'hora d'instal·lar tota l'aplicació dins d'un nou servidor, o a l'hora de ressetejar totes les contrasenyes dels usuaris, per exemple.

→ Opció en MySQL

Igual que la funció `crypt()` del PHP, el MySQL també disposa d'una funció semblant, la qual es diu `PASSWORD`. En aquesta funció només se li ha de passar el password que es vol encriptar i retorna el password ja encriptat. L'avantatge d'aquesta opció és que es pot posar directament a una consulta SQL i llavors ja no caldrà passar un procés per tal d'encriptar els passwords entrats en clar a la base de dades.

Llavors, per tal d'utilitzar aquest mètode, només hauríem de fer el següent:

a) Les sentències d'inserció de la taula on hi hagin les contrasenyes dels usuaris serien de la següent manera (he posat una sentència d'inserció d'exemple):

```
INSERT INTO usuaris (usuari_id, dni, nom, username, password)
VALUES(1, '47614701', 'Mireia Clusellas', 'user', PASSWORD('pass'));
```

b) A la pàgina PHP de l'aplicació web, on haguem de comprovar si el password introduït per un usuari és correcte, haurem d'executar la següent sentència SQL:

```
"SELECT COUNT(*) AS exist
FROM usuaris
WHERE username='" . $username. "'
      AND password=PASSWORD('" . $password. "' );"
```

on `$username` i `$password` són les variables d'usuari i password recollides d'un formulari d'autenticació de l'aplicació web.

Veient les dues opcions, he decidit d'utilitzar la segona, mitjançant el MySQL, ja que això evita d'haver d'executar el procés d'enciptació de totes les contrasenyes i tan sols s'han de realitzar dos petits canvis a l'aplicació.

4.4.4 Altres aspectes a remarcar

A continuació exposo molt breument altres aspectes de la implementació de l'aplicació web que considero interessants de remarcar.

→ **PATH's relatius a tota l'aplicació**

Per tal de poder instal·lar l'aplicació web en qualsevol lloc del servidor web, tots els vincles que es criden entre l'aplicació estan fets mitjançant camins relatius, és a dir, sempre partint de la situació actual de cada pàgina, sense dependre d'on es troba aquesta pàgina dins del servidor web.

D'aquesta manera evitarem errors si volem canviar l'aplicació web de lloc del servidor o la volem instal·lar en un altre servidor: sempre la podrem posar al directori que ens interessi, sense haver de modificar el codi.

→ **Generació del menú de l'aplicació**

L'aplicació disposa d'un menú a la part esquerra, on es mostren les opcions que, en un moment determinat, l'usuari que està connectat pot executar. Per tant, aquest menú ha de ser dinàmic, ja que no és el mateix que s'hagi autenticat un professor, que li apareixeran unes opcions determinades que ell pot utilitzar, que un estudiant, al qual li apareixeran unes altres opcions.

Com que totes les pàgines han d'incloure aquest menú, he creat una nova pàgina PHP, anomenada `inc_menu.php`, la qual generarà aquest menú segons l'usuari connectat, i que totes les pàgines PHP inclouran al seu codi. D'aquesta manera s'aconsegueix:

- No repetir el codi del menú a cada pàgina.
- Tenir les pàgines de l'aplicació més entenedores.
- Més facilitat de modificació, ja que si s'ha de modificar alguna cosa del menú, tan sols s'ha de modificar una pàgina i queda reflectit a tota l'aplicació.

Com hem comentat abans, tots els *path's* de l'aplicació han de ser relatius. Per tal de tenir sempre la mateixa referència d'on es troba l'arrel de l'aplicació, abans d'incloure aquesta pàgina PHP que genera el menú, definim una variable (anomenada `$path_arrel`), la qual indica la ruta que s'ha de fer per arribar a l'arrel de l'aplicació.

Llavors, a partir d'aquí, el menú sabrà la resta de camí que ha de fer per arribar al vincle que vol posar. Aquesta variable ens ajuda de manera que des del menú no ens hem de preocupar on es troba la pàgina que ens ha inclòs.

4.5 Aplicació web implementada

L'aplicació implementada consta d'un conjunt de pàgines dinàmiques PHP, organitzades per directoris segons el tipus de funcionalitat de cada una. La organització d'aquest conjunt de pàgines és el següent:

- `\lamallola\` → **Arrel de l'aplicació.**
Aquí hi tenim la pàgina inicial de l'aplicació (`index.php`) i les pàgines de *login* (`login.php`) i de *logout* (`logout.php`) per a connectar i desconnectar els usuaris.

- `\lamallola\utils\` → **Pàgines d'utilitat per tota l'aplicació.**
Aquí tenim les pàgines d'utilitat que utilitzarem des de totes les pàgines de l'aplicació. Conté la pàgina d'estils (`estils.css`), la pàgina per incloure el menú dinàmic (`inc_menu.php`), la pàgina per realitzar la connexió a la base de dades (`connexio.php`) i les pàgines per fer les comprovacions de privilegis (perfiles) necessàries dins de cada pàgina de l'aplicació que necessitem limitar-la a un determinat perfil i que la resta de perfils no hi puguin entrar:
 - `inc_perfil_est.php` → Perfil estudiants
 - `inc_perfil_prof.php` → Perfil professors
 - `inc_perfil_gest.php` → Perfil dels gestors

- `\lamallola\public\` → **Pàgines d'accés públic per a qualsevol usuari.**
Aquí tenim les pàgines de l'aplicació que contenen funcionalitats d'accés públic per a qualsevol usuari que s'hi connecti.

- `\lamallola\professor\` → **Pàgines d'accés per als professors**
Aquí tenim les pàgines de l'aplicació que contenen funcionalitats d'accés només per als professors que es validin amb un nom d'usuari i una contrasenya vàlides.

- `\lamallola\gestor\` → **Pàgines d'accés per als gestors**
Aquí tenim les pàgines de l'aplicació que contenen funcionalitats d'accés només per als gestors que es validin amb un nom d'usuari i una contrasenya vàlides.

- `\lamallola\estudiant\` → **Pàgines d'accés per als estudiants**
Aquí tenim les pàgines de l'aplicació que contenen funcionalitats d'accés només per als estudiants que es validin amb un nom d'usuari i una contrasenya vàlides.

- `\lamallola\imatges\` → **Imatges utilitzades a l'aplicació**
Aquí hi ha les diferents imatges que he utilitzat per l'aplicació web.

El full d'estils creat (contingut al fitxer `estils.css`) conté els estils utilitzats per a que tot el disseny de les pàgines tingui un format uniforme. CSS és una tecnologia que ens permet crear pàgines web d'una manera més exacta i uniforme en tota la nostra aplicació web.

A més de tot el conjunt de pàgines web descrites, i tal com hem comentat anteriorment, també s'han realitzat els *scripts* necessaris per crear la base de dades del projecte amb les taules necessàries per la gestió de l'aplicació.

4.6 Proves

L'entorn en el que he treballat es compona d'un ordinador personal, amb les següents característiques:

- Sistema Operatiu Windows XP.
- Servidor web Apache, base de dades MySQL i mòdul PHP (tot això instal·lat mitjançant el paquet WAMP5, que ja he comentat en un apartat anterior en aquesta memòria).

Durant tot el desenvolupament de l'aplicació he anat realitzant les proves pas a pas, és a dir, a mida que tenia una nova funcionalitat desenvolupada i enllestida, anava realitzant les proves per verificar el seu funcionament i, sobretot, el seu funcionament juntament amb la resta de funcionalitats ja implementades i provades.

D'aquesta manera ens assegurem que l'aplicació funciona en tot moment, sense deixar cap funcionalitat a mitges o sense realitzar-ne les seves proves. A més, també he anat verificant les diferents funcionalitats amb el consultor, a mida que les anava desenvolupant.

Les proves realitzades es corresponen a les funcionalitats existents desenvolupades. A continuació exposo una llista dels diferents circuits seguits per a la realització de les proves:

- ✓ Consulta de la documentació pública
- ✓ Creació i validació d'una proposta
- ✓ Consulta de les propostes creades, separades per departaments i temes
- ✓ Sol·licitud d'un conjunt de propostes per ordre de preferència
- ✓ Assignació de les propostes sol·licitades
- ✓ Consulta del resultat de l'assignació

A més de les proves, també he realitzat un control de versions de les diferents fases de desenvolupament de l'aplicació. Cada vegada que incorporava una nova funcionalitat i aquesta funcionava correctament, guardava una còpia de l'estat actual de tota l'aplicació per tal de poder recuperar-la en qualsevol moment del desenvolupament, si fos el cas que es necessités.

5 Documentació

La documentació s'ha anat realitzant al llarg de totes les fases del treball. A continuació exposo els diferents tipus de documentació que he realitzat i a on les podem trobar.

5.1 Manual bàsic d'instal·lació

Primer de tot s'ha d'haver instal·lat tot el paquet de programes per permetre executar en un servidor web les pàgines PHP sobre una base de dades MySQL. Si no es té instal·lat cap d'aquests programes es pot fer seguint els passos tal i com he comentat a l'apartat d'implementació d'aquesta memòria. Una vegada fet això, es podran seguir les instruccions d'aquest apartat.

A continuació exposo els passos que es necessitarien fer per tenir l'aplicació en correcte funcionament:

1. Crear la base de dades amb totes les taules necessàries.

Per això, ens connectarem amb l'usuari *root* al gestor de bases de dades MySQL que tinguem instal·lat i executarem els scripts que s'adjunten amb el codi de l'aplicació web implementada, de la mateixa manera que he comentat a l'apartat d'implementació. Els scripts SQL a executar són els següents:

- `lamallola3.sql` (només en cas que no es disposi d'aquesta base de dades ja creada).
- `creacio.sql`
- `inserts.sql`
- `creacio-tr.sql`
- `inserts-tr.sql`
- `crea-usuari.sql`

2. Configurar PHP perquè treballi automàticament amb sessions.

S'ha de configurar el PHP de manera que treballi automàticament amb sessions. Per això, cal anar al fitxer de configuració del PHP (`php.ini`) d'on estigui instal·lat el programa i posar la variable següent a 1, així:

- `session.auto_start = 1`

3. Crear l'aplicació al servidor web (Apache).

S'ha de crear una nova aplicació al servidor web Apache que hem instal·lat. Per això només caldrà crear un nou directori dins la carpeta de publicació del servidor web. Dins d'aquesta carpeta el podem crear on vulguem, ja que dependrà del nombre d'aplicacions que ja disposem o de com vulguem organitzar el servidor web i les seves aplicacions.

En el meu cas, per exemple, amb l'Apache instal·lat com a part del paquet Wamp 5, he creat el directori "lamallola" a l'arrel del directori del servidor, que és la carpeta: "C:\Archivos de programa\wamp\www\".

Una vegada creat el directori caldrà copiar tots els fitxers de l'aplicació web desenvolupada dins d'aquest directori, és a dir, dins del directori (en el meu cas) de "C:\Archivos de programa\wamp\www\lamallola\".

Una vegada fet això, arrencant primer els serveis Apache i MySQL, podrem accedir a la pàgina principal de l'aplicació accedint a la URL següent:

➤ <http://localhost/lamallola>

5.2 Manual pel programador

Com a manual pel programador considero que els apartats de disseny i d'implementació d'aquesta memòria en són una bona guia molt àmplia. En aquests apartats hi podrem trobar el disseny de la base de dades, la definició de tots els procediments implementats i les característiques de la implementació de l'aplicació web.

5.3 Manual per l'usuari

Perquè l'usuari de l'aplicació tingui una bona guia d'utilització, he generat un manual bàsic amb captures de pantalla per il·lustrar bé el funcionament de l'aplicació web implementada.

Es pot trobar el manual d'usuari a l'annex d'aquesta memòria.

6 Conclusions i línies de futur

Una vegada acabat el projecte, el primer que s'ha de destacar és que s'han complert amb èxit els objectius marcats durant el desenvolupant de tot el projecte.

Per una banda, s'ha analitzat i avaluat l'estructura de dades que tenen a l'IES de La Mallola i s'ha realitzat el disseny d'una nova base de dades, la qual permetrà contenir totes les dades en una sola base de dades sense cap redundància, de manera íntegra i consistent.

Per altra banda, s'ha desenvolupat una aplicació web, integrable dins l'estructura web que hi ha actualment a l'IES, per poder gestionar d'una forma més còmode i dinàmica tots els processos que comporten els treballs de recerca que realitzen els estudiants. Aquesta aplicació permet la creació de noves propostes de treballs per part dels professors, la validació d'aquestes propostes per part dels gestors, la publicació de les propostes ja validades per tal que els estudiants les puguin consultar, la sol·licitud de les propostes per l'ordre de preferència que vulgui cada estudiant i l'assignació d'aquestes propostes a cada un d'ells.

Un altre aspecte positiu a destacar és el fet que he aplicat molts dels conceptes estudiats durant la carrera a la UOC, sobretot a les assignatures d'enginyeria del programari i de bases de dades.

La filosofia principal que s'ha seguit en el desenvolupament d'aquesta aplicació ha estat la de fer una eina fàcilment integrable amb la resta de l'aplicació web existent a l'IES, fer una eina el més estable i robusta possible, i, pensant en l'usuari final, fent una interfície gràfica senzilla i amigable.

L'aplicació realitzada constitueix un mòdul complet, el qual permet seguir tot el cicle de la gestió de propostes dels treballs de recerca de l'IES i, per tant, ja es pot utilitzar com a eina de gestió. De totes maneres, el projecte sempre queda obert a possibles modificacions o ampliacions posteriors que es vulguin fer. A continuació exposo una llista de possibles ampliacions i línies de futur que es podrien seguir per tal de millorar les funcionalitats i l'usabilitat de l'aplicació implementada:

- ✓ Permetre consultar tota la informació de cursos anteriors sobre els treballs de recerca publicats, per si els professors o gestors en volen recuperar algun i tornar-lo a proposar pel curs actual.
- ✓ Permetre al gestor de gestionar l'accés a les diferents funcionalitats de l'aplicació per dates, per si només es volen publicar els treballs en unes determinades dates.
- ✓ Permetre llistar les propostes de treballs de recerca en format de fitxer PDF, per si un estudiant es volgués imprimir totes les propostes publicades, per exemple.
- ✓ Millorar la gestió de l'assignació de propostes: tot i que l'aplicació actual ja permet forces funcionalitats per tal de gestionar l'assignació de propostes als estudiants, es podrien afegir llistats ordenats per criteris diferents segons els anés bé als gestors de l'aplicació, es podrien afegir certs processos automàtics per tal que la pròpia aplicació assignés per defecte

alguns treballs, segons els criteris establerts pels propis gestors de l'IES, etc.

- ✓ Afegir seguretat a la transferència d'informació per la xarxa, és a dir, utilitzar el protocol HTTPS en comptes d'utilitzar el HTTP tal com s'utilitza actualment.
- ✓ Fer l'aplicació multi-idioma. Això es podria fer en dos sentits:
 - Multi-idioma a la pròpia aplicació web, de manera que els usuaris de la web poguessin canviar d'idioma i veure tot l'entorn de l'aplicació en l'idioma escollit.
 - Multi-idioma a les dades dels treballs de recerca, de manera que totes les dades estiguessin multiplicades pel nombre d'idiomes que es desitgin i, així, es podrien consultar amb l'idioma que es triés.

7 Bibliografia

A continuació poso les adreces d'Internet que he consultat durant la realització d'aquest projecte.

- <http://www.en.wampserver.com/> (pel paquet complet dels serveis d'Apache, PHP i MySQL).
- <http://www.desarrolloweb.com/>, més concretament:
 - PHP a fondo: <http://www.desarrolloweb.com/php/>
 - HTML a fondo: <http://www.desarrolloweb.com/html/>
 - CSS (pels estils): <http://www.desarrolloweb.com/css/>
- Llibre: Desarrollo Web con PHP y MySQL
Autors: Luke Welling i Laura Thomson. Editorial: Anaya.
- Web de PHP: <http://www.php.net>
- Web de MySQL: <http://www.mysql.com>
- <http://www.lawebdelprogramador.com/cursos/>
- <http://www.programacionfacil.com/sql/indice.htm>

8 ANNEXOS

8.1 ANNEX 1: Calendari de treball desglossat

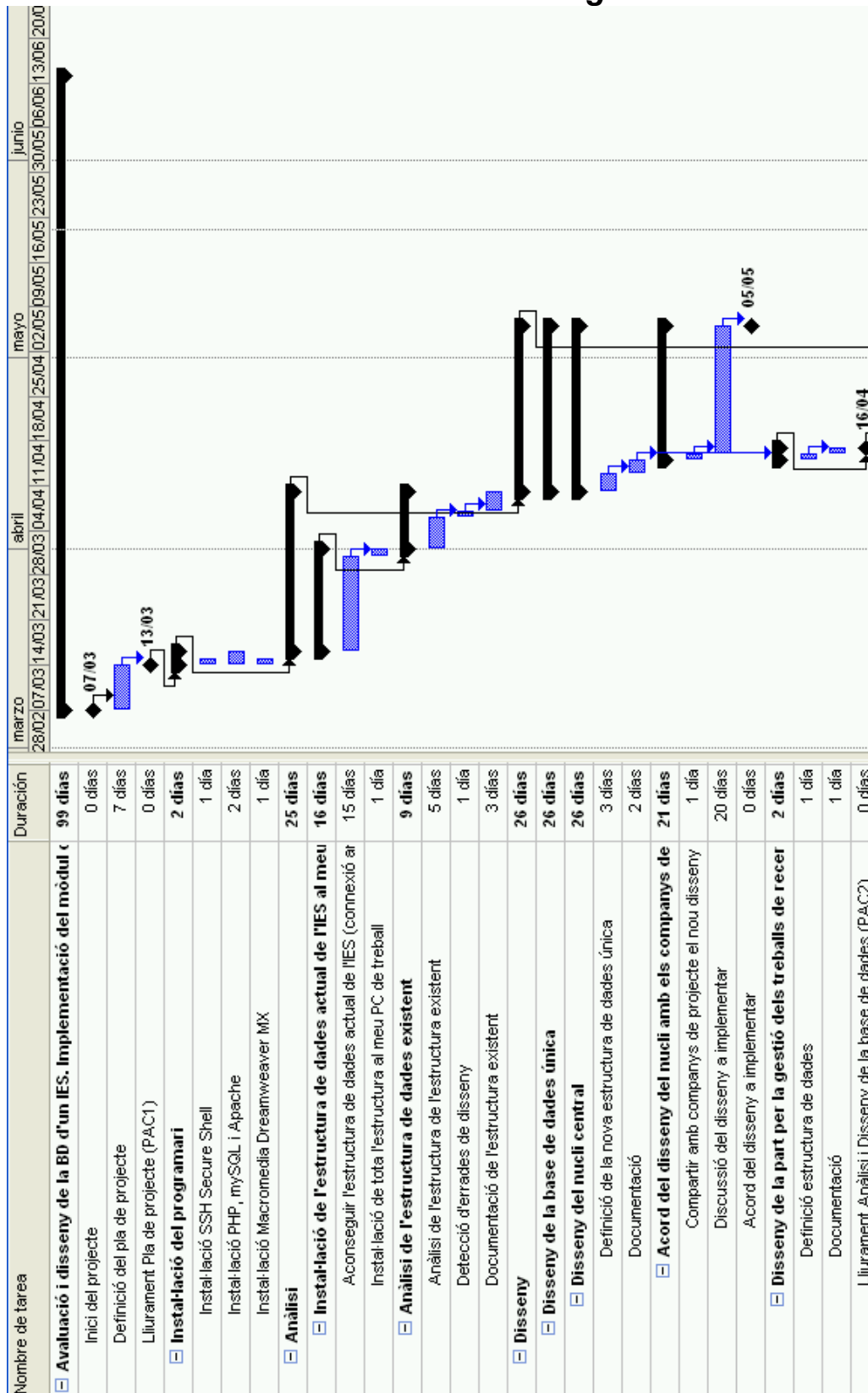


Figura 8.1. Calendari de treball (1)



Figura 8.2. Calendari de treball (2)

8.2 ANNEX 2: Esquema del disseny de la base de dades

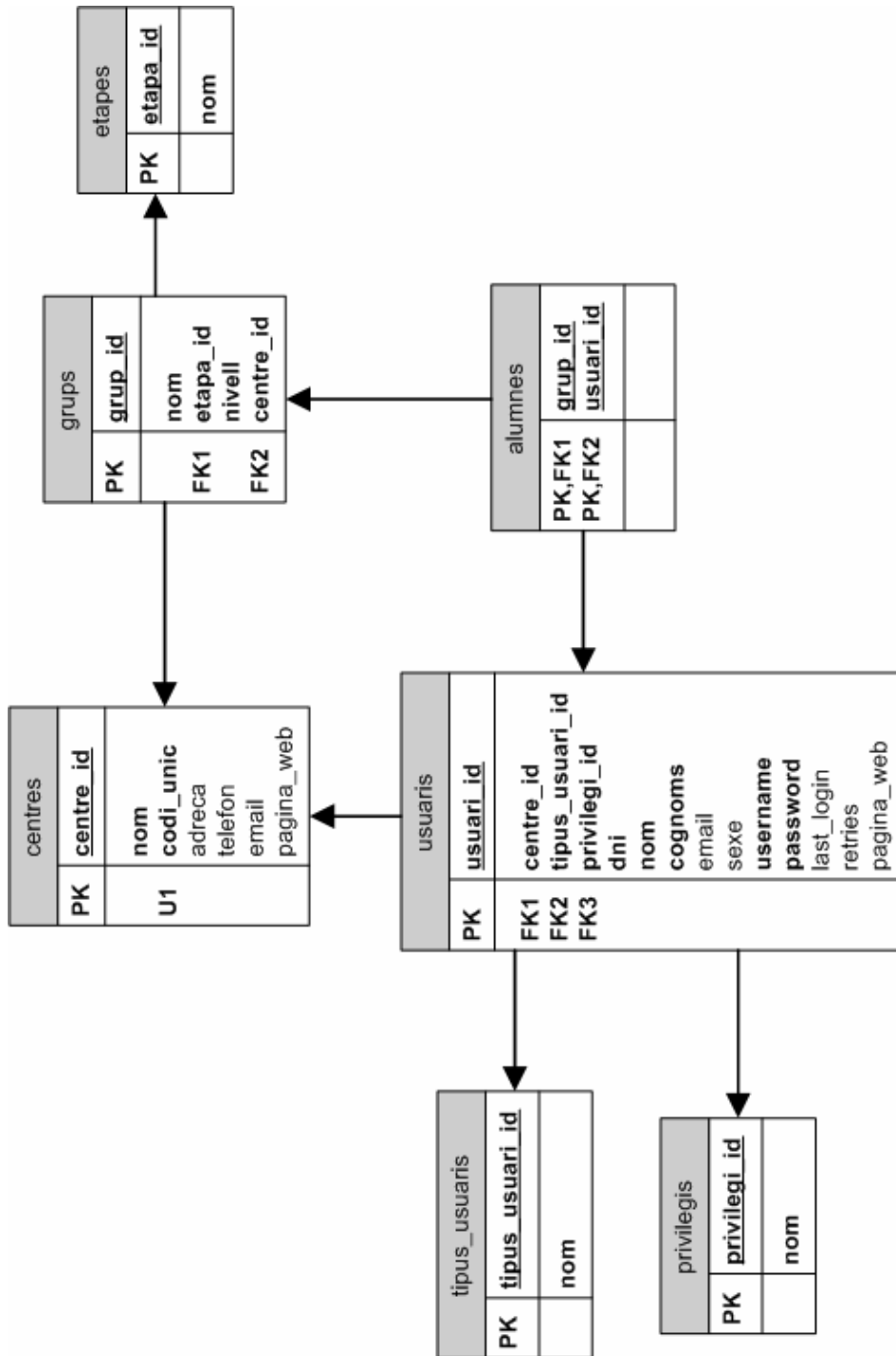


Figura 8.3. Disseny de la base de dades (nucli)

8.3 ANNEX 3: Scripts SQL

Els scripts SQL per tal de crear la base de dades són els següents:

- lamallola3.sql → crea la base de dades "lamallola3" amb les taules corresponents i insereix totes les seves dades originals (només cal executar-lo en cas que no es disposi d'aquesta base de dades).
- creacio.sql → crea la base de dades PFC i les taules del nucli que vam acordar amb els companys de l'aula.
- inserts.sql → insereix les dades a les taules del nucli (bolcant-les de la base de dades "lamallola3").
- creacio-tr.sql → crea les taules específiques pel mòdul de treballs de recerca.
- inserts-tr.sql → insereix algunes dades de treballs de recerca a les taules específiques per aquest mòdul.
- crea-usuari.sql → crea l'usuari "uoc" per fer-lo servir a les connexions des de les pàgines PHP de l'aplicació web i li dóna els permisos necessaris.

Aquests scripts seran adjuntats a aquesta memòria juntament amb la codificació de les pàgines PHP creades per a l'aplicació desenvolupada.

8.4 ANNEX 4: Manual d'usuari

Per tal d'entrar a l'aplicació cal disposar d'un navegador web i introduir l'adreça corresponent. Per exemple, en el meu cas seria: <http://localhost/lamallola/>.

Al entrar a l'aplicació ens trobem la pantalla inicial amb el menú de l'esquerra amb dos apartats diferenciats:

- **Autenticació**
- **Publicacions**

La primera opció serveix per autenticar-se dins l'aplicació i poder accedir a les funcionalitats privades segons el perfil d'usuari que s'hagi autenticat:

- **Professor**
 - Creació de propostes
- **Gestor**
 - Validació de propostes
 - Assignació de propostes
- **Estudiant**
 - Sol·licitud de treballs
 - Resultat de l'assignació

La segona opció permet entrar a les funcionalitats públiques de l'aplicació, les quals sempre estaran disponibles des d'aquest apartat del menú:

- Documentació
- Consultar les propostes del curs actual

A continuació explicarem tots els apartats de l'aplicació en més detall.

8.4.1 Autenticació

Per tal d'autenticar-se i poder entrar a les funcionalitats privades de l'aplicació, cal introduir un nom d'usuari i una contrasenya al formulari d'autenticació que apareix a la part superior del menú de l'esquerra, com a la figura següent:

The screenshot shows the login interface for 'IES La Mallola - Treballs de recerca'. On the left side, there is a vertical menu with two main sections: 'AUTENTIFICACIÓ' and 'PUBLICACIONS'. Under 'AUTENTIFICACIÓ', there are two input fields labeled 'Nom' and 'Clau', followed by a blue arrow button. Under 'PUBLICACIONS', there are two links: 'Documentació' and 'Propostes curs 0506'. On the right side, there is a grey header with the text 'Benvingut' and a paragraph of text that is partially cut off: 'Sel·lecciona l'opció desitjada de les opcions públi' and 'Per tenir accés a les opcions restringides, cal qu'.

Figura 8.5. Manual d'usuari: formulari d'autenticació

Una vegada introduïts, prement el botó “→” o la tecla “Enter” passarà el procés de validació de l'usuari i la contrasenya introduïdes. Si aquests són correctes, es mostrarà la pantalla inicial amb les opcions carregades segons el tipus d'usuari que s'hagi validat, i en cas que no siguin correctes, es mostrarà un missatge d'avís i es tornarà a mostrar el formulari d'autenticació.

Les opcions que apareixeran segons cada usuari les veurem en els punts següents, als apartats corresponents de cada usuari. En el cas que no faci falta mostrar el menú, tan sols posarem una captura de pantalla del contingut de l'aplicació, sense el menú, ja que així es podrà veure millor el contingut de la imatge capturada.

8.4.2 Publicacions

L'apartat de publicacions té dues funcionalitats: consultar la documentació general que s'hagi publicat i consultar les propostes publicades pel curs actual. A continuació veiem aquestes dues opcions.

8.4.2.1 Documentació general

Aquesta opció mostra un llistat de la documentació que hi ha disponible en cada moment. Aquest llistat són una sèrie de vincles a documents en format PDF, els quals s'obriran en una altra finestra independent del navegador, per tal de no perdre l'estat de l'aplicació.

L'opció de documentació general és la següent:

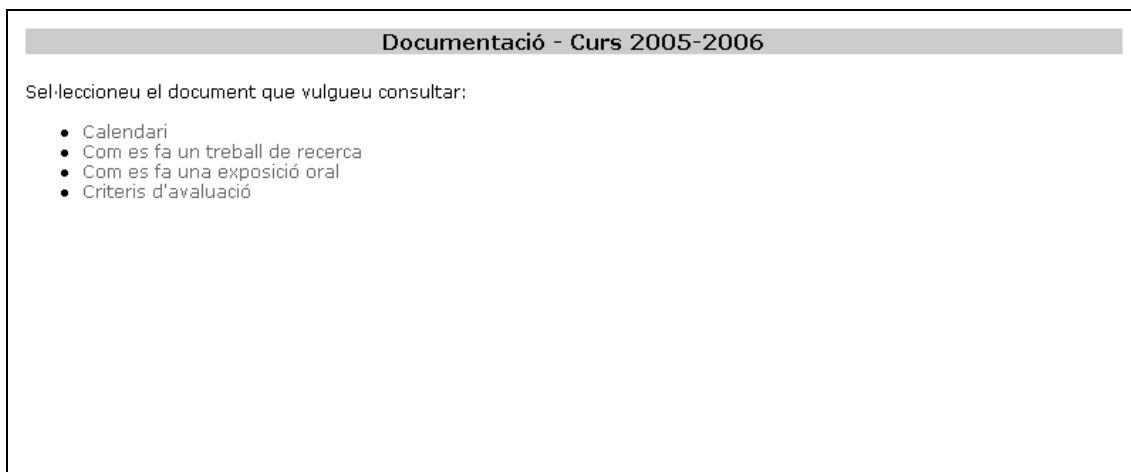


Figura 8.6. Manual d'usuari: Documentació

8.4.2.2 Propostes curs actual

Aquesta funcionalitat permet consultar les propostes de treballs de recerca, organitzades per departaments i per temes, que ja han estat validades pels gestors de l'aplicació.

Primer de tot, es mostren els departaments on hi ha propostes de treballs de recerca validades. Al costat de cada departament es mostren els temes de les propostes i al seu costat el nombre de propostes que hi ha d'aquest tema. La pantalla és la següent:

Propostes - Curs 2005-2006	
Sel·leccioneu el tema del departament del que vulgueu veure les seves propostes	
Departament	Temes
Llengua i Literatura Castellanes	General (7 propostes)
Llengua i Literatura Catalanes	General (5 propostes)
Ciències Naturals	General (4 propostes)
Clàssiques	General (3 propostes)
Visual i Plàstica. Música	Visual i plàstica (9 propostes)
	Música (4 propostes)
Educació Física	Equipaments i instal·lacions esportives (3 propostes)
	Activitats a la natura (6 propostes)
	La dona i l'esport (4 propostes)
Física i Química	Física (3 propostes)
	Química (2 propostes)
Matemàtiques	General (2 propostes)

Figura 8.7. Manual d'usuari: Propostes publicades (1)

A partir d'aquí es pot seleccionar el tema que es desitgi consultar, i apareixerà un llistat de les propostes validades d'aquell tema. En aquest llistat hi apareix el títol de cada proposta i la descripció curta, per tal de fer-se una idea de què va el treball de recerca proposta.

A més, també hi apareixeran, si és el cas que existeixen, altres temes del mateix departament, de manera que es podrà anar directament a consultar el llistat de propostes d'altres temes sense haver de tornar a la pantalla anterior.

La pantalla és la següent:

Propostes - Curs 2005-2006	
Departament: Visual i Plàstica. Música	
Tema: Música	
Altres temes del departament: Visual i plàstica (9 propostes)	
Sel·leccioneu la proposta del que vulgueu per veure tot el detall	
Títol de la proposta i descripció curta	
<ul style="list-style-type: none"> • Historia del Rock y Pop. El trabajo de investigación incluye cualquiera de las décadas más significativas de la historia de estos estilos desde los años 50 hasta la actualidad. . • Informática musical. Estudio y análisis de un programa de informática musical que esté en el mercado y que sea apropiado para la composición y arreglos musicales, así como las mezclas, secuenciadores, módulos de sonido y efectos aplicados. • La Música Étnica. La "World Music" o músicas del mundo. Música con raíces. El folclore. Estudio en base a zonas, continentes, naciones o regiones. Los instrumentos y ritmos peculiares de cada estilo. . • La música tecno. Estudio general de los estilos que se dan dentro de la llamada música tecno y dance de los últimos diez años: House, Detroit techno, Acid House, Garage-Underground, Hardcore, Intelligent techno, Ambient, Eurobeat, Jungle, Drum&Bass... 	

Figura 8.8. Manual d'usuari: Propostes publicades (2)

Una vegada vista la llista de propostes d'un tema concret es podrà seleccionar un títol d'una proposta determinada per consultar el seu detall complet, amb totes les seves dades que hi hagi introduïdes. Així, el detall d'una proposta determinada seria el següent:

Propostes - Curs 2005-2006

Departament: Educació Física
Tema: La dona i l'esport

Dades de la proposta seleccionada	
Títol	La dona esportista segons l'any de naixement
Descripció	Com era l'esport de les dones nascudes els anys 50, 60, 70, l'actualitat
Descripció extensa	
Material necessari	
Recursos	
Coneixements previs	Dirigit a alumnes interessats en la problemàtica de la dona.

Figura 8.9. Manual d'usuari: Propostes publicades (3)

8.4.3 Professor

Una vegada autenticat, si l'usuari té el perfil de professor, li apareixerà un apartat més al menú amb les opcions disponibles del professor. A més, en comptes d'aparèixer l'apartat d'autenticació del menú, apareixerà el nom i cognoms de l'usuari connectat i un botó per poder realitzar la desconnexió sempre que es vulgui.

La pantalla inicial del professor és la següent:

IES La Mallola - Treballs de recerca

Benvingut al mòdul de treballs de recerca

Usuari connectat: Georg Krauß
Perfil: PROFESSOR

Selecciona l'opció desitjada de les opcions disponibles al menú de l'esquerre. A part del menú públic de publicacions, disposaràs d'un menú adicional corresponent al teu PERFIL.

Georg Krauß
Desconnexió

PUBLICACIONS
Documentació
Propostes curs 0506

PROFESSOR
Creació propostes

Figura 8.10. Manual d'usuari: Autenticat com a professor

Es pot observar que l'apartat de publicacions no ha desaparegut, ja que com que és un apartat públic, aquest sempre seguirà apareixent a les opcions de cada usuari, tingui el perfil que tingui.

El professor té l'opció de crear noves propostes, la qual expliquem a continuació.

8.4.3.1 Creació noves propostes

Aquesta funcionalitat permet crear noves propostes de treballs de recerca pel curs actual de l'aplicació. Per tal de crear una nova proposta apareix un formulari per introduir totes les dades de la proposta que es vulgui.

La pantalla és la següent:

The screenshot shows a web form titled "Creació noves propostes - Curs 2005-2006". Below the title is a blue header bar that says "Dades per crear la nova proposta al curs 2005-2006". The form contains several input fields and a button:

- Departament:** A dropdown menu with the text "--- Eull un departament ---".
- Tema:** Two radio buttons. The first is selected and labeled "Tema existent:" followed by a dropdown menu "--- Eull un tema del dept sel·leccionat ---". The second is labeled "Alta nou tema:" followed by a text input field.
- Títol:** A text input field.
- Descripció:** A text input field.
- Descripció extensa:** A text area with up and down arrow icons on the right side.
- Material necessari:** A text area with up and down arrow icons on the right side.
- Recursos:** A text area with up and down arrow icons on the right side.
- Coneixements previs:** A text area with up and down arrow icons on the right side.
- Button:** A blue button labeled "Crea proposta" at the bottom center.

Figura 8.11. Manual d'usuari: Creació de noves propostes

Primer de tot haurà d'escollir el departament dels que hi hagi en el desplegable. Llavors, una vegada triat el departament, es carregaran els seus temes dins del desplegable dels temes del departament. Així, es podrà seleccionar un dels temes del departament.

Si és el cas que la proposta no es correspon a cap dels temes que ja hi ha creats, es podrà donar d'alta un nou tema per aquest mateix formulari, seleccionant la opció d'alta d'un nou tema i escrivint el nom del tema corresponent. D'aquesta manera, l'aplicació detectarà que es vol crear un nou tema, el crearà i assignarà la proposta creada a aquest nou tema.

Una vegada omplertes totes les dades necessàries per la proposta, caldrà prémer el botó "Crea proposta" per crear la nova proposta. Aquesta acció crearà la nova proposta i mostrarà un missatge informant que l'acció s'ha dut a terme correctament.

Una vegada creada la proposta, aquesta quedarà pendent de validació pels gestors de l'aplicació.

8.4.4 Gestor

Una vegada autenticat, si l'usuari té el perfil de gestor, li apareixerà un apartat més al menú amb les opcions disponibles del gestor. A més, en comptes d'aparèixer l'apartat d'autenticació del menú, apareixerà el nom i cognoms de l'usuari connectat i un botó per poder realitzar la desconnexió sempre que es vulgui.

La pantalla inicial del gestor és la següent:

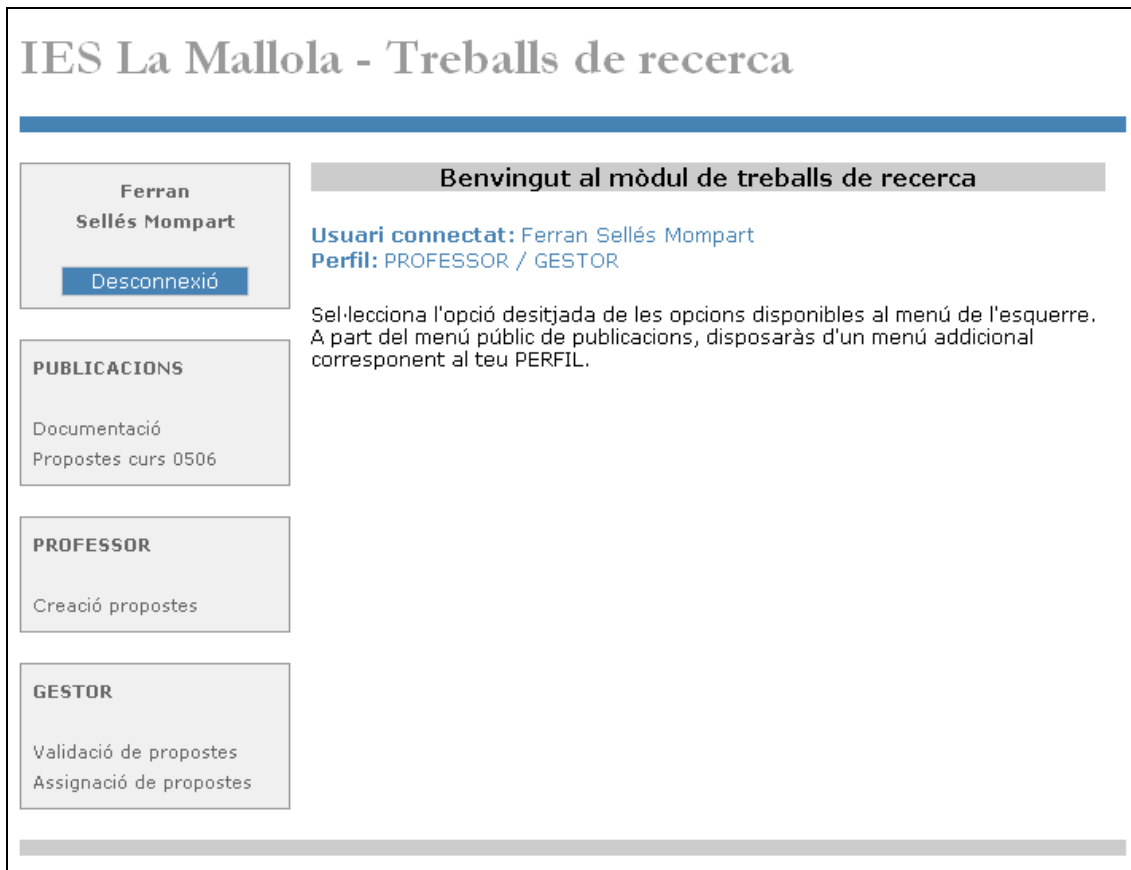


Figura 8.12. Manual d'usuari: Autenticat com a gestor

Es pot observar que l'apartat de publicacions no ha desaparegut, ja que com que és un apartat públic, aquest sempre seguirà apareixent a les opcions de cada usuari, tingui el perfil que tingui.

A més, també es pot observar que el gestor, al ser també un professor de l'IES, té l'apartat del professor, de manera que podrà accedir a les mateixes opcions que pot accedir el professor, a més a més de les seves pròpies opcions com a gestor.

El gestor té les opcions de validar les propostes creades pels professors i d'assignar les propostes als estudiants, segons la opció que hagin escollit. Aquestes dues funcionalitats les expliquem a continuació.

8.4.4.1 Validació de propostes

Aquesta opció permet validar les propostes que han creat els professors, les quals han de ser revisades pels gestors abans de ser publicades definitivament.

La primera pantalla que apareixerà serà un llistat de les propostes que estan pendents de ser validades. La pantalla és com la que es mostra a continuació:

The screenshot shows a web interface titled "Validació de propostes - Curs 2005-2006". Below the title, it says "Llistat de propostes pendents de validació. Sel·leccioneu-ne una per validar-la." There is a blue header for the list: "Títol de la proposta i descripció curta". The list contains two items:

- **El sistema solar**
Estudi i descripció del sistema solar
- **Lectura i comentari d'un llibre a escollir**
s'haurà de fer un comentari de text molt extens

Figura 8.13. Manual d'usuari: Validació de propostes (1)

Una vegada tenim el llistat de propostes pendents de validar es pot seleccionar-ne una i es mostrarà una altra pantalla amb totes les dades que el professor determinat hagi introduït a l'hora de crear la nova proposta.

La pantalla seria la següent:

The screenshot shows a web interface titled "Validació de propostes - Curs 2005-2006". Below the title, it says "Dades de la proposta pendent de validar al curs 2005-2006". The form contains the following fields:

Professor que l'ha creada	Georg Krauß
Data creació	2005-06-09
Departament	Física i Química
Tema	<input checked="" type="radio"/> Tema existent: Física <input type="radio"/> Alta nou tema: <input type="text"/>
Títol	El sistema solar
Descripció	Estudi i descripció del sistema solar
Descripció extensa	S'haurà de fer un treball extens sobre aquest sistema i també s'haurà de comparar amb altres sistemes existents a l'espai.
Material necessari	Llibre a la biblioteca de l'IES.
Recursos	
Coneixements previs	Tenir especial interès per aquest tema.
VALIDADA	<input checked="" type="radio"/> Pendent <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO

At the bottom, there is a blue button labeled "Actualitza proposta".

Figura 8.14. Manual d'usuari: Validació de propostes (2)

En aquesta pantalla, el gestor podrà realitzar les modificacions que cregui necessàries a les dades introduïdes pel professor. També podrà canviar el tema de la proposta, si creu que el tema que li ha assignat el professor no és l'adequat (també podrà crear un nou tema pel departament que es correspongui si així ho creu necessari).

Una vegada modificades les dades, podrà canviar l'estat de la proposta. Podrà fer tres coses:

- Deixar la proposta com a Pendent, de manera que no es canviarà l'estat de la proposta, no estarà ni validada ni No validada. Això servirà pel cas que el gestor encara no hagi acabat de modificar les seves dades i la vulgui deixar pendent per un altre dia, per exemple.
- Validar la proposta, de manera que aquesta proposta ja seria pública per a que pogués ser triada pels estudiants.
- No validar la proposta, de manera que aquesta proposta quedaria anul·lada i ja no es podria publicar ni els estudiants la podrien triar.

Una vegada canviat, en cas que es vulgui, l'estat de la proposta (i totes les seves dades que es creguin convenients) es podrà prémer el botó "Actualitza proposta" per tal d'actualitzar totes les seves dades.

En el cas que la proposta s'hagi canviat a l'estat Validada o No validada (és a dir, que ja no estigui com a pendent), aquesta proposta ja no apareixerà a la llista anterior de propostes pendents de validar.

8.4.4.2 Assignació de propostes

Aquesta opció permet assignar les propostes als estudiants, segons les propostes per ordre de preferència que hagin triat. Per tal de fer això, es mostrarà una pantalla amb tots els estudiants i al costat les propostes que han sol·licitat.

La pantalla inicial, abans d'assignar cap proposta és com la següent:

Estudiant	ORDRE PREF - Propostes sol·licitades
Oriol Abelló, Ramia	1 - Estudi de les instal·lacions esportives de les escoles de Primària d'Esplugues.
Pérez, Marta	1 - El sistema solar
Laura Aguayo, Giraldo	1 - Barcelona, escenari de la narrativa contemporània.
Sergio Aguilera, Márquez	1 - El sistema solar
Alcañiz Martínez, Nerea	1 - Adaptació al cinema de novel·les catalanes.

Figura 8.15. Manual d'usuari: Assignació de propostes (1)

Al costat de cada nom d'estudiant hi ha dos botons: el primer és per assignar la proposta seleccionada (al desplegable) a l'estudiant en qüestió, i el segon és per desassignar-li la proposta que tingués assignada en aquell moment. Aquests dos botons no poden estar mai actius alhora, és a dir, si el primer està actiu, llavors el

segon no ho pot estar, i a l'invés. Això és lògic, ja que si un estudiant té una proposta ja assignada, ja no se li podrà assignar cap proposta més. I si un estudiant no té cap proposta assignada, no se li podrà desassignar cap.

Per assignar una proposta a un estudiant, només cal seleccionar-la del desplegable i prémer el botó d'assignar. Això assignarà automàticament la proposta a l'estudiant i tornarà a mostrar la pantalla inicial amb l'estudiant assignat marcat. La pantalla resultant quedaria com la següent:

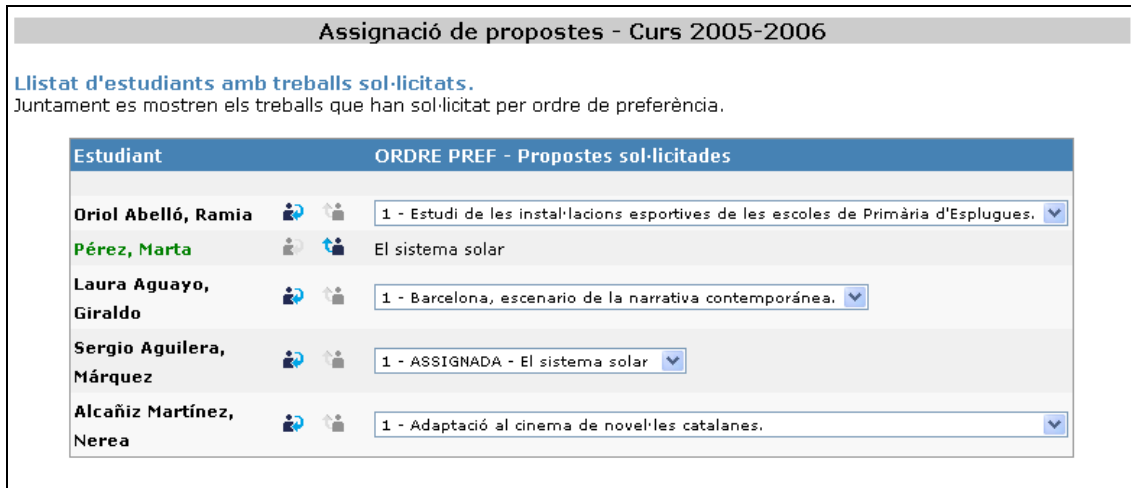


Figura 8.16. Manual d'usuari: Assignació de propostes (2)

Podem veure que l'estudiant "Pérez, Marta" surt de color verd, per indicar que ja té una proposta assignada. A més, el botó d'assignar corresponent està desactivat i s'ha activat el botó de desassignar. I, també, en comptes de sortir el desplegable surt el títol de la proposta que li ha estat assignada.

D'aquesta manera podríem procedir a assignar una a una totes les propostes dels estudiants que ho hagin sol·licitat.

Podem observar en la pantalla anterior, que l'estudiant "Sergio Aguilera Márquez" havia sol·licitat també la proposta que li ha estat assignada a la "Marta Pérez", la de "El sistema solar". Com que aquesta proposta li ha estat assignada a la Marta, al desplegable, just davant del títol de la proposta, s'ha indicat que aquesta proposta ja està ASSIGNADA. Així, si intentem assignar aquesta proposta al Sergio Aguilera, ens donarà un missatge d'avís i no podrà fer aquesta assignació.

Ho podem veure a la pantalla següent:

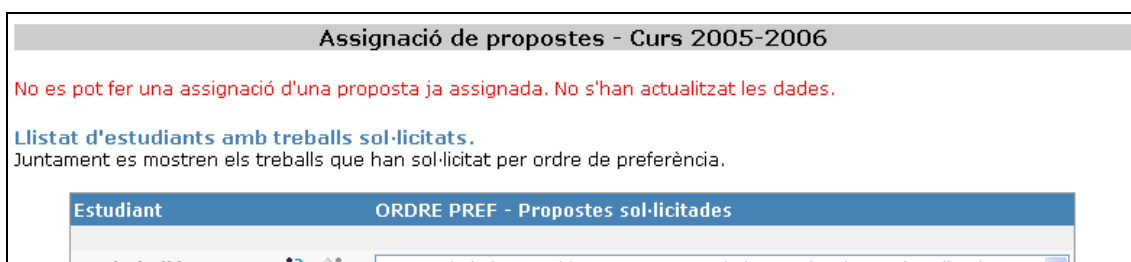


Figura 8.17. Manual d'usuari: Assignació de propostes (3)

A partir d'aquí, ja podríem anar assignant (o desassignant) les propostes als estudiants fins a que tots en tinguin una d'assignada. L'estat final on tots els estudiants tenen ja una proposta assignada, el podem veure a la pantalla següent:







Assignació de propostes - Curs 2005-2006		
Llistat d'estudiants amb treballs sol·licitats. Juntament es mostren els treballs que han sol·licitat per ordre de preferència.		
Estudiant		ORDRE PREF - Propostes sol·licitades
Oriol Abelló, Ramia	 	Zoologia
Pérez, Marta	 	El sistema solar
Laura Aguayo, Giraldo	 	Barcelona, escenario de la narrativa contemporánea.
Sergio Aguilera, Márquez	 	Reaccions d'oxidació/reducció.
Alcañiz Martínez, Nerea	 	Adaptació al cinema de novel·les catalanes.

Figura 8.18. Manual d'usuari: Assignació de propostes (4)

8.4.5 Estudiant

Una vegada autenticat, si l'usuari té el perfil d'estudiant, li apareixerà un apartat més al menú amb les opcions disponibles de l'estudiant. A més, en comptes d'aparèixer l'apartat d'autenticació del menú, apareixerà el nom i cognoms de l'usuari connectat i un botó per poder realitzar la desconnexió sempre que es vulgui.

La pantalla inicial de l'estudiant és la següent:

IES La Mallola - Treballs de recerca

Marta Pérez

Desconnexió

Benvingut al mòdul de treballs de recerca

Usuari connectat: Marta Pérez
Perfil: ESTUDIANT

Selecciona l'opció desitjada de les opcions disponibles al menú de l'esquerra. A part del menú públic de publicacions, disposaràs d'un menú addicional corresponent al teu PERFIL.

PUBLICACIONS

Documentació
Propostes curs 0506

ESTUDIANT

Sol·licitud de treballs
Resultat de l'assignació

Figura 8.19. Manual d'usuari: Autenticat com a estudiant

Es pot observar que l'apartat de publicacions no ha desaparegut, ja que com que és un apartat públic, aquest sempre seguirà apareixent a les opcions de cada usuari, tingui el perfil que tingui.

L'estudiant té les opcions de sol·licitar diferents treballs de recerca segons l'ordre de preferència que vulguin i de consultar el resultat de l'assignació una vegada els gestors hagin realitzat l'assignació de les propostes seleccionades. Aquestes dues funcionalitats les expliquem a continuació.

8.4.5.1 Sol·licitud de treballs

Aquesta opció permet als estudiants sol·licitar el treball de recerca que vulguin fer. Per tal de fer això, hauran de sol·licitar uns quants treballs, per ordre de preferència, de manera que després els hi serà assignat un, segons les possibilitats d'assignació que hi hagi entre tots els estudiants que hagin sol·licitat treballs.

Al prémer aquesta opció sortirà una pantalla amb el llistat de propostes de treballs que s'han triat, segons l'ordre de preferència.

La primera vegada que s'entri, com que encara no s'haurà sol·licitat cap treball, aquesta llista apareixerà en blanc. Tan sols apareixerà un botó per afegir una nova proposta a la llista de treballs.

La pantalla inicial serà com la següent:

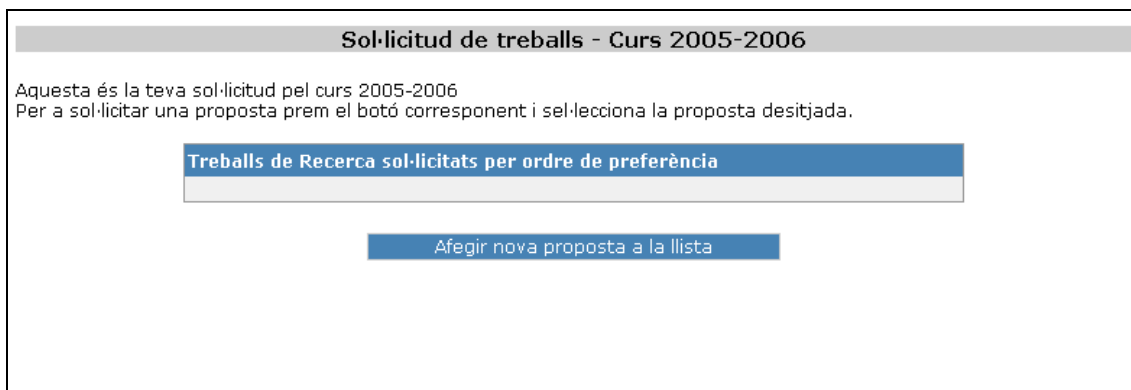


Figura 8.20. Manual d'usuari: Sol·licitud de treballs (1)

Per afegir un treball a la llista, s'haurà de prémer el botó "Afegir nova proposta a la llista", el qual mostrarà les propostes publicades ja vàlides que els estudiants poden triar. El recorregut que haurà de fer l'estudiant per cercar la proposta que vulgui sol·licitar és el mateix que el que s'ha explicat al punt de Consulta de propostes de l'apartat de Publicacions.

Una vegada hagi trobat la proposta de treball que vulgui, haurà d'anar a la pantalla per consultar el detall d'aquella proposta determinada on veurà que hi apareix un botó per sol·licitar aquella proposta. La pantalla d'una proposta determinada seria com la següent:

Propostes - Curs 2005-2006

Departament: Física i Química
Tema: Física

Dades de la proposta sel·leccionada	
Títol	El sistema solar
Descripció	Estudi i descripció del sistema solar
Descripció extensa	S'haurà de fer un treball extens sobre aquest sistema i també s'haurà de comparar amb altres sistemes existents a l'espai.
Material necessari	Libre a la biblioteca de l'IES.
Recursos	
Coneixements previs	Tenir especial interès per aquest tema.

Sol·licitar aquesta proposta

Figura 8.21. Manual d'usuari: Sol·licitud de treballs (2)

Quan es prem aquest botó, et demana confirmació i si ho confirmem, retornarem a la pantalla del llistat de sol·licitud de propostes on veurem la proposta que acabem d'afegir amb l'ordre de preferència l'últim del que teníem en aquell moment.

En el cas que encara no tinguéssim cap proposta i aquesta sol·licitada fos la primera, s'afegirà a la llista de propostes com a preferència 1. La pantalla quedarà de la següent manera:

Sol·licitud de treballs - Curs 2005-2006

Aquesta és la teva sol·licitud pel curs 2005-2006
Per a sol·licitar una proposta prem el botó corresponent i sel·lecciona la proposta desitjada.

Treballs de Recerca sol·licitats per ordre de preferència	
Preferència 1	<u>El sistema solar</u> Estudi i descripció del sistema solar

Actualitza preferències

Afegir nova proposta a la llista

Figura 8.22. Manual d'usuari: Sol·licitud de treballs (3)

Podem veure que s'ha afegit la nova proposta seleccionada com a preferència 1. A més, també apareix un nou botó "Actualitza preferències". Això servirà per canviar l'ordre de preferència de les propostes que s'hagin sol·licitat en cas de tenir-ne més d'una.

Per exemple, si tinguéssim la pantalla que es veu a continuació, podríem canviar l'ordre de preferència entre les propostes (sempre deixant un número diferent a cada una) prement el botó Actualitza preferències.

Sol·licitud de treballs - Curs 2005-2006

Aquesta és la teva sol·licitud pel curs 2005-2006
Per a sol·licitar una proposta prem el botó corresponent i selecciona la proposta desitjada.

Treballs de Recerca sol·licitats per ordre de preferència

Preferència 1	El sistema solar Estudi i descripció del sistema solar
Preferència 2	Biografias concretas de artistas Dalí, Cezanne, Frida Kahlo, Andy Warhol, etc. Se puede proponer cualquier artista conocido.
Preferència 3	Estadística segle XXI. "Saber tractar la informació". Fer un estudi estadístic. Moure's en el món de les dades, obtenir resultats i prendre-hi una actitud decidida i creativa. És un treball que el podeu fer individualment o per parelles.

Actualitza preferències

Afegir nova proposta a la llista

Figura 8.23. Manual d'usuari: Sol·licitud de treballs (4)

8.4.5.2 Resultat de l'assignació

Aquesta opció permet consultar el resultat de l'assignació als estudiants. En el cas que encara no s'hagi finalitzat amb el procés d'assignació de propostes, sortirà un missatge indicant que encara no es pot consultar el resultat de l'assignació. La pantalla serà com la següent:

Resultat de l'assignació - Curs 2005-2006

Aquesta és la teva assignació pel curs 2005-2006.

Encara no s'ha finalitzat l'assignació de treballs.
Properament trobaràs aquí el resultat de la teva assignació.

Figura 8.24. Manual d'usuari: Resultat de l'assignació (1)

En el cas que ja s'hagi finalitzat amb el procés d'assignació de propostes als estudiants, ja es podran consultar els resultats. Així, cada estudiant, a través d'aquesta opció podrà veure la proposta que li ha estat assignada.

La pantalla quedaria de la següent manera:

Resultat de l'assignació - Curs 2005-2006

Aquesta és la teva assignació pel curs 2005-2006.

Dades del treball de recerca assignat	
Departament	Visual i Plàstica. Música
Tema	Visual i plàstica
Títol	Biografias concretas de artistas
Descripció	Dalí, Cezanne, Frida Kahlo, Andy Warhol, etc. Se puede proponer cualquier artista conocido.
Descripció extensa	
Material necessari	
Recursos	
Coneixements previs	

Figura 8.25. Manual d'usuari: Resultat de l'assignació (2)

8.4.6 Desconnexió

Una vegada l'usuari està autènticat, es pot desconnectar en qualsevol moment, a partir del botó Desconnexió que li apareix a la part superior del menú esquerre. Al prémer el botó, li demanarà confirmació de si es vol desconnectar i, si es confirma, es desconnectarà anant a la pàgina inicial de l'aplicació.