



**Universitat Autònoma  
de Barcelona**

# Edufree – Aplicació per a l'ensenyament

Memòria del projecte  
d'Enginyeria Tècnica en  
Informàtica de Gestió

realitzat per

Dídac Sànchez Blanco

i dirigit per

Òscar Cubillo Alonso

Escola Universitària d'Informàtica

Sabadell, Juny de 2009

El/la sotasignant, Òscar Cubillo Alonso,  
professor/a de l'Escola Universitària d'Informàtica de la UAB,

**CERTIFICA:**

Que el treball al que correspon la present memòria  
ha estat realitzat sota la seva direcció  
per en Dídac Sànchez Blanco

I per a que consti firma la present.  
Sabadell, Juny de 2009

-----  
Signat: Òscar Cubillo Alonso

## RESUM DE LA MEMÒRIA

El projecte Edufree és un sistema d'informació creat amb l'objectiu de gestionar via Web les matriculacions i avaluacions de l'alumnat per part dels centres docents.

Mitjançant una autenticació inicial, els centres podran accedir a l'aplicació per tal de realitzar diverses gestions.

Edufree ofereix una navegació amigable que proporciona des d'un menú inicial amb totes les funcionalitats principals, fins a un *fil d'Ariadna*<sup>1</sup> i botons *Torna*<sup>2</sup> en totes pàgines. En tot moment es pot veure amb quin usuari hem accedit a l'aplicació i es té accés immediat al tancament de la sessió iniciada.

Entre altres funcionalitats, les principals són:

- Manteniment de mòduls, des del qual es pot crear les assignatures que s'imparteixen en el centre, així com a quin àmbit pertanyen, i de quin tipus i nivell són.
- La matriculació d'alumnes al centre per la posterior inscripció als mòduls desitjats.
- La creació de grups d'alumnes per tal de distribuir-los en classes per nivells i en un número adequat.
- L'assignació del professorat als mòduls i grups creats.
- L'avaluació dels alumnes mitjançant pantalles prèvies que contenen cercadors per tal de facilitar la cerca d'un alumne concret.
- La generació de documents que ens permet realitzar llistats dels alumnes introduïts al sistema i butlletins trimestrals amb les avaluacions realitzades.

L'aplicació Edufree proporciona estalvi de temps i fiabilitat als centres alhora de gestionar les matriculacions i avaluacions dels seus alumnes. A més, la digitalització de tot el procés permet tenir de forma indefinida en el temps tota la informació.

---

<sup>1</sup> fil d'Ariadna: tècnica de navegació usada per desenvolupar la interfície gràfica d'usuari. Té com a objectiu que l'usuari guardi una ruta de la seva ubicació dins de programes o documents. Prement sobre els enllaços que el formen l'usuari pot tornar a recórrer el camí que l'ha portat a la pàgina on es troba.

<sup>2</sup> botó Torna: al prémer aquest botó és torna a la pàgina lògica anterior.

## ÍNDEX

<b>1</b>	<b>Introducció.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Viabilitat.....</b>	<b>2</b>
2.1	Objectius del projecte .....	2
2.1.1	Descripció de la situació inicial .....	2
2.1.1.1	Situació actual .....	2
2.1.1.2	Declaració del Problema .....	3
2.1.1.3	A on volem arribar .....	3
2.1.2	Objectius plantejats.....	4
2.1.2.1	Personals .....	4
2.1.2.2	Tècnics i funcionals .....	5
2.1.3	Fonts d'informació.....	5
2.2	Descripció del sistema a realitzar .....	5
2.2.1	Recursos .....	6
2.2.1.1	Necessitats.....	6
2.2.1.2	Recursos de desenvolupament.....	6
2.2.1.3	Arquitectura bàsica.....	8
2.2.1.4	Arquitectura tècnica .....	9
2.2.1.5	A destacar .....	9
2.2.2	Perfil de l'usuari .....	10
2.2.3	Avaluació de riscos .....	10
2.2.3.1	Tecnològics .....	11
2.2.3.2	Personal.....	12
2.2.3.3	Eines .....	12
2.2.3.4	Requeriments .....	12
2.2.3.5	Estimació .....	12
2.2.4	Organització del projecte.....	12
2.2.5	Anàlisi de viabilitat econòmica .....	13
2.2.5.1	Costos .....	14
2.2.5.2	Ingressos .....	16
2.2.5.3	Resum pressupostari .....	17
2.2.5.4	Benefici.....	18
2.2.6	Tecnologia i estudi d'alternatives.....	19
2.3	Planificació del projecte .....	20
2.3.1	Diagrama de Gantt .....	22
2.3.2	Etapas .....	23
2.3.3	Recursos .....	25
2.4	Valoració final .....	27

<b>3</b>	<b>Anàlisi funcional .....</b>	<b>28</b>
3.1	Introducció .....	28
3.2	Context .....	28
3.3	Requeriments funcionals .....	29
3.4	Requeriments no funcionals .....	32
3.4.1	Tècnics .....	32
3.4.2	Volumetria .....	32
3.4.3	Rendiment.....	32
3.4.4	Docents .....	32
<b>4</b>	<b>Disseny tècnic .....</b>	<b>33</b>
4.1	Metodologia .....	33
4.2	Tecnologies .....	35
4.2.1	Sistemes operatius .....	35
4.2.1.1	Sistema operatiu amfitrió .....	35
4.2.1.2	Sistema operatiu convidat .....	36
4.2.2	Màquina virtual .....	37
4.2.3	La base de dades .....	38
4.2.4	Tecnologia Web.....	41
4.2.5	Altres eines o components utilitzats .....	44
4.2.6	Resultat de l'estudi tecnològic .....	45
4.2.6.1	Criteris .....	45
4.2.6.2	Solució escollida.....	46
4.3	Model de dades .....	47
4.3.1	Diagrama d'Entitats Relacionades (DER) .....	48
4.3.2	Descripció de les taules i els camps de la base de dades .....	49
4.4	Lògica de negoci .....	53
4.5	Interfície gràfica .....	54
4.5.1	Pantalla d'autenticació .....	55
4.5.2	Pantalla menú principal.....	55
4.5.3	Pantalla menú de llistats .....	56
4.5.4	Pantalla manteniment mòduls .....	56
4.5.5	Pantalla detall mòdul .....	57
4.5.6	Pantalla manteniment de grups .....	57
4.5.7	Pantalla creació i modificació de grups .....	58
4.5.8	Pantalla matriculació.....	59
4.5.9	Pantalla detall matriculació .....	59
4.5.10	Pantalla de gestió del currículum de l'alumne .....	60
4.5.11	Pantalla assignació de professors a grups i mòduls .....	60
4.5.12	Pantalla detall d'assignació de professors a grups i mòduls .....	61

4.5.13	Pantalla d'alta de nou professorat.....	62
4.5.14	Pantalla d'avaluació .....	62
4.5.15	Pantalla llançament llistat d'alumnes .....	63
4.5.16	Pantalla llançament llistat d'alumnes i mòduls associats .....	64
4.5.17	Pantalla llançament butlletí notes .....	64
4.6	Arquitectura tècnica de desenvolupament.....	65
<b>5</b>	<b>Informe de desenvolupament.....</b>	<b>66</b>
5.1	Exemple de programació .....	66
5.2	Nomenclatura dels objectes de la base de dades .....	66
5.2.1	Descripció .....	66
5.2.2	Objectiu .....	67
5.2.3	Normes.....	67
<b>6</b>	<b>Proves .....</b>	<b>68</b>
<b>7</b>	<b>Conclusions .....</b>	<b>71</b>
7.1	Acompliment d'objectius.....	71
7.1.1	Personals .....	71
7.1.2	Tècnics i funcionals.....	71
7.2	Desviacions de la planificació inicial .....	71
7.3	Línies d'ampliació .....	71
7.4	Valoració final .....	72
<b>8</b>	<b>Bibliografia.....</b>	<b>73</b>

# 1 Introducció

---

És vol crear una aplicació en la que es podrà realitzar tota la gestió de matriculació i avaluació de l'alumnat per part dels centres docents.

L'aplicació donarà resposta a les següents funcionalitats:

- Matriculació d'alumnes
- Autenticació dels centres docents dintre de l'aplicació
- Gestió de les assignatures del centre
- Alta de professors
- Manteniment dels grups del centre
- Assignació de professors a grups i assignatures del centre
- Definició del currículum d'alumnes del centre
- Generació llistat d'alumnes del centre en format full de càlcul
- Generació llistat amb els alumnes i assignatures assignades en format full de càlcul
- Avaluació dels alumnes del centre
- Generació d'un butlletí de notes per alumne

La realització d'aquestes funcionalitats es realitzarà en dos fases, les quals comentarem més endavant a l'apartat 2.2.4 Organització del projecte.

## 2 Viabilitat

---

En aquest apartat es tractarà tant la viabilitat tècnica com la viabilitat econòmica del projecte.

Es defineix la **viabilitat tècnica** com la condició que fa possible el funcionament del sistema, projecte o idea al que qualifica, atenent a les seves característiques. I com a **viabilitat econòmica** a la condició que avalua la conveniència d'un sistema, projecte o idea al que qualifica, atenent a la relació que existeix entre els recursos emprats per a obtenir-lo i aquells dels quals es disposa.

Per definir aquests conceptes relacionats amb el projecte s'estableixen els següents apartats:

- Objectius del projecte
- Descripció del sistema a realitzar
- Planificació del projecte

### 2.1 Objectius del projecte

Els objectius d'aquest projecte és crear una aplicació que permeti gestionar a nivell de centre tots els aspectes relacionats amb un centre educatiu. En aquesta aplicació s'haurà de poder donar solució a les matriculacions dels alumnes a un centre determinat, així com a la gestió dels seus currículums i a l'avaluació de les assignatures a les que s'han matriculat. Igualment s'haurà d'oferir pantalles i manteniments de dades als usuaris i la possibilitat de extreure llistats dels resultats obtinguts.

#### 2.1.1 Descripció de la situació inicial

Definits els objectius del projecte es farà una descripció de la situació inicial, per posteriorment declarar el problema a partir d'uns requisits. I finalment, obtenir la situació desitjada.

##### 2.1.1.1 Situació actual

Actualment alguns centres educatius tenen problemes alhora de realitzar les matriculacions i les avaluacions dels seus alumnes. La poca eficàcia i agilitat per de vegades realitzar tasques tan fàcils com introduir les dades d'un alumne a un sistema informàtic quan aquest es vol matricular, pot donar molts mals de caps si es detecten duplicitats o no s'agafen correctament les dades necessàries. Igualment l'avaluació dels alumnes ja es prou delicada per que no es faci correctament i mostri unes notes equivocades. Aquestes molèsties tant pels centres, com pels professors i alumnes es poden evitar tenint la informació ordenada, sense replicacions ni ambigüitats.



Aquesta aplicació intenta ser una solució per tots a aquests centres que no tenen una eina definida per realitzar totes les gestions relacionades amb la matriculació i avaluació dels seus alumnes. Així com també la generació d'informes en els que es podrien detallar per exemple, tots els alumnes matriculats, a quines assignatures s'han matriculat i les notes dels alumnes una vegada avaluats.

### **2.1.1.2 Declaració del Problema**

Una vegada exposada la situació actual, s'exposa ara la declaració del problema que ens ha portat a la motivació per realitzar aquest projecte.

Aquesta declaració es fa en forma de taula desglossada definint breument la descripció del problema, els implicats afectats, l'impacte i la solució i beneficis als que es vol arribar.

<b>Descripció del problema</b>	<p>Molts centres educatius no tenen una manera ben definida per realitzar la matriculació i avaluació dels alumnes a les seves classes.</p> <p>Cal un aplicatiu que es pugui desenvolupar en poc temps i que ofereixi una solució als centres.</p>
<b>Implicats afectats</b>	Centres públics i privats que imparteixen docència
<b>Impacte</b>	Cada centre necessita Internet per executar la aplicació i necessita tenir un usuari vàlid per poder-hi accedir.
<b>Solució futura i beneficis</b>	<p>Es realitza una aplicació WEB amb la tecnologia APEX d'Oracle. Els beneficis seran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solució ràpida i sòlida</li> <li>- Solució que es pot fer servir en més d'un centre i després treure estadístiques de tots els centres.</li> <li>- Les dades que s'emmagatzemen estan unificades i centralitzades i es poden enviar a altres sistemes.</li> </ul>

### **2.1.1.3 A on volem arribar**

Realitzant aquest projecte vull crear una aplicació sòlida en la que els centres educatius puguin realitzar la matriculació dels alumnes i l'avaluació d'aquests mitjançant uns passos ben definits i clars d'una manera molt àgil i ràpida.

Per realitzar aquesta aplicació s'han recollit una sèrie de requisits funcionals on s'intenta definir tot el necessari per aconseguir una solució òptima. Algunes d'aquestes funcionalitats a implementar seran:

- **L'Autenticació:** Capacitat de que cada centre pugui accedir i autenticar-se dintre l'aplicació amb un usuari únic.
- **El Pla d'Estudis:** L'ensenyament que s'imparteix als centres depèn de les lleis educatives que hi han en aquell moment i del tipus de docència que s'ofereix al centre. Aquest ensenyament s'ha de poder organitzar en diferents àmbits, i aquests en assignatures. Els currículums, a més s'han de poder organitzar en un o dos nivells. Les assignatures han de poder ser comunes o opcionals.
- **La Matriculació:** Cada centre haurà d'estar habilitat per matricular els alumnes al seu centre i poder gestionar aquestes matriculacions posteriorment.
- **Associació Professors-Grup-Assignatura:** Capacitat que cada centre pugui gestionar quins professors estan associats a un grup i assignatura.
- **L'Avaluació de l'Alumne:** Capacitat que cada centre pugui fer l'avaluació dels alumnes per grup, trimestre i assignatures inscrites. També ha d'incloure l'avaluació final a nivell d'àmbit pels alumnes que finalitzin docència.

### **2.1.2 Objectius plantejats**

Els objectius que es plantegen en la realització d'aquest projecte es poden separar en dos tipus:

- Objectius personals, en els que a continuació es detalla el que es vol aconseguir com a projectista.
- I objectius tècnics, que relacionen els objectius personals amb les eines que s'utilitzaran.

#### **2.1.2.1 Personals**

Amb aquest projecte vull consolidar els meus coneixements en el llenguatge de programació utilitzat i en la gestió de base de dades Oracle així com posar en pràctica tot el que he après a les assignatures de la carrera. Tant l'aplicació com la documentació realitzada em servirà per formar-me professionalment tot i que la majoria de les tasques realitzades ja les desenvolupo a diari en equip.

El realitzar aquest projecte tot sol em servirà per veure tots els punts del que depèn un projecte. Des de la recollida de requeriments del projecte, passant per la viabilitat del projecte i finalitzant en la presentació del mateix al davant d'un tribunal que l'ha d'avaluar.

He escollit el tema de l'educació per estar força familiaritzat en aquest tema. La meua feina des de fa algun temps es centralitza a realitzar aplicacions pels centres educatius i donar-s'hi suport.

### **2.1.2.2 Tècnics i funcionals**

És vol realitzar un projecte amb un resultat òptim. Per aquest motiu es vol tenir en conte aspectes funcionals i tècnics com els que es detallen a continuació:

- Desenvolupament ràpid: L'Oracle Application Express permet desenvolupar prototips d'aplicacions WEB de forma segura i ràpida.
- Entorn de desenvolupament Web: Aquest entorn permet als desenvolupadors concentrar-se en les característiques i funcionalitats de les aplicacions, és a dir, la lògica del negoci i no dels detalls relacionats amb la interfície.
- Facilitat d'ús: L'eina utilitzada permet als desenvolupadors construir ràpidament formularis, informes i desenvolupaments menys complexos d'aplicacions web centrades en una base de dades.
- Eficiència en la recuperació, validació i entrada de les dades al sistema.
- Sistema robust: El sistema gestor de base de dades utilitzat és reconegut mundialment per la seva robustesa.
- Integritat de dades: La seguretat i integritat de les dades es garanteixen per moltes característiques del sistema gestor de base de dades utilitzat. Aquest contribueix que les transaccions s'executin de forma correcta, sense produir inconsistències i ajuda a administrar i emmagatzemar grans volums de dades.

### **2.1.3 Fonts d'informació**

La motivació per la que s'ha escollit una aplicació en la que es tractarà l'educació és el coneixement adquirit per l'ocupació laboral de l'alumne i la importància de l'educació en les nostres vides.

El motiu pel que es vol realitzar aquest projecte és perquè coneixent el sector es troben mancances en el sistema que fa que alguns centres no puguin gestionar tasques d'una manera àgil i ràpida com és de desitjar.

El coneixement del sector de l'alumne combinat amb el suport dels companys de feina i del director del projecte fan que el projectista tingui la seguretat de que trobat un entrebanc es podrà superar i realitzar un projecte estable i robust.

## **2.2 Descripció del sistema a realitzar**

La finalitat de la aplicació que es vol realitzar és que els centres educatius puguin gestionar i consultar tota la part de matriculació, currículum i avaluació dels

alumnes, així com l'extracció de llistats en els que es mostraran les dades de l'alumne matriculat, el seu currículum i les seves avaluacions. Totes aquestes gestions les hauran de fer des del seu lloc de treball o des de qualsevol lloc amb connexió a Internet. Això serà possible gràcies a diferents recursos dels que parlarem més endavant.

### **2.2.1 Recursos**

L'objectiu principal d'aquest capítol és descriure els recursos tècnics que intervenen. Per acabar, també s'expliquen els aspectes més destacats del sistema.

#### **2.2.1.1 Necessitats**

Dins d'aquest apartat es farà una petita explicació dels recursos necessaris per realitzar el projecte.

- Es necessita emmagatzemar tota la informació d'una manera ordenada, sense replicacions ni ambigüitats per això necessitem una base de dades.
- Es necessita una aplicació de gestió per treballar sobre la base de dades. Aquesta aplicació ha de ser amigable per que es pugui fer servir per diferents perfils d'usuari.
- Tots els usuaris hauran d'accedir a l'aplicació des de diversos llocs de treball, per aquest motiu també es necessita un servidor HTTP per atendre les peticions.

Altres funcionalitats importants encara que no del tot necessàries per la seva transcendència o dimensió són:

- Es necessita poder mantenir diferents dades des de l'aplicació.
- L'accés a l'aplicació ha de ser autènticat
- S'ha de poder extreure informació en format paper des de l'aplicació

#### **2.2.1.2 Recursos de desenvolupament**

Per a desenvolupar l'aplicació s'ha disposat del següent entorn de treball:

##### **Recursos hardware**

Un portàtil Acer TravelMate 4001LMi (sistema operatiu Windows XP Professional) amb les següents característiques:

Processador:	Intel Pentium 4 1,5 Ghz Centrino
Memòria RAM:	1,98 GB
Disc:	40 GB

Segon PC (sistema operatiu Windows XP Professional) amb les següents característiques:

Processador:	AMD Athlon 64 X2 Dual Core Pr. 5000+ 2.60 GHz
Memòria RAM:	1,87 GB
Disc:	160 GB

La connexió a la xarxa local del PC, ha permès disposar de recursos compartits com impressores i espai al disc del servidor de xarxa.

### Recursos software

Per a la realització del codi i d'altres components de l'aplicació s'han utilitzat:

Per la part pràctica:

PSPad	Editor de text amb el qual s'ha escrit el codi font de l'aplicació.  <b>L'editor PSPad</b> és un editor gratuït per Microsoft Windows per a programadors que utilitzen diversos entorns de programació.
Sun xVM VirtualBox 2.1.2	Sistema de virtualització utilitzat. Sistema que permet executar diversos sistemes operatius dins d'un mateix maquinari de manera simultània.
Oracle 10g Release 2 Database Express Edition (XE) + Oracle Application Express 3.1.2	Base de dades i eina de desenvolupament d'aplicacions web utilitzades.
Oracle Http Server	Servidor web basat en el servidor Apache HTTP, creat per l'Oracle Technology Network.
JDeveloper Studio 11.1.1.0.2	Entorn de desenvolupament integrat desenvolupat per Oracle Corporation per llenguatge Java, HTML, XML, SQL, PL / SQL, Javascript, PHP, Oracle ADF, UML i altres.
Remote Desktop Connection	Eina que ens permet treballar en una equip des d'un altre terminal ubicat en un altre lloc.
Simple Port Forwarding	Eina per a disposar d'accés a la màquina virtual des d'altres màquines.
Firefox 3.0.8	Navegador amb el qual s'ha testejat l'aplicació.
Internet Explorer 6.0	Navegador amb el qual s'ha testejat l'aplicació.

Per la creació de la documentació:

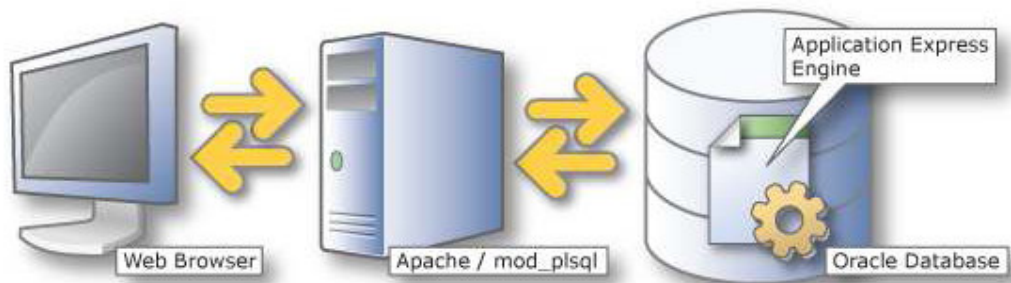
Microsoft Office 2007 Ultimate per universitaris: Word, Excel i PowerPoint	Paquet d'eines ofimàtiques amb les quals s'ha realitzat al documentació.
Software de prova de Project Standard 2003	
Software de prova de Visio 2003	

### 2.2.1.3 Arquitectura bàsica

L'escenari general on es realitza la interacció amb l'aplicació és el següent:

1. L'usuari realitza una petició a l'aplicació a través de la seva interfície (navegador).
2. La petició arriba a l'HTTP Server.
3. L'HTTP Server utilitza el mod\_plsql per accedir a la base de dades i generar una pàgina amb la informació requerida.
4. La pàgina HTML generada es retornada a l'usuari a través del navegador.

A continuació es descriuen els diferents components que formen l'arquitectura bàsica de l'aplicació:



L'APEX està format per un repositori de metadades que emmagatzema les definicions de les aplicacions i un motor (APEX engine) per a la generació i processament pàgines.

Adicionalment el motor de l'APEX realitza les següents tasques:

- Gestió de l'estat de sessió
- Serveis d'autenticació
- Serveis d'autorització
- Control del flux de pàgines
- Processament de validacions

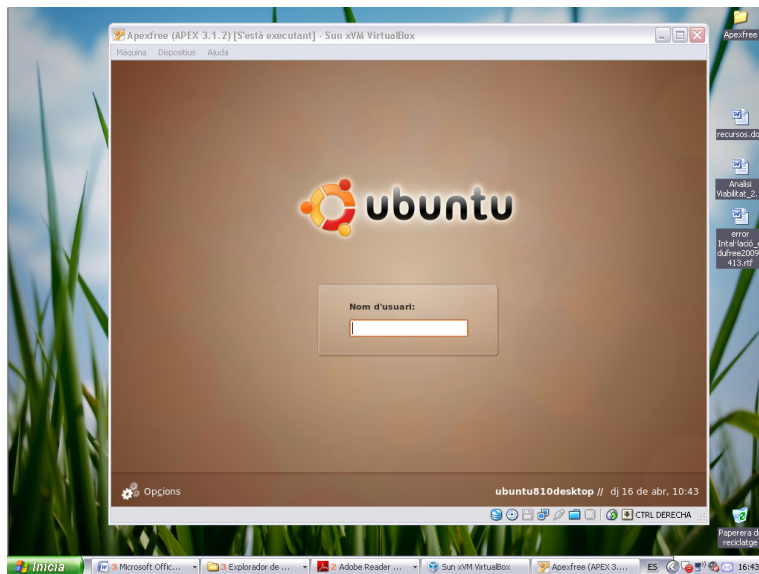
El motor de l'APEX està implementat en PL/SQL i s'accedeix des d'un navegador web a través d'Oracle HTTP Server (Apache) i mod\_plsql. Les aplicacions es "renderitzen" (generació i construcció) en temps real a partir del repositori de metadades emmagatzemat a les taules de la base de dades.

#### 2.2.1.4 Arquitectura tècnica

Per dur a terme el projecte Edufree s'ha disposat d'una màquina host amb Microsoft Windows XP. Dins d'aquesta màquina host s'ha instal·lat el programari SunxVM VirtualBox que ens ha permès definir una màquina virtual amb Ubuntu 8.10 Desktop. Dins d'aquesta màquina virtual s'ha instal·lat tot el programari que forma l'arquitectura bàsica de les aplicacions.

#### 2.2.1.5 A destacar

**VMware:** és un sistema de virtualització, és a dir, un sistema que permet executar diversos sistemes operatius dins d'un mateix maquinari de manera simultània, permetent així, un millor aprofitament dels recursos del maquinari.



**Port Forwarding:** Eina per a disposar d'accés a la màquina virtual des d'altres màquines de la mateixa xarxa, a part de la màquina host, s'ha utilitzat la funcionalitat del Port Forwarding.

Aquesta ens permet obrir ports de la màquina host i redirigir totes les peticions rebudes per a aquests cap als ports reals de la màquina virtual.

**Oracle HTTP Server:** L'HTTP Server és un servidor web robust i segur basat en l'Apache HTTP Server versió 1.3.

Principalment inclou aquests components:

- HTTP Listener: Permet servir les peticions client.
- Mòduls (mods): Molts dels mòduls estàndards d'Apache hi són inclosos, i d'altres específics d'Oracle. Els mòduls són "paquets" destinats a proporcionar serveis sobre diferents tipus de peticions. Per exemple, el mod\_plsql permet resoldre les peticions PL/SQL.
- Seguretat a través del mòdul mod\_security.
- Suport PHP.

### 2.2.2 Perfil de l'usuari

Les persones autoritzades a utilitzar l'aplicació seran usuaris amb uns mínims coneixements d'informàtica a nivell d'usuari. A aquests usuaris se'ls formarà adequadament de manera que no tinguin cap problema funcional sobre l'aplicació.

Aquests usuaris poden ser docents o persones de responsabilitat al centre. Sobre aquests usuaris caurà la responsabilitat de plasmar les matricules, avaluacions i gestió de l'aplicació introduïdes *insitu* al sistema o traspassades per un altre docent o persona autoritzada.

L'aplicació està principalment pensada per una tipologia d'usuaris: els centres.

- **Usuari Centre**

<b>Representat per</b>	Centres que gestionin estudis
<b>Descripció</b>	Centres que gestionen estudis
<b>Tipus</b>	Centre
<b>Responsabilitats</b>	Gestionar els estudis

### 2.2.3 Avaluació de riscos

Tenint en compte que és un projecte docent i no corporatiu, els riscos que podrien esdevenir en el desenvolupament i en una possible implantació del projecte no es considerarien com a tals.

Tot i això enumerem alguns dels possibles riscos que ens podríem trobar:

- Rendiment de la base de dades
- Seguretat
- Temps de desenvolupament
- Incompatibilitat entre navegadors
- Eina de desenvolupament relativament nova i innovadora
- Canvis en els requeriments



- Planificació del temps estimat

Aquests riscos es defineixen segons el seu tipus:

- Tecnològics
- Personals
- Eines utilitzades
- Requeriments
- Estimacions

### 2.2.3.1 Tecnològics

El **rendiment de la base de dades** és pot veure afectat per les seves limitacions.

La base de dades Oracle XE que es fa servir pot ser instal·lada en qualsevol màquina de mida amb qualsevol nombre de CPU (una base de dades per ordinador), però XE emmagatzemarà fins 4GB de dades d'usuari, la utilització de fins 1GB de memòria, i un ús d'una única CPU per màquina.

Creat en la mateixa base de codi que Oracle Database 10g Release 2, Oracle XE assegura la seva compatibilitat amb tota la família de productes d'Oracle Database per si calgués una actualització a aquestes edicions.

A continuació es mostra una taula amb les característiques bàsiques de totes les edicions disponibles de la versió.

Key Feature Summary	Express Edition 10g	Standard Edition One	Standard Edition	Enterprise Edition
Maximum	1 CPU	2 Sockets	4 Sockets	No Limit
RAM	1GB	OS Max	OS Max	OS Max
Database Size	4GB	No Limit	No Limit	No Limit
Windows	●	●	●	●
Linux	●	●	●	●
Unix		●	●	●
64 Bit Support		●	●	●

Figura 1 <sup>3</sup>

La **seguretat** és un aspecte a tenir en compte sempre que es parli de riscos.

L'aplicació contarà amb una autenticació que serà requerida quan s'intenti accedir a ella de manera que identifiqui al usuari que ha accedit a l'aplicació i uns camps d'auditoria per que quedi registrat qui a fet els canvis a la base de dades.

<sup>3</sup> Figura extreta de la pàgina oficial d'Oracle  
[http://www.oracle.com/database/product\\_editions.html](http://www.oracle.com/database/product_editions.html)

A part de la seguretat de l'aplicació contarem amb la seguretat que ofereix el Sistema Gestor de Base de Dades d'Oracle.

### **2.2.3.2 Personal**

Un dels riscos que més podrien afectar a aquest projecte és el **temps de desenvolupament** disponible del que es disposa per realitzar el projecte. La compaginació de feina i estudis no és un aliat en el que el temps es refereix i es per això que s'ha fet una planificació del projecte molt acurada.

### **2.2.3.3 Eines**

La **Incompatibilitat entre navegadors** és un risc que s'ha tingut en conte alhora de dissenyar l'aplicació. Es per aquest motiu que s'ha testejat per dos dels navegadors més utilitzats. El Firefox 3.0.8 i el Microsoft Explorer 6.

L'elecció d'una **eina de desenvolupament relativament nova i innovadora** pot provocar que algunes de les seves funcionalitats no estiguin integrades al 100%. A més a més s'afegeix la dificultat de que en cas d'errors o dubtes és més difícil trobar informació.

### **2.2.3.4 Requeriments**

El projecte està preparat per realitzar els **canvis en els requeriments** que es creguin oportuns sempre i quan no afectin a la estimació del temps planificat.

Tots els canvis de requeriments una vegada finalitzat el projecte no es contemplen com a risc ja que com s'ha dit anteriorment és un projecte docent que no té continuïtat.

### **2.2.3.5 Estimació**

S'ha realitzat una planificació del temps estimat molt acurada per tal de prevenir possibles riscos. Això ha estat possible gràcies a una continua supervisió dels factors dels riscos analitzats prèviament.

## **2.2.4 Organització del projecte**

La realització d'aquestes funcionalitats es realitzarà en dos fases.

En una primera fase es donarà solució a les funcionalitats mínimes per poder arrancar l'aplicació:

- Autenticació
- Matriculació d'alumnes
- Gestió del currículum d'alumnes
- Generació dels fulls de càlcul amb els alumnes i assignatures assignades

- Manteniments d'assignatures
- Manteniment de grups
- Alta de professors
- Assignacions de professors a les assignatures i grup

En la segona fase es realitzarà la resta:

- Avaluació dels alumnes
- Generació del butlletí de notes per trimestre i alumne

### **2.2.5 Anàlisi de viabilitat econòmica**

Al tractar-se d'un projecte de fi de carrera no existiran costos de producció, doncs el desenvolupament anirà a càrrec del projectista. Tot i així s'ha realitzat un estudi per veure quin hagués estat el cost aproximat en cas d'haver realitzat el projecte de forma corporativa i quin benefici hagués aportat al implantar-lo.

El model de negoci escollit passa pel desenvolupament d'un software que serà lliurat al client, per a la seva posterior llicenciament a d'altres clients.

Aquest tipus de model s'anomena **Programari com a Servei** (de l'anglès: Software as a Service, **SaaS**) i consisteix en poder utilitzar una aplicació des d'una computadora client cap a un servidor central col·locat a l'empresa proveïdora de sistemes i no a la companyia del client.

SaaS és aquella aplicació oferta pel seu creador a través d'Internet per al seu ús o utilització per diversos clients mantenint la privacitat de les seves dades i la personalització de l'aplicació. L'usuari paga per l'ús, per la infraestructura necessària (Centre de Processament de Dades, màquines de computació, d'emmagatzematge, de seguretat, etc) per al correcte funcionament de l'aplicació i per al manteniment (noves versions, correcció de bugs, emmagatzematge necessari, etc) de la infraestructura i aplicació.

Les principals avantatges que proporciona el model SaaS són:

#### Per les empreses finals

- Inversió mínima. A nivell de costos, l'ús d'un producte mitjançant el model SaaS no requereix nous servidors, ni instal·lacions per part del client ni accés des de cap xarxa especial ni un equip de suport. Únicament requereix l'habitual accés des d'Internet de què disposen totes les empreses.
- Cost de desplegament nul.
- Cost de les actualitzacions i gestió de la plataforma nul.
- Accés simple a versions "demo" del producte.
- Mètode de pagament per ús.

- Accés online. A diferència d'altres sistemes, les solucions SaaS són totalment accessibles des de qualsevol lloc i no depenen de la plataforma del client. L'ús de navegadors, cada vegada més estàndards facilita encara més el seu ús.
- Focus en el model de negoci. Centrar-se en crear valor en la seva especialitat externalitzant serveis. Aquesta és potser una de les majors avantatges que proporciona aquest model.

#### Pels proveïdors

- Ampliació del mercat objectiu. La mida i localització ja no són tan importants.
- El cost del desplegament es reparteix amb el nombre de clients. És possible aplicar solucions virtuals per optimitzar i compartir recursos.
- Les actualitzacions i solució d'errors es realitzen de forma massiva, ràpida (millora del time to market) i simple.
- Manteniment de versions del producte més simple. Tots els usuaris utilitzen la mateixa versió.
- Mètode de facturació flexible. A nivell comercial, SaaS exigeix oferir diferents models de negoci dependent del servei no existint regles fixes que imposin un mètode o un altre.
- Ingressos diaris i consegüentment vistos com més predictibles.
- Acceleració en el procés de venda. El temps que passa entre el vistiplau d'un client i la posada en marxa del producte és mínim ja que no es requereix instal·lació prèvia.
- Evita el pirateig del producte.

#### **2.2.5.1 Costos**

Tractarem els diferents costos que s'aplicarien sobre aquest projecte tenint en compte la solució SaaS detallada anteriorment.

#### **Costos de desenvolupament:**

Costos de treball o directes de personal. Es divideixen en diferents rols.

<b>Rol</b>	<b>Cost/hora (€)</b>	<b>Hores dedicades</b>	<b>Cost Total (€)</b>
Cap de projecte	50,00	12	600,00
Analista	40,00	82,33	3.293,20
Analista programador	34,00	132	4.488,00
Programador	30,00	90	2.700,00
Tester	30,00	16	480,00
<b>TOTAL</b>			<b>11.561,20 €</b>

**Material fungible: (Llicències software, ADSL)**

Consum ADSL i llicències de les eines utilitzades per crear l'aplicació i la documentació.

Concepte	Cost (€)
PSPad	0 €
Sun xVM VirtualBox 2.1.2	0 €
Oracle 10g Release 2 Database Express Edition (XE) + Oracle Application Express 3.1.2	0 €
Oracle Http Server	0 €
JDeveloper Studio 11.1.1.0.2	0 €
Remote Desktop Connection	0 €
Simple Port Forwarding	0 €
Microsoft Windows XP Professional	135 €
Internet Explorer 6.0 (Inclós en el sistema operatiu)	0 €
Firefox 3.0.8	0 €
Microsoft Office 2007 Ultimate per universitaris: Word, Excel i PowerPoint	53 €
Software de prova de Project Standard 2003	0 €
Software de prova de Visio 2003	0 €
ADSL 3Mb Ono (2 mesos)	80 €
<b>TOTAL</b>	<b>368 €</b>

**Costos per implantació:**

El costos repercutits al client per l'implantació utilitzant la solució SaaS és posaran en funció d'un agrupament de tots els conceptes com a un preu mensual per usuari nominal que es connecta a l'aplicació. Entre aquests conceptes destaquem alguns:

- Consum de CPU
- Consum de Mb.
- Ample de banda de dades des de o cap a l'aplicació.
- Trànsit de dades des de o cap a l'aplicació.

S'ha escollit com a exemple el hosting que proporciona l'empresa MaxApex suggerida des de la pàgina oficial de Oracle i que ens ofereix uns preus prou competitius.

Pàgina oficial Oracle. Oracle Application Express Community Hosting Companies [En línia] . Disponible en:

[http://www.oracle.com/technology/products/database/application\\_express/html/apex\\_com\\_hosting.html](http://www.oracle.com/technology/products/database/application_express/html/apex_com_hosting.html)

Entre les opcions que ens ofereix escollim la solució Standard que s'ajusta a les nostres necessitats i té un cost de 30 USD mensuals (22 €)

Cost per implantació	
Quota Tablespace	100Mb
Usuaris Oracle	2
Workspaces	2
Transferència de Dades	25 Gb /m
Aplicacions	Il·limitades
<b>Preu mensual: 22 €</b>	

### Costos de formació i parametrització:

Aquests costos equivalen als costos directes dels sous dels formadors i tècnics que realitzen les seves funcions en servei de l'usuari final per cada llicència SaaS subministrada.

Formació i parametrització						
Rol	Persones	Cost/hora (€)			Total hores	Cost (€)
		Salari brut anual	Seguretat Social <sup>4</sup>	Total <sup>5</sup>		
Tècnic	1	25000	7975	17,17	15	257,55 €
Formador	1	27000	8613	18,55	8	148,4 €
<b>TOTAL</b>						<b>405,95 €</b>

### 2.2.5.2 Ingressos

Els ingressos en el model SaaS aplicat s'obtenen de la suma de les llicències per aplicació més els ingressos per implantació i manteniment que es cobrarà als clients.

<sup>4</sup> 31,9% del salari brut

<sup>5</sup> Sou anual / 12 mesos / 160 hores

El preu de les llicències es detallen a la següent taula:

**Llicències (per a 1 usuari):**

Descripció	Preu (€)
Llicència d'aplicació	500 €
Llicència Oracle	0 €
<b>TOTAL</b>	<b>500 €</b>

**Ingressos per implantació:**

Una vegada el client compri la llicència se li farà una formació i una parametrització de l'aplicació per tal d'adaptar-la a les seves necessitats.

Els ingressos es detallen a la taula següent:

Formació i parametrització				
Rol	Persones	Tarifa/hora (€)	Total hores	Ingrés (€)
Tècnic	1	40	15	600 €
Formador	1	45	8	360 €
<b>TOTAL</b>				<b>960 €</b>

**Ingressos per manteniment:**

El servei proporcionat al client incorpora un manteniment de l'aplicació i de les seves dades. Es realitzaran còpies de seguretat, es proporcionarà suport d'incidències i actualitzacions de noves versions.

Aquests ingressos equivalen a un 20% anual sobre el preu de les llicències de l'aplicació.

Per tant, si el preu de la llicència anual és de 500€, els ingressos per manteniment equivalen a 100€ anuals.

**2.2.5.3 Resum pressupostari**

A continuació es resumeixen els costos i els ingressos tractats.

**Costos**

En el primer any es pagaran els costos de desenvolupament, material fungible, implantació i, els de formació i parametrització.

Els costos de implantació es pagaran mensualment i serà un cost fix independent de les llicències que es vinguin. Això es possible gràcies a la solució SaaS que ens permet utilitzar la mateixa aplicació per tots els clients.

Els costos de formació i parametrització es pagaran per cada nova venda. No així els de desenvolupament i material fungible que només es pagaran el primer any.

<b>Definició</b>	<b>Any 1 (€)</b>	<b>Altres anys (€)</b>
Desenvolupament	11.561,20	
Material fungible	368 €	
Implantació (22€ x 12messos)	264 €	264 €
Formació i parametrització	405,95 €	405,95* €
<b>TOTAL COST</b>	<b>12.599,15 €</b>	<b>669,95 €</b>

\*per llicència

#### **Ingressos -Per a 1 usuari-**

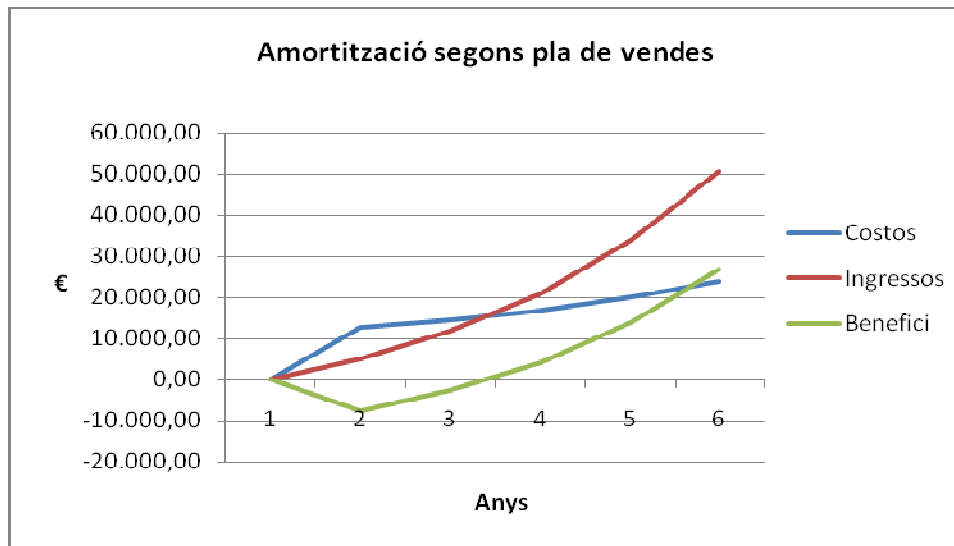
<b>Definició</b>	<b>Any 1 (€)</b>	<b>Altres anys (€)</b>
Llicències	500 €	
Implantació	960 €	
Manteniment	100 €	100 €
<b>TOTAL INGRESSOS</b>	<b>1.660 €</b>	<b>100 €</b>

#### **2.2.5.4 Benefici**

Per mostrar el benefici reportat pel projecte utilitzarem l'amortització segons un pla de vendes.

<b>Any</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Pla de vendes (Número de llicències venudes)</b>	3	4	5	7	9
<b>Costos Anuals</b>	12.599,15	1.887,8 264 + (405,95x4)	2.293,75 264 + (405,95x5)	3.105,65 264 + (405,95x7)	3.917,55 264 + (405,95x9)
<b>Costos Acumulats</b>	12.599,15	14.486,95	16.780,70	19.886,35	23.803,90
<b>Ingressos Anuals</b>	4980 (1.660x3)	6.940 (1.660x4) + (100x3)	9000 (1.660x5) + (100x7)	12.869 (1.660x7) + (100x12)	16.840 (1.660x9) + (100x19)
<b>Ingressos Acumulats</b>	4980	11.920,00	20.920,00	33.789,00	50.629,00
<b>Benefici Acumulat</b>	<b>-7.619,15</b>	<b>5.052,20</b>	<b>6.706,25</b>	<b>9.763,35</b>	<b>12.922,45</b>





A la gràfica podem veure clarament que en el punt on es creuen els costos i els ingressos (Any 3.5) és començarà a tenir beneficis amb el pla de vendes proposat.

### **2.2.6 Tecnologia i estudi d'alternatives**

Els llenguatges de programació utilitzats per realitzar el projecte seran PL/SQL, HTML i JavaScript (recolzats per l'SGBD d'Oracle). Aquesta combinació em permetrà realitzar un aplicatiu web potent i alhora estable. Majoritàriament s'utilitzarà PL/SQL i HTML.

PL/SQL, és una extensió procedural del SQL d'Oracle. És un llenguatge de programació de quarta generació avançat (4GL). Ofereix característiques d'enginyeria del software, com l'encapsulació de dades, sobrecàrrega, tipus d'estructures de dades, excepcions. El PL/SQL també suporta el prototipatge ràpid i el desenvolupament a través de la integració del SQL i la base de dades Oracle. El PL/SQL combina la potència de manipulació de dades del SQL amb la potència de processament dels llenguatges procedurals.

HTML (Hyper Text Markup Language) s'usarà per a la creació de les pàgines estàtiques i dinàmiques que es mostraran a través del navegador als internautes. Algunes d'aquestes pàgines contenen funcions desenvolupades en JavaScript, que principalment es caracteritza perquè és orientat a esdeveniments i s'executa al client.

Respecte a l'eina utilitzada per desenvolupar l'aplicació, utilitzaré Oracle Application Express (APEX). Oracle Application Express és una funcionalitat de la base de dades Oracle 10g. Permet un ràpid desenvolupament d'aplicacions web amb la base de dades. El seu funcionament i la seva arquitectura està descrita més endavant dins d'aquest mateix document.

L'estudi d'alternatives, tot i haver-se estudiat durant l'anàlisi de viabilitat, queda documentat més extensament al punt 4.3 del Disseny.

## 2.3 Planificació del projecte

El desenvolupament d'aquest projecte s'ha aconseguit separant l'esforç en dues parts que s'han realitzat en paral·lel:

- Per un cantó la implementació i codificació dels diferents mòduls que constitueixen les aplicacions.
- Per l'altre, la confecció de la documentació i la memòria.

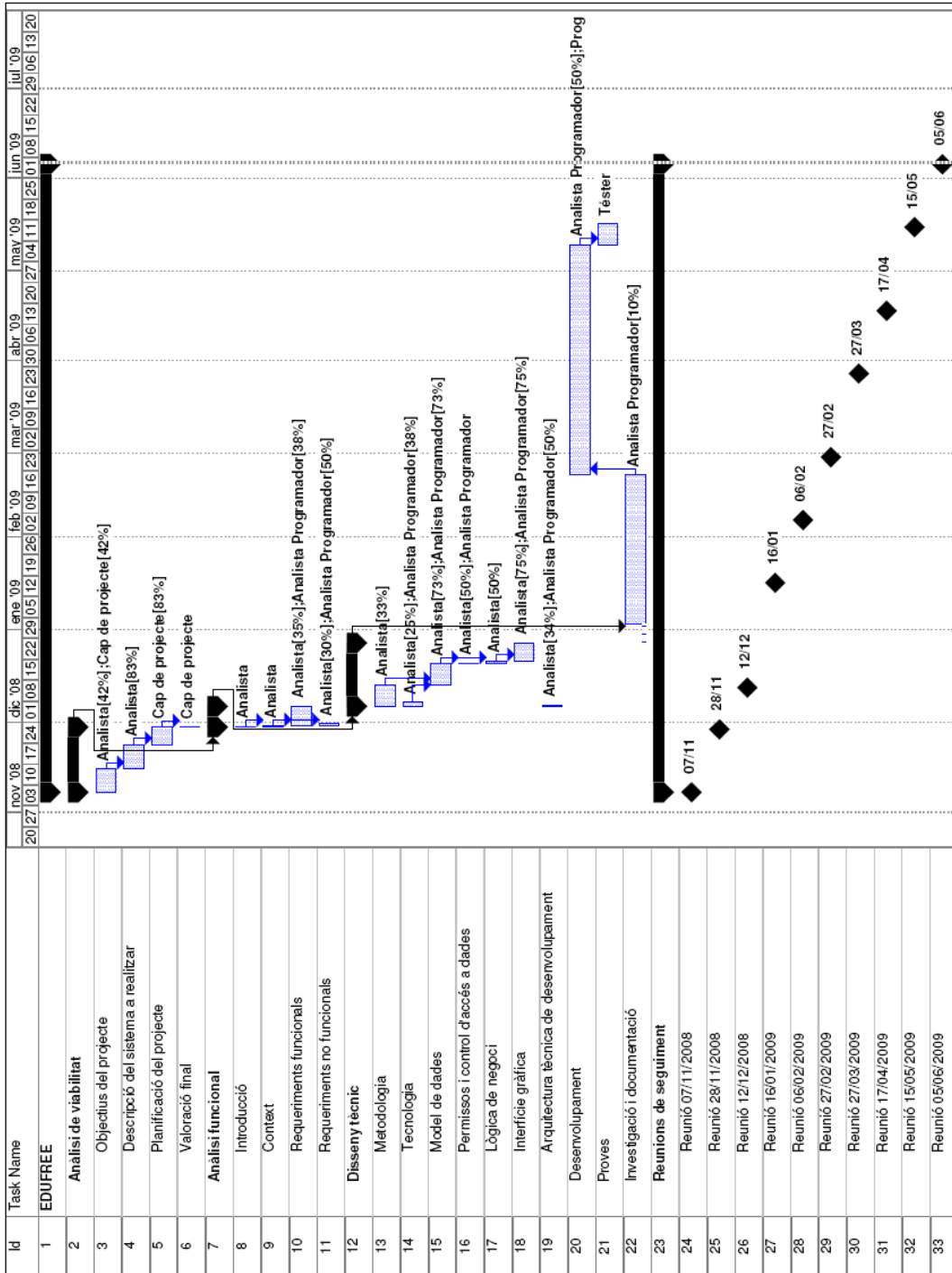
La vida laboral no em permet realitzar un seguiment diari del projecte i per això hauré d'aprofitar els caps de setmana i els dies de vacances que és quan podré dedicar-hi més temps, i amb més constància.

A continuació es mostra la taula de tasques amb les seves durades, tasques predecessores i recursos utilitzats.

Tasca	Duració	Inici	Fi	Tasca pred.	Recursos
EDUFREE	332,33 h	07/11/2008	05/06/2009		
Anàlisi de viabilitat	38,63 h	07/11/2008	29/11/2008		
Objectius del projecte	10 h	07/11/2008	15/11/2008		Analista[42%];Cap de projecte[42%]
Descripció del sistema a realitzar	21,63 h	15/11/2008	23/11/2008	3	Analista[83%]
Planificació del projecte	5 h	23/11/2008	29/11/2008	4	Cap de projecte[83%]
Valoració final	2 h	29/11/2008	29/11/2008	5	Cap de projecte
Anàlisi funcional	14,5 h	29/11/2008	06/12/2008	2	
Introducció	2 h	29/11/2008	29/11/2008		Analista
Context	3 h	29/11/2008	29/11/2008	8	Analista
Requeriments funcionals	6 h	29/11/2008	06/12/2008	9	Analista[35%]; Analista Programador[38%]
Requeriments no funcionals	3,5 h	29/11/2008	30/11/2008	9	Analista[30%]; Analista Programador[50%]
Disseny tècnic	61,2 h	06/12/2008	27/12/2008	7	
Metodologia	6 h	06/12/2008	13/12/2008		Analista[33%]
Tecnologia	6 h	06/12/2008	07/12/2008		Analista[25%]; Analista Programador[38%]
Model de dades	22 h	13/12/2008	20/12/2008	13;14	Analista[73%]; Analista Programador[73%]
Permisos i control d'accés a dades	4 h	20/12/2008	20/12/2008	15	Analista[50%]; Analista

Tasca	Duració	Inici	Fi	Tasca pred.	Recursos
					Programador
Lògica de negoci	4 h	20/12/2008	21/12/2008	15	Analista[50%]
Interfície gràfica	15 h	21/12/2008	27/12/2008	17	Analista[75%]; Analista Programador[75%]
Arquitectura tècnica de desenvolupament	4,2 h	06/12/2008	06/12/2008		Analista[34%]; Analista Programador[50%]
Desenvolupament	180 h	21/02/2009	09/05/2009	22	Analista Programador[50%]; Programador
Proves	16 h	09/05/2009	16/05/2009	20	Tèster
Investigació i documentació	12 h	28/12/2008	21/02/2009	12	Analista Programador[10%]
Reunions de seguiment	10 h	07/11/2008	05/06/2009		
Reunió 07/11/2008	1 h	07/11/2008	08/11/2008		Analista[50%]
Reunió 28/11/2008	1 h	28/11/2008	29/11/2008		Analista[50%]
Reunió 12/12/2008	1 h	12/12/2008	13/12/2008		Analista[50%]
Reunió 16/01/2009	1 h	16/01/2009	16/01/2009		Analista
Reunió 06/02/2009	1 h	06/02/2009	06/02/2009		Analista
Reunió 27/02/2009	1 h	27/02/2009	27/02/2009		Analista
Reunió 27/03/2009	1 h	27/03/2009	27/03/2009		Analista
Reunió 17/04/2009	1 h	17/04/2009	17/04/2009		Analista
Reunió 15/05/2009	1 h	15/05/2009	15/05/2009		Analista
Reunió 05/06/2009	1 h	05/06/2009	05/06/2009		Analista

### 2.3.1 Diagrama de Gantt



### 2.3.2 Etapes

Les etapes en la que es divideix aquest projecte es basen en la Mètrica 3 com s'indica en el punt 4.1. Aquestes etapes es defineixen a continuació:

- Estudi de la Viabilitat del Sistema (EVS):

El propòsit d'aquest procés és analitzar un conjunt concret de necessitats, amb la idea de proposar una solució a curt termini. Els criteris amb els quals es fa aquesta proposta no són estratègics sinó tàctics i relacionats amb aspectes econòmics, tècnics, legals i operatius. La conveniència de la realització de l'estudi de la situació actual depèn del valor afegit previst per a l'especificació de requisits i per al plantejament d'alternatives de la solució. Per a valorar les alternatives plantejades i determinar una única solució, s'estudia el impacte en l'organització de cadascuna d'elles, la inversió i els riscos associats.

El resultat d'aquest procés ha de ser la decisió de continuar amb el desenvolupament de la solució adoptada o abandonar, després de valorar el seu impacte en l'organització, el pressupost necessari i els riscos que comporta.

- Anàlisi del Sistema d'Informació (ASI):

El propòsit d'aquest procés és aconseguir l'especificació detallada del sistema d'informació a través d'un catàleg de requisits i una sèrie de models que cobreixin les necessitats d'informació dels usuaris per als quals es desenvolupa el sistema d'informació.

Es recullen de forma detallada els requisits funcionals que el sistema d'informació ha de cobrir, catalogant-los, el que permet fer la traça al llarg dels processos de desenvolupament. A més, s'identifiquen els requisits no funcionals del sistema, és a dir, les facilitats que ha de proporcionar el sistema, i les restriccions que estarà sotmès, quant a rendiment, freqüència de tractament, seguretat, etc. S'especifiquen totes les interfícies entre el sistema i l'usuari com formats de pantalles, diàlegs, formats d'informes i formularis d'entrada.

El resultat és una sèrie de models i especificacions del Pla de Proves que són l'entrada per al procés de Disseny del Sistema d'Informació.

- Disseny del Sistema d'Informació (DSI):

El propòsit del Disseny del Sistema d'Informació (DSI) és obtenir la definició de l'arquitectura del sistema i de l'entorn tecnològic que li dona suport, juntament amb l'especificació detallada dels components del sistema d'informació. A partir d'aquesta informació, es generen totes les especificacions de construcció relatives al propi sistema, així com l'especificació tècnica del pla de proves, la definició dels requisits d'implantació i el disseny dels procediments de migració i càrrega inicial, aquests últims quan escaigui.

El disseny de l'arquitectura del sistema dependrà en gran mesura de les característiques de la instal·lació, de manera que s'ha de tenir en compte una participació activa dels responsables de Sistemes i Explotació de les Organitzacions per a les quals es desenvolupa el sistema d'informació.

Aquest procés consta de blocs d'activitats, que es realitzen en paral·lel, i l'objectiu del qual és obtenir el disseny de detall del sistema d'informació que comprèn la partició física del sistema d'informació, independent d'un entorn tecnològic concret, l'organització en subsistemes de disseny, l'especificació de l'entorn tecnològic sobre el qual es despleguen dits subsistemes i la definició dels requisits d'operació, administració del sistema, seguretat i control d'accés.

- Construcció del Sistema d'Informació (CSI) o desenvolupament:

La construcció del Sistema d'Informació (CSI) té com objectiu final la construcció i prova dels diferents components del sistema d'informació, a partir del conjunt d'especificacions lògiques i físiques del mateix, obtingut en el Procés de Disseny del Sistema d'Informació (DSI). Es desenvolupen els procediments d'operació i seguretat i s'elaboren els manuals d'usuari final i d'explotació, aquests últims quan escaigui. Per a aconseguir dita objectiva, es recull la informació relativa al producte del disseny, les especificacions de construcció del sistema d'informació, es prepara l'entorn de construcció, es genera el codi de cadascun dels components del sistema d'informació i es van realitzant, a mesura que es vagi finalitzant la construcció, les proves unitàries de cadascun d'ells i les d'integració entre subsistemes.

- Implantació i acceptació del Sistema (IAS):

Aquest procés té com objectiu principal, el lliurament i acceptació del sistema en la seva totalitat, que pot comprendre diversos sistemes d'informació desenvolupats de manera independent, segons s'hagi establert en el procés d'Estudi de Viabilitat del Sistema (EVS), i un segon objectiu que és portar a terme les activitats oportunes per al pas a producció del sistema. S'estableix el pla d'implantació, una vegada revisada l'estratègia d'implantació i es detalla l'equip que ho realitzarà.

Per a l'inici d'aquest procés es prenen com punt de partida els components del sistema provats de forma unitària i integrats en el procés Construcció del Sistema d'Informació (CSI), així com la documentació associada. El Sistema se sotmetrà a les Proves d'Implantació amb la participació de l'usuari d'operació la responsabilitat de la qual, entre altres aspectes, és comprovar el comportament del sistema sota les condicions més extremes. També se sotmetrà a les Proves d'Acceptació, l'execució de la qual és responsabilitat de l'usuari final.

- Manteniment de Sistemes d'Informació (MSI)

L'objectiu d'aquest procés és l'obtenció d'una nova versió a partir de les peticions de manteniment que els usuaris realitzen amb motiu d'un problema detectat en el sistema o per la necessitat d'una millora del mateix.

Per aconseguir-ho, es realitza un registre de les peticions, es diagnostica el tipus de manteniment, es planteja solucions, es decideix si se li dóna resposta o no, s'identifica els SI afectats, es realitza un estudi de l'impacte de la solució proposada en els SI afectats, es decideix qui ha d'atendre la petició, i s'estableix amb quina prioritat. Aquest registre ens permet controlar el manteniment i, a més, obtenir estadístiques.

La definició de la solució al problema o necessitat plantejada per l'usuari que realitza el responsable de manteniment, inclou un estudi de l'impacte, la valoració de l'esforç i cost, les activitats i tasques del procés de desenvolupament a realitzar i el pla de proves de regressió .

Només es consideraran el tipus de Manteniment Correctiu i Manteniment Evolutiu. S'exclouen els tipus de Manteniment Adaptatiu i perfecte, que comprenen activitats com la migració i la retirada de programari que caldria el desenvolupament d'un tipus de metodologia específica per a resoldre la seva comesa.

Els participants en aquest procés són els usuaris i equips de manteniment, coordinats per un Cap de Projecte.

El resultat d'aquest procés és una nova versió del SI que ha de ser aprovat per l'usuari.

### **2.3.3 Recursos**

Es defineixen els recursos utilitzats al projecte i es mostra una llista amb les tasques realitzades per cada recurs.

#### **Cap de Projecte**

- Exerceixen tasques de coordinació i direcció d'equips humans rebent el suport dels altres responsables.
- Realitza l'estimació de l'esforç necessari per dur a terme el projecte
- Selecciona l'estratègia de desenvolupament
- Determina l'estructura del mateix seleccionant els processos principals de la Mètrica 3 que l'integren
- Fixa el calendari de fites i lliuraments
- Estableix la planificació del projecte
- Dirigeix el projecte, realitzant les tasques de seguiment i control del mateix, revisió i avaluació de resultats i coordinació de l'equip de projecte.
- S'ocupa també de la gestió i resolució d'incidències que puguin sorgir durant el desenvolupament del projecte així com de l'actualització de la planificació inicial.

- Elaboració dels informes de seguiment i l'arxiu de la documentació de gestió del projecte una vegada que aquest ha finalitzat.

### **Analista**

La responsabilitat dels Analistes és elaborar un catàleg detallat de requisits que permeti descriure amb precisió el sistema d'informació, per la qual cosa mantindran entrevistes i sessions de treball amb els responsables de la organització i usuaris, actuant com interlocutor entre aquests i l'equip de projecte pel que fa a requeriments es refereix.

Aquests requeriments permeten als analistes elaborar els diferents models que serveixen de base per al disseny.

Així mateix realitzen l'especificació de les interfícies entre el sistema i l'usuari.

### **Analista Programador**

Es l'encarregat junt amb l'analista de realitzar el disseny i de proporcionar la informació necessària al programador per que pugui desenvolupar el seu treball. També s'encarrega de prendre decisions relacionades amb la tecnologia utilitzada.

### **Programador**

La funció del programador és construir el codi que donarà lloc al producte resultant en base al disseny tècnic realitzat per l'analista o analista programador, generant també el codi associat als procediments de migració i càrrega inicial de dades.

### **Tèster**

La funció del tèster és la realització de les proves unitàries i participar en les proves del conjunt de l'aplicació.



## Llista de tasques per recurs

Nombre del recurso
Cap de projecte
<i>Objectius del projecte</i>
<i>Planificació del projecte</i>
<i>Valoració final</i>
Analista
<i>Objectius del projecte</i>
<i>Descripció del sistema a realitzar</i>
<i>Introducció</i>
<i>Context</i>
<i>Requeriments funcionals</i>
<i>Requeriments no funcionals</i>
<i>Metodologia</i>
<i>Tecnologia</i>
<i>Model de dades</i>
<i>Permisos i control d'accés a dades</i>
<i>Lògica de negoci</i>
<i>Interfície gràfica</i>
<i>Arquitectura tècnica de desenvolupament</i>
<i>Reunió 07/11/2008</i>
<i>Reunió 28/11/2008</i>
<i>Reunió 12/12/2008</i>
<i>Reunió 16/01/2009</i>
<i>Reunió 06/02/2009</i>
<i>Reunió 27/02/2009</i>
<i>Reunió 27/03/2009</i>
<i>Reunió 17/04/2009</i>
<i>Reunió 15/05/2009</i>
<i>Reunió 05/06/2009</i>
Analista Programador
<i>Requeriments funcionals</i>
<i>Requeriments no funcionals</i>
<i>Tecnologia</i>
<i>Model de dades</i>
<i>Permisos i control d'accés a dades</i>
<i>Interfície gràfica</i>
<i>Arquitectura tècnica de desenvolupament</i>
<i>Desenvolupament</i>
<i>Investigació i documentació</i>
Programador
<i>Desenvolupament</i>
Tèster
<i>Proves</i>

### 2.4 Valoració final

Tot i ser un projecte de final de carrera, s'ha realitzat una viabilitat per poder verificar que aquest projecte seria viable fins i tot desenvolupant-se comercialment. L'anàlisi de viabilitat econòmica és una bona prova d'aquesta afirmació. Ens mostra que tot i haver una inversió inicial important, en poc més de 3 anys es tindria el projecte amortitzat segons el pla de vendes proposat.

Després d'analitzar diferents punts relacionats amb la viabilitat del projecte com han estat els objectius plantejats, l'organització del projecte, la descripció del sistema a realitzar i d'altres, es pot afirmar que el projecte és totalment viable.

## 3 Anàlisi funcional

---

L'objectiu d'aquest apartat és descriure la funcionalitat i requeriments de l'aplicació Edufree destinada a oferir la gestió dels estudis per part dels centres docents.

### 3.1 Introducció

És vol crear una aplicació en la que es podrà realitzar tota la gestió de matriculació i avaluació de l'alumnat per part dels centres docents.

L'aplicació donarà resposta a les següents funcionalitats:

- Autenticació dels centres docents dintre de l'aplicació
- Matriculació d'alumnes
- Gestió de les assignatures del centre
- Alta de professors
- Manteniment dels grups del centre
- Assignació de professors a grups i assignatures del centre
- Definició del currículum d'alumnes del centre
- Generació llistat d'alumnes del centre en format full de càlcul
- Generació llistat amb els alumnes i assignatures assignades en format full de càlcul
- Avaluació dels alumnes del centre
- Generació d'un butlletí de notes per alumne
- Generació d'un acta final

La realització d'aquestes funcionalitats es realitzarà en dos fases.

La primera resoldrà les funcionalitats bàsiques perquè l'aplicació sigui capaç de recollir tota les matriculacions dels alumnes, mantenir les dades indispensables com són els alumnes, les assignatures i els professors. I la segona, tota la resta, des de poder avaluar als alumnes matriculats fins a extreure les seves notes.

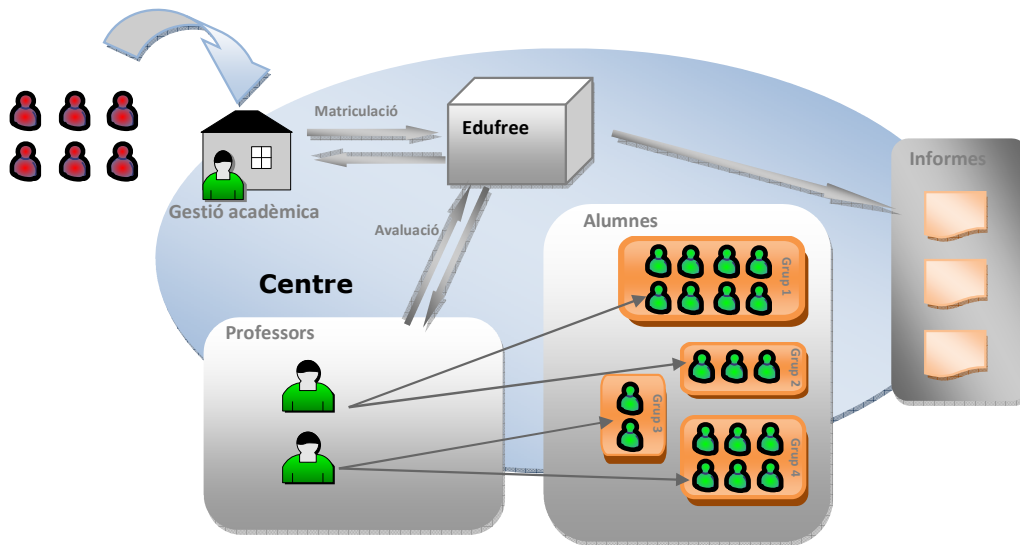
### 3.2 Context

A dia d'avui hi ha molts centres que encara no tenen un procés definit i estandarditzat per matricular i avaluar als seus alumnes.

La motivació per realitzar aquesta aplicació seria proporcionar una eina a aquests centres per que puguin realitzar les gestions definides anteriorment d'una manera àgil i fiable.

L'abast potencial de tota la gestió relacionada amb els plans d'estudis que s'imparteixen als centres no està contemplada, així com tampoc altres necessitats que puguin tenir.

Per posar-nos en el context del problema es mostra un diagrama que representa les funcionalitats bàsiques:



En el dibuix podem veure representades totes les funcionalitats de l'aplicació.

El procés comença quan els futurs alumnes (ninots vermells) és matriculen a través de la gestió acadèmica del centre. La gestió acadèmica utilitza l'aplicació per introduir les dades del futur alumne al sistema, agrupar-los i consultar tot tipus de dades. Una vegada es tenen els alumnes matriculats i agrupats poden donar d'alta els professors que impartiran les classes a aquests grups, assignant-los posteriorment a les assignatures i grups corresponents. Mitjançant l'aplicació es pot extreure tota aquesta informació en paper per poder realitzar les gestions que es creguin necessàries.

Arribats a aquest punt, els professors poden avaluar als seus alumnes a través de l'aplicació i generar documents que reflecteixin aquestes avaluacions.

### 3.3 Requeriments funcionals

A continuació es mostra una llista general dels Requisits Funcionals on s'intenta recollir tots aquells que van ser definits per aconseguir una solució òptima que cobreixi les funcionalitats necessàries.

Codi	Caract. / Desc.	Dificultat	Fase
EDU-RF-Authenticacio-001	<b>Autenticació:</b> Capacitat de que cada centre pugui accedir i autenticar-se dintre l'aplicació amb un usuari únic.	normal	primera

<b>Codi</b>	<b>Caract. / Desc.</b>	<b>Dificultat</b>	<b>Fase</b>
EDU-RF-PlaEstudis-002	<b>Pla d'Estudis:</b> L'ensenyament que s'imparteix als centres depèn de les lleis educatives que hi han en aquell moment i del tipus de docència que s'ofereix al centre. Aquest ensenyament es pot organitzar en diferents àmbits, i aquests en assignatures. Els currículums, a més s'han de poder organitzar en un o dos nivells. Les assignatures poden ser de dos tipus: comunes o opcionals.	normal	primera
EDU-RF-Matriculacio-003	<b>Matriculació:</b> Cada centre ha d'estar habilitat per matricular els alumnes al seu centre i gestionar aquestes matriculacions posteriorment.	normal	primera
EDU-RF-Assignatures-004	<b>Assignatures:</b> Que cada centre pugui gestionar i crear les assignatures que ofereix el centre.	normal	primera
EDU-RF-Professors-005	<b>Gestió Professors:</b> Capacitat que cada centre pugui accedir a un llistat de professors comú per tots els centres per crear les assignacions a les assignatures, o que pugui crear els que no estiguin definits al sistema.	normal	primera
EDU-RF-Grups-006	<b>Gestió Grups:</b> Capacitat que cada centre pugui gestionar i crear els seus grups i l'assignació d'alumnes a aquests. L'assignació vindrà marcada pel nivell matriculat del alumne. Alumnes d'un nivell concret només podran anar a grups del mateix nivell.	normal	primera

<b>Codi</b>	<b>Caract. / Desc.</b>	<b>Dificultat</b>	<b>Fase</b>
EDU-RF-AssignacionsProfessors-007	<b>Professors Grup Assignatura:</b> Capacitat que cada centre pugui gestionar quins professors estan associats a un grup i assignatura.	normal	primera
EDU-RF-Curriculum-008	<b>Alumne Currículum:</b> Capacitat de que cada centre pugui gestionar la definició del currículum d'assignatures dels seus alumnes.	alta	primera
EDU-RF-LlistatAlumnes-009	<b>Llistat Alumnes:</b> Capacitat de cada centre per generar un llistat en format full de càlcul amb la llista dels alumnes matriculats en el moment actual.	normal	primera
EDU-RF-LlistatAlumnesAssignatura-010	<b>Llistat Alumnes Assignatura:</b> Capacitat de cada centre de generar un llistat en format full de càlcul amb la llista d'assignatures de cada alumne segons els seus currículums. El llistat pretén oferir als centres una eina fàcil per explotar les dades. Es pot generar una línia per cada assignatura definida per un alumne.	normal	primera
EDU-RF-Avaluacio-011	<b>Avaluació Alumne:</b> Capacitat que cada centre pugui fer l'avaluació dels alumnes per grup, trimestre i assignatures inscrites. També inclou l'avaluació final a nivell d'àmbit pels alumnes que finalitzen docència.	alta	segona
EDU-RF-Butlleti-012	<b>Butlletí Notes Assignatures:</b> Capacitat de generar un llistat amb el butlletí d'assignatures de l'alumne per trimestre.	alta	segona

### 3.4 Requeriments no funcionals

Els Requeriments no funcionals són aquells que especifiquen criteris que es poden utilitzar per jutjar l'operació del sistema. Pel sistema definit es tracten requeriments no funcionals tècnics, de volumetria, de rendiment i docents.

#### 3.4.1 Tècnics

Com a requeriments no funcionals tècnics s'enumeren els següents:

- Aspectes legals i de llicències:
  - El projecte a de complir amb La Ley Orgánica 15/1999 de Protecció de Dades de Caràcter Personal, (LOPD).
  - No es requereixen llicències de cap tipus ja que és un projecte merament educatiu i s'ha creat amb eines amb llicències gratuïtes.
- Dependència d'altres parts: No te dependències externes.
- Necessitat de recursos: un PC amb connexió a Internet.
- L'aplicació és multiplataforma.

#### 3.4.2 Volumetria

Numero de responsables de matriculació i creació de currículum: 5 per centre

Numero de professors: 10 per centre

Numero d'alumnes: 200 per centre

#### 3.4.3 Rendiment

La tecnologia Oracle ens proporciona el màxim rendiment y escalabilitat en servidors Windows, Linux i UNIX.

#### 3.4.4 Docents

S'ha creat la documentació seguint el model de la **metodologia Mètrica 3**. S'ha escollit aquesta metodologia entre d'altres motius per que es pot obtenir des del Ministeri d'Administracions Públiques i ser utilitzada lliurement. Perquè és una metodologia orientada a processos: cada procés és dividit en activitats, i aquestes en tasques. Organització que facilita la seva implantació.

S'ha utilitzat la **tecnologia Oracle** per què a més de ser un sistema gestor de base de dades robust i amb moltes característiques que garanteixen la seguretat i integritat de les dades, ens proporciona versions gratuïtes per la base de dades utilitzada i per l'eina de desenvolupament de l'aplicació.

## 4 Disseny tècnic

---

L'objectiu d'aquest apartat és descriure el disseny de l'aplicació Edufree.

### 4.1 Metodologia

La Mètrica 3 està orientada a processos, responent a desenvolupaments màxims però sent flexible per adaptar-se a qualsevol projecte.

La metodologia utilitzada descompon cadascun dels processos en activitats, i aquestes al seu torn en tasques. Per a cada tasca es descriu el seu contingut fent referència a les seves principals accions, productes, tècniques, pràctiques i participants.

Els processos de l'estructura principal de Mètrica 3 són els següents:

- Planificació de Sistemes d'Informació (PSI)

L'objectiu és proporcionar un marc estratègic i operatiu de referència per als Sistemes d'Informació d'un determinat àmbit de l'Organització, sense aportar una perspectiva tecnològica.

El resultat ha d'orientar les actuacions en matèria de desenvolupament de Sistemes d'Informació amb l'objectiu bàsic de donar suport a l'estratègia corporativa, elaborant una arquitectura d'informació i un pla de projectes informàtics per donar suport als objectius estratègics.

Els participants en aquest procés han de ser d'una banda els responsables dels processos de l'Organització amb una visió estratègica i de l'altra, els professionals de SI capaços d'enriquir aquesta visió amb l'aportació d'avantatges competitius per mitjà dels sistemes i tecnologies de la informació i comunicacions.

- Desenvolupament de Sistemes d'Informació

Conté totes les activitats i tasques que s'han de dur a terme per a desenvolupar un sistema. Per facilitar la comprensió i donada la seva amplitud i complexitat s'ha subdividit en cinc processos:

- ❖ Estudi de la Viabilitat del Sistema (EVS):

El resultat d'aquest procés ha de ser la decisió de continuar amb el desenvolupament de la solució adoptada o abandonar, després de valorar el seu impacte en l'organització, el pressupost necessari i els riscos que comporta.

- ❖ Anàlisi del Sistema d'Informació (ASI):

El resultat és una sèrie de models i especificacions del Pla de Proves que són l'entrada per al procés de Disseny del Sistema d'Informació.

❖ Disseny del Sistema d'Informació (DSI):

Aquest procés consta de blocs d'activitats, que es realitzen en paral·lel, i l'objectiu del qual és obtenir el disseny de detall del sistema d'informació que comprèn la partició física del sistema d'informació, independent d'un entorn tecnològic concret, l'organització en subsistemes de disseny, l'especificació de l'entorn tecnològic sobre el qual es despleguen dits subsistemes i la definició dels requisits d'operació, administració del sistema, seguretat i control d'accés.

❖ Construcció del Sistema d'Informació (CSI) o desenvolupament:

El resultat es aconseguir recollir la informació relativa al producte del disseny, les especificacions de construcció del sistema d'informació, preparar l'entorn de construcció, generar el codi de cadascun dels components del sistema d'informació i realitzar les proves unitàries de cadascun d'ells i les d'integració entre subsistemes.

❖ Implantació i acceptació del Sistema (IAS):

Aquest procés té com objectiu principal, el lliurament i acceptació del sistema en la seva totalitat, i un segon objectiu que és portar a terme les activitats oportunes per al pas a producció del sistema. S'estableix el pla d'implantació, una vegada revisada l'estratègia d'implantació i es detalla l'equip que ho realitzarà.

• Manteniment de Sistemes d'Informació (MSI)

L'objectiu d'aquest procés és l'obtenció d'una nova versió d'un SI desenvolupat amb Mètrica 3, a partir de les peticions de manteniment que els usuaris realitzen amb motiu d'un problema detectat en el sistema o per la necessitat d'una millora del mateix.

Per aconseguir-ho, es realitza un registre de les peticions, es diagnostica el tipus de manteniment, es planteja solucions, es decideix si se li dóna resposta, o no (en funció del pla de manteniment associat al sistema afectat per la petició), s'identifica els SI afectats, es realitza un estudi de l'impacte de la solució proposada en els SI afectats, es decideix qui ha d'atendre la petició, i s'estableix amb quina prioritat. Aquest registre ens permet controlar el manteniment i, a més, obtenir estadístiques.

La definició de la solució al problema o necessitat plantejada per l'usuari que realitza el responsable de manteniment, inclou un estudi de l'impacte, la valoració de l'esforç i cost, les activitats i tasques del procés de desenvolupament a realitzar i el pla de proves de regressió .

Només es consideraran en Mètrica 3 tipus de *Manteniment Correctiu* i *Manteniment Evolutiu*. S'exclouen els tipus de Manteniment Adaptatiu i perfecte, que comprenen activitats com la migració i la retirada de programari que caldria el desenvolupament d'un tipus de metodologia específica per a resoldre la seva comesa.



Els participants en aquest procés són els usuaris i equips de manteniment, coordinats per un Cap de Projecte.

El resultat d'aquest procés és una nova versió del SI que ha de ser aprovat per l'usuari. Prèviament s'ha d'establir un pla de proves de regressió que asseguri la integritat dels SI afectats.

## **4.2 Tecnologies**

En un principi hi van haver moltes més alternatives de productes comercials però he reduït la cerca a les indicades atenent-me a escollir les que mes s'ajusten als requeriments del projecte que realitzo.

### **4.2.1 Sistemes operatius**

Un sistema operatiu és un programari responsable de gestionar els recursos en un ordinador. El sistema operatiu actua com a amfitrió dels diversos programes d'aplicació que normalment corren sobre una màquina. Una de les principals funcions és gestionar els detalls de l'operació del maquinari, de manera que els diversos programes no se n'hagin d'ocupar, alleugerint i fent més fàcil així el procés de programació d'aquestes aplicacions.

#### **4.2.1.1 Sistema operatiu amfitrió**

És el sistema operatiu on tenim instal·lat el programa que ens permetrà executar un altre sistema operatiu (Màquina Virtual) a sobre i simultàniament.

Alguns dels sistemes operatius més comuns són Microsoft Windows, GNU/Linux, Mac OS X i Solaris. Microsoft Windows és el que té amb diferència més quota de mercat en els segments d'ordinadors de sobretaula i portàtils i per això l'he escollit com l'ídoni per fer-lo servir com a amfitrió.

Entre les diverses versions que ofereix aquest sistema operatiu en l'actualitat, he escollit el Microsoft Windows XP Professional descartant així la última versió que fins ara es comercialitza, la versió anomenada Vista.

#### **MICROSOFT WINDOWS VISTA**

La seva definició en disseny ha estat una gran millora respecte a l'anterior versió, però en rendiment ha creat molts problemes. El més principal per a l'usuari que només accepta softwares originals. Demana molts requeriments a l'ordinador i això fa que es relentitzi molt. Windows Vista segueix traient actualitzacions, però la gent està tornant a fer servir el XP.

#### **MICROSOFT WINDOWS XP**

El Windows XP és una versió anterior del Vista. Les lletres "XP" provenen de la paraula anglesa *experience*, i el nom en clau durant el seu desenvolupament va ser Whistler. Microsoft inicialment va posar a la venda dues versions: la *Home* i la *Professional*. La versió Home està destinada al mercat domèstic, mentre que la

versió Professional disposa de característiques addicionals dissenyades per a entorns empresarials, com l'autenticació per xarxa i el suport multiprocessador.

Encara que ara, el Windows XP Professional, està sent utilitzat per al mercat domèstic, per la seva facilitat d'utilització, i perquè la gent cada cop té més material "d'empresa", com: Enrutadors (Routers), és a dir, que la gent no es conforma amb un mòdem analògic, ara tothom prefereix estar preparat per si tingués un altre ordinador.

Un altre avantatge de Windows XP, és que està preparat per a les xarxes sense fil, i és més fàcil configurar-ne una.

#### **4.2.1.2 Sistema operatiu convidat**

És el sistema operatiu que instal·lem a sobre d'un altre amb la ajuda d'una màquina virtual.

Per aquest tipus de sistema operatiu he escollit un **GNU/Linux**, o **linux**, que és el sistema operatiu format pel nucli del sistema o kernel Linux, juntament amb les utilitats GNU.

### **LINUX**

Linux és un sistema operatiu, compatible Unix. Dos característiques molt peculiars el diferencien de la resta de sistemes que podem trobar en el mercat, la primera, es que es lliure, això significa que no hem de pagar cap tipus de llicència a cap casa desenvolupadora de software pel us del mateix, la segona, es que el sistema ve acompanyat del codi font.

Actualment existeixen nombroses distribucions de programari del sistema operatiu Linux o GNU/Linux, algunes de les quals gestionades per empreses privades (SuSE, Mandriva, RedHat) i d'altres per comunitats d'usuaris i programadors (Debian, Knoppix, Gentoo) i fins i tot Comunitats autònomes (LenEx i Linkat) o Instituts d'Ensenyament Secundari (BIADIX). Les diferències que tenen són bàsicament l'alliberament (o tancament) de codi a la comunitat, la incorporació (o la manca) d'interfícies gràfiques per a la gestió de nombroses aplicacions, la facilitat (o complicació) d'instal·lació i ús, i el grau de dependència d'una empresa.

Entre tantes distribucions de Linux he escollit l'Ubuntu perquè he vist en aquesta distribució quatre punts interessants:

- Facilitat d'ús, que és el gran punt dèbil de Linux.
- A Internet hi ha abundant informació, comunitats y usuaris qu en donen suport.
- Facilitat a l'hora d'instal·lar nou software.
- Compatibilitat amb el hardware, un altre dels grans problemes de Linux.

## UBUNTU 8.10 DESKTOP

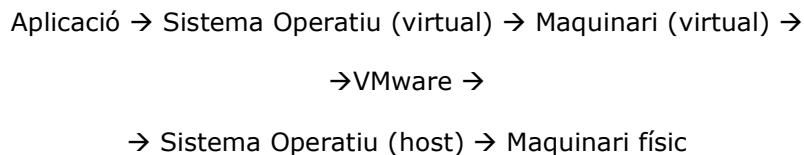
L'Ubuntu és una distribució del sistema operatiu GNU/Linux basada en Debian subvencionada per un multimilionari africà anomenat Mark Shuttleworth. Té per objectiu ser un sistema operatiu d'escriptori enfocat a l'usuari mitjà amb poca experiència en GNU/Linux i amb el compromís de ser subministrat i actualitzat gratuïtament (normalment cada dia apareixen noves actualitzacions). A més, ofereix la garantia que cada 6 mesos sortirà una nova versió del sistema.

He escollit la darrera versió d'aquesta distribució, la 8.10 amb data de sortida del 30 d'octubre de 2008 anomenada també *Intrepid Ibex*.

### 4.2.2 Màquina virtual

Una màquina virtual és un software que emula a un ordinador y pot executar programes como si fos un ordinador real. És un sistema de virtualització, és a dir, un sistema que permet executar diversos sistemes operatius dins d'un mateix maquinari de manera simultània, permetent així, un millor aprofitament dels recursos del maquinari.

El funcionament és el següent:



## VMWARE WORKSTATION

VMware Workstation 6.5 és una eina per crear i executar una ampla varietat de màquines virtuals sobre PC convencionals, amb algunes de las millors eines de configuració i administració del seu segment.

VMware Workstation és una eina ideal per desenvolupadors, usuaris avançats que treballen amb múltiples plataformes, i qualsevol que necessiti simular una xarxa d'ordenadors en un únic PC.

La nova versió, amb un preu de gaire bé 160 € per llicència, té fermes competidors. VirtualBox de Sun Microsystems ha sorprès per les seves funcionalitats, una alternativa sense cost que s'executa tant en sistemes Windows com Linux, així com Parallels Workstation, que pràcticament costa la meitat. En un nivell inferior es manté Microsoft con Virtual PC, encara que bastant lluny de les altres alternatives.

## VIRTUALBOX

Sun xVM VirtualBox és un software de virtualització per arquitectures x86 que va ser desenvolupat originalment per l'empresa alemanya innotek GmbH, però que va passar a ser propietat de l'empresa Sun Microsystems en febrer de 2008 quan aquesta va comprar a innotek.

L'aplicació va ser inicialment oferta sota una llicència de software lliure privat, però al gener de 2007, després de anys de desenvolupament, va sorgir VirtualBox OSE (Open Source Edition) sota la llicència GPL 2. Actualment existeix la versió privada, VirtualBox PUEL, y la versió Open Source, VirtualBox OSE.

#### *VirtualBox OSE (Open Source Edition)*

Como indica el seu nom és la versió de codi obert, distribuïda sota la llicència GPL. Es la que podem trobar en els repositoris oficials de Ubuntu juntament amb el mòdul que necessitem precompilat. La carència mes significativa respecte a la versió PUEL és el suport USB.

#### *VirtualBox PUEL (Personal use and evaluation license)*

Únicament gratuïta per un us personal y d'avaluació. Podem obtenir els binaris precompilats de la pàgina oficial del projecte, o bé afegint els repositoris oficials de VirtualBox per instal·lar-la mitjançant Synaptic o equivalents. Les diferències que podem trobar són el Servidor Remote Display Protocol (RDP), el suport USB, USB sobre RDP i l'iniciador iSCSI.

### **4.2.3 La base de dades**

Una base de dades es defineix com una sèrie de dades organitzades i relacionades entre si, i un conjunt de programes que permeten als usuaris accedir i modificar aquestes dades.

Un dels propòsits principals d'un sistema de base de dades es proporcionar als usuaris una visió abstracte de les dades. Es a dir, el sistema amaga certs detalls de com s'emmagatzemen i mantenen les dades.

Una base de dades ens pot proporcionar els següents canvis a un sistema de informació que no en tingui:

- **Independència** de les dades respecte als tracte i a l'inversa, el que ens estalvia el important esforç que origina la reprogramació de les aplicacions quan es produeixen canvis a les dades.
- **Coherència** dels resultats, amb el que s'elimina l'inconvenient de les divergències en els resultats deguts a actualitzacions no simultànies en tots els fitxers.
- **Millor disponibilitat** de les dades pel conjunt dels usuaris juntament amb una transparència major respecte a l'informació existent.
- **Major valor informatiu**, degut a que els diferents elements estan interrelacionats.
- **Documentació** de la informació millor i més normalitzada, la qual està integrada amb les dades.
- **Major eficiència** en la recuperació, validació i entrada de les dades al sistema.

Els principals components de les bases de dades són:

- **Hardware:** El hardware fa referència als dispositius d'emmagatzematge on resideix la base de dades, així com als dispositius perifèrics (unitat de control, canals de comunicació, etc.) necessaris pel seu us.
- **Software:** Està constituït per un conjunt de programes que es coneix amb el nom de Sistema Manejador de Base de Dades (DBMS: Data Base Management System).  
Aquest sistema maneja totes les sol·licituds formulades pels usuaris a la base de dades.
- **Usuaris**

Una vegada realitzada aquesta pertita introducció a les bases de dades, passaré a centrar-me en els diferents Sistemes de Gestió de bases de dades (SGBD) que hi han al mercat.

Em centraré en el que es considera el millor dins del àmbit lliure (MySQL) i el millor dins del àmbit propietari (Oracle).

## **MySQL**

MySQL en els últims anys ha tingut un creixement vertiginós. Es la base de dades de codi obert més popular del món. Es parla de codi obert quan tothom pot accedir al codi font o codi de programació. Això significa també que tothom pot contribuir amb idees, elements, millores o suggerir optimitzacions. Gràcies a això MySQL ha passat de ser una petita base de dades a una eina molt completa. El seu ràpid desenvolupament es deu en gran part a la contribució de molta gent al projecte, així com la dedicació del equip de MySQL.

El que en el seu dia es va considerar com una joguina per fer-la servir en llocs webs, s'ha convertit en l'actualitat en una solució viable i de missió crítica per l'administració de dades.

Mysql és un sistema d'administració de bases de dades relacional (RDBMS). Es tracta d'un programa capaç de emmagatzemar una enorme quantitat de dades de gran varietat i de distribuir-los per cobrir les necessitats de qualsevol tipus d'organització, des de petits establiments comercials a grans empreses y organismes administratius.

Abans Mysql es considerava com l'opció ideal de llocs web, en canvi, ara incorpora moltes de les funciones necessàries per altres entorns y conserva la seva gran velocitat. Mysql és una base de dades robusta que se la pot comparar amb una base de dades comercial, es inclús més ràpida en el processament de les transaccions i disposa d'un sistema de permisos elegant i potent.

## **ORACLE**

Oracle és un sistema d'administració de base de dades (o RDBMS Relational Data Base Management System), fabricat per Oracle corporation, bàsicament és una eina client/servidor per la gestió de Bases de Dades. És un producte venut a nivell mundial, encara que la gran potencia que té i el seu elevat preu fa que per norma

general només es vegeu en empreses multinacionals o molt grans. En el desenvolupament de pàgines web passa el mateix: com és un sistema molt car no està tan estès com altres bases de dades, com per exemple, Access, Mysql, Sql Server, etc.

Per desenvolupar en Oracle utilitzem PL/SQL un llenguatge de 5a generació, molt potent per tractar i gestionar la base de dades, també per norma general s'utilitza SQL.

Oracle és sense dubte una de les millors bases de dades que tenim en el mercat, és un sistema gestor de base de dades robust, té moltes característiques que ens garanteixen la seguretat i integritat de les dades; que les transaccions s'executin de forma correcta, sense produir inconsistències; ajuda a administrar i emmagatzemar grans volums de dades; estabilitat, escalabilitat i és multiplataforma.

Oracle a partir de la versió 10g Release 2, conta amb 5 edicions:

- Oracle Database Enterprise Edition (EE).
- Oracle Database Standard Edition (SE).
- Oracle Database Standard Edition One (SE1).
- Oracle Database Express Edition (XE).
- Oracle Database Personal Edition (PE).

La única edició gratuïta és la *Express Edition*, que és compatible amb les demés edicions d'Oracle Database 10gR2 y Oracle Database 11g.

Aquesta versió ens proporciona desenvolupament, implementació i distribució sense cap tipus de càrrec.

Oracle Database 10g Express Edition (Oracle Database XE) és una base de dades que utilitza una mida petita del programa d'entrada, creada sobre la base de codi Oracle Database 10g Release 2 que pot desenvolupar-se, implementar-se y distribuir-se sense càrrec; és fàcil de descarregar y fàcil d'administrar. Oracle Database XE és una excel·lent base de dades inicial per:

- **Desenvolupadors** que treballen en PHP, Java, .NET, XML, i aplicacions de codi obert.
- **DBAs** que necessiten una base de dades inicial i sense càrrec per la capacitat i implementació.
- **Proveïdors Independents de Software (ISVs) y proveïdors de hardware** que volen una base de dades inicial per distribuir sense càrrec.
- **Institucions educatives y estudiants** que necessiten una base de dades sense càrrec el seu pla d'estudis.

Amb Oracle Database XE es pot desenvolupar i implementar aplicacions amb una infraestructura avançada, provada, i líder del sector, i després realitzar una actualització quan sigui necessari sense migracions complexes i costoses.

Oracle Database XE pot instal·lar-se en màquines host de qualsevol mida amb qualsevol quantitat de CPUs (una base de dades per màquina), encara que XE emmagatzemarà 4GB de dades de usuari, utilitzarà fins a 1GB de memòria, i utilitzarà una sola CPU en la màquina host.

#### **4.2.4 Tecnologia Web**

Actualment existeixen varies tecnologies web que permeten obtenir resultats semblants a l'hora de realitzar un projecte web. De totes maneres, es important conèixer a cert nivell de detall les característiques principals de cada una d'elles per escollir sempre la millor opció pel projecte.

Segurament amb totes elles podem arribar a obtenir un resultat semblant però, encara així, algunes de aquestes tecnologies poden oferir facilitats, tant al usuari final com al desenvolupador, que facilitin el seu us per determinats projectes.

Els aspectes més importants a l'hora d'escollir una o altre tecnologia son el nombre d'usuaris, la quantitat d'informació que mourem, el pressupost del que disposem per fer el projecte o també si ja disposem d'un servidor, en aquest cas hauríem de saber quines tecnologies suporta.

#### **PHP**

PHP es un acrònim recursiu que significa "PHP Hypertext Pre-processor" (inicialment PHP Tools, o, Personal Home Page Tools), y es tracta d'un llenguatge interpretat usat per a la creació d'aplicacions per servidors, o creació de contingut dinàmic para llocs web.

El fàcil ús i la similitud amb els llenguatges més comuns de programació estructurada, com C i Perl, permeten a la majoria dels programadors experimentats crear aplicacions complexes amb una corba d'aprenentatge molt suau. També els permet involucrar-se amb aplicacions de contingut dinàmic sense haver d'aprendre tot un nou grup de funcions i pràctiques.

La seva interpretació i execució es dona en el servidor web, en el qual es troba emmagatzemat l'script, i el client només rep el resultat de l'execució. Quan el client fa una petició al servidor perquè li enviï una pàgina web, generada per un script PHP, el servidor executa l' intèrpret de PHP, el qual processa l'script sol·licitat que generarà el contingut de manera dinàmica, podent modificar el contingut a enviar, i regressa el resultat al servidor, el qual s'encarrega de regressar-se'l al client Permet la connexió a diferents tipus de servidors de bases de dades tals menjo MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird i SQLite; la qual cosa permet la creació d'Aplicacions web molt robustes.

PHP també té la capacitat de ser executat en la majoria dels sistemes operatius tals com UNIX (i d'aquest tipus, com Linux), Windows i Mac OS X, i pot interactuar amb

els servidors de web més populars ja que existeix en versió CGI, mòdul per a Apatxe, i ISAPI.

### **ASP.NET**

ASP.NET (Activi Server Pages) és un conjunt de tecnologies de desenvolupament d'aplicacions web comercialitzat per Microsoft. És usat per programadors per a construir llocs web domèstics, aplicacions web i serveis XML. Forma part de la plataforma .NET de Microsoft i és la tecnologia successora de la tecnologia Activi Server Pages (ASP).

ASP.NET incorpora un model declaratiu a la programació Web: els controls de servidor funcionen en una pàgina Web simplement declarant-los. Quan es carrega la pàgina ASP.NET, s'instancien els controls llistats en la pàgina ASP i és responsabilitat del control emetre codi HTML que el navegador pugui entendre.

### **JSP**

La JSP és una tecnologia Java que permet als programadors generar contingut dinàmic per a web, en forma de documents HTML, XML o d'altre tipus. Les JSP's permeten al codi Java i a algunes accions predefinides ser incrustades en el contingut estàtic del document web. En les JSP s'escriu el text que va a ser retornat en la sortida (normalment, codi HTML) incloent codi java dintre d'ell, per a poder modificar o generar contingut dinàmicament.

El principal avantatge de JSP enfront d'altres llenguatges és que permet integrar-se amb classes Java (.class) el que permet separar en nivells les aplicacions web, emmagatzemant en classes java les parts que consumeixen més recursos (així com les quals requereixen més seguretat) i deixant la part encarregada de formatar el document html en l'arxiu jsp. La idea fonamental darrere d'aquest criteri és el de separar la lògica del negoci de la presentació de la informació.

Independentment de la certesa de l'asseveració, Java és conegut per ser un llenguatge molt portable (el seu lema publicitari resa: escriu-lo una vegada, corre'l on sigui) i sumat a les capacitats de JSP es fa una combinació molt atractiva. No obstant això, JSP no es pot considerar un script al 100%, ja que, abans d'executar-se, el servidor web compila el script i genera un servlet. Per tant, es pot dir que encara que aquest procés sigui transparent per al programador no deixa de ser una aplicació compilada. L'avantatge d'això és una mica més de rapidesa i disposar del API de Java en la seva totalitat.

### **APEX**

Oracle Application Express és una eina de desenvolupament ràpid web per a la base de dades de oracle. Usant únicament un navegador web i una experiència en programació limitada, permet desenvolupar i desplegar els usos professionals ràpids i segurs. Oracle Application Express combina les qualitats d'una base de dades personal, productivitat, facilitat d'ocupació i flexibilitat personal amb les qualitats d'una base de dades: seguretat, integritat, escalabilitat i disponibilitat. No es requereix cap programari de client per a desenvolupar, desplegar o utilitzar les aplicacions de Application Express.

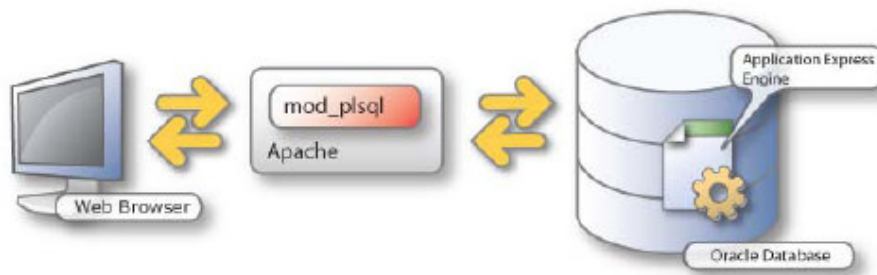


Application Express proporciona tres eines primàries:

- Programador d'aplicacions. Per a crear bases de dades dinàmiques conduïdes per aplicacions web.
- Taller de SQL. Possibilitat d'administrar la teva base de dades mitjançant consultes SQL.
- Utilitats. Plantilles predefinides: calendaris, generació d'estadístiques, informes, formularis...

Application Express és una eina productiva per a construir aplicacions que publiquen dades de la base de dades. Els informes són hipertextos vinculats a altres informes, permetent que els usuaris naveguin amb dades de la base de dades de la mateixa forma que naveguen per pàgines web.

### Arquitectura d' APEX



### Arquitectura d'APEX

APEX està format per un repositori de metadades que guarda les definicions de les aplicacions i un motor (APEX engine) per a la generació i processament de pàgines. Addicionalment el motor de APEX realitza els següents tasques:

- Gestió de l'estat de sessió
- Serveis d'autenticació
- Serveis d'autorització
- Control del flux de pàgines
- Processament de validacions

El motor d'APEX està implementat en PL/SQL i s'accedeix des d'un navegador web a través del Oracle HTTP Server (Apatxe) i modplsql. Les aplicacions són "renderitzades" (generació i construcció) en temps real a partir del repositori de metadades emmagatzemats en les taules de la base de dades.

Característiques claus:

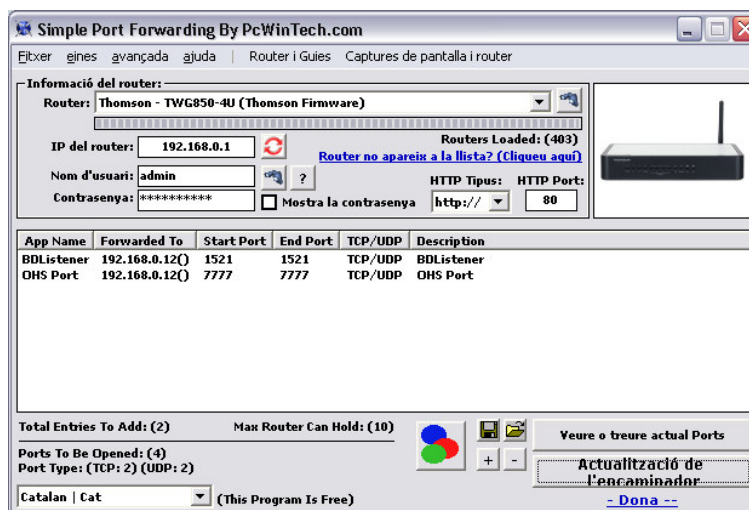
- Reporting: es pot generar ràpidament els informes de l'HTML que mostren els resultats de les consultes SQL. Pots també descarregar i imprimir informes en formats de l'HTML, PDF, RTF i XLS.
- Formularis: Usant wizards i plantilles, pots crear fàcilment formularis per a les taules o procediment emmagatzemats. AL crear un formulari en una taula, aquestes formularis carreguessin automàticament les dades actualitzades amb la possibilitat de crear noves dades, modificar-los o eliminar-los automàticament.
- Cada pàgina web es pot definir en regions, obtenint així una mateixa pantalla però amb diversos frames amb informació independent entre ells.
- Possibilitat de crear i manejar webservises.
- Control i navegació del flux dintre d'una aplicació APEX
- Seguretat: Amb l'ús de Oracle APEX, pots crear els usos públics que no requereixen una connexió de l'usuari, o pots crear els usos segurs que requereixen l'autenticació. APEX proporciona diferents esquemes d'autenticació: SSO (Single Sign On), credencials de base de dades, o procediments específics PL/SQL.

#### 4.2.5 Altres eines o components utilitzats

**Port Forwarding:** Eina per a disposar d'accés a la màquina virtual des d'altres màquines de la mateixa xarxa, a part de la màquina host, s'ha utilitzat la funcionalitat del Port Forwarding.

Aquesta ens permet obrir ports de la màquina host i redirigir totes les peticions rebudes per a aquests cap als ports reals de la màquina virtual.

En el nostre cas, coincideixen els mateixos ports ja que a la màquina host es trobaven lliures.



Totes les peticions rebudes pel port 1521 (port del Listener de la base de dades) són redirigides a la <IP\_màquina\_virtual>:1521.

I totes les peticions rebudes pel port 7777 (HTTP Listener) són redirigides a la <IP\_màquina\_virtual>:7777.

**L'Oracle HTTP Server** és el component de servidor web de l'Oracle Application Server 10g Release 2 (10.1.2). L'HTTP Server és un servidor web robust i segur basat en l'Apache HTTP Server versió 1.3.

Principalment inclou aquests components:

- HTTP Listener: Permet servir les peticions client.
- Mòduls (mods): Molts dels mòduls estàndards d'Apache hi són inclosos, i d'altres específics d'Oracle. Els mòduls són "paquets" destinats a proporcionar serveis sobre diferents tipus de peticions. Per exemple, el mod\_plsql permet resoldre les peticions PL/SQL.
- Seguretat a través del mòdul mod\_security.
- Suport PHP.

#### **4.2.6 Resultat de l'estudi tecnològic**

En aquest punt, i després d'haver analitzat tots els productes previs, afegirem les conclusions de l'estudi realitzat, el perquè de les mateixes i cap a on ens van dur.

##### **4.2.6.1 Criteris**

Els principals criteris usats per l'elecció son els següents:

1. Arquitectura Web o bé accessible des de Xarxa externa sense necessitat d'instal·lacions en els llocs de treball. Això ens és útil per a les possibles millores, ja que un sistema que necessita d'actualitzacions en cada lloc de treball suposa una despesa tremenda en temps i en gairebé totes les ocasions uns sistemes inestables. A més això ens obre la possibilitat (sense cap problema extra) per a poder treballar des de qualsevol lloc sense la necessitat de tenir-se que desplaçar per a realitzar qualsevol gestió sobre l'aplicació ja sigui per a instal·lar alguna actualització com comentava anteriorment o per a resoldre incidències.
2. Anàlisi de les funcionalitats suportades i ofertes. Moltes de les solucions proposades anteriorment, i moltes altres que no han aparegut, es quedaven molt curtes respecte a les expectatives i necessitats de l'empresa. I també es donava el cas que algunes de les solucions tenien un excés de funcionalitats.
3. Escalabilitat, l'aplicació deu tenir la possibilitat per a ampliar les funcionalitats ràpidament i sense un cost elevat.
4. Cost: el cost ha de ser el mínim possible, sempre que amb això es compleixin els requisits.

#### 4.2.6.2 Solució escollida

En aquest projecte havia d'escollir una eina per crear i executar una màquina virtual, un sistema operatiu amfitrió i un de convidat, un SGBD per a la base de dades, una tecnologia Web per a l'aplicació de gestió i un llenguatge de programació.

Em vaig decidir per l'eina de virtualització VirtualBox, tot i que Vmware Workstation és una eina més potent, el preu de les llicències es massa elevat. De totes maneres, VirtualBox és una eina que s'adapta del tot a les necessitats del projecte i a sobre no s'ha de pagar per les llicències necessàries. Aquest factor no només és importat pel programador sinó també per l'usuari final que s'estalviarà el cost d'aquestes llicències.

La elecció del sistema operatiu amfitrió ha estat més per la popularitat d'aquest que pel seu funcionament en si. Tot i escollir les últimes versions de totes les eines que faig servir, la inestabilitat del últim, fins al dia d'avui, sistema operatiu que ofereix Microsoft, el Windows Vista, m'ha fet descartar-lo pel seu pèssim rendiment, acceptació de software i ralentització del sistema.

Un altre punt és el sistema operatiu convidat, sobre el que muntarem tot l'entorn de l'aplicatiu, aquí s'ha volgut escollir una distribució de Linux per la seva estabilitat, facilitat alhora d'instal·lar software i per l'abundant informació que es pot trobar per internet.

De entre totes les distribucions disponibles, s'ha escollit l'Ubuntu en la seva darrera versió perquè reflecteix molt bé els punts abans indicats a més a més d'una facilitat d'ús i compatibilitat amb el hardware que no proporcionen altres distribucions.

Sobre la base de dades, tenia dues opcions bé diferenciades, MySQL un gestor gratuït i ORACLE un de pagament (a priori). Al principi amb les característiques que anàvem a usar de la base de dades, hagués pogut decantar-me per MySQL però al final la decisió va ser la tecnologia ORACLE.

Això ha succeït així, ja que l'aplicació de gestió que haig de dissenyar ha d'atacar a la base de dades.

Les tecnologies web tradicionals com jsp, php o asp, impliquen haver de dissenyar tota l'aplicació des de zero, realitzar les consultes directament a nivell de taula de base de dades o paginacions de resultats, per posar un exemple, la qual cosa seria una àrdua i llarga tasca, que en canvi, amb la tecnologia APEX de ORACLE es pot realitzar una aplicació molt més ràpida de dissenyar, personalitzable, més intuïtiva i escalable, gràcies a la facilitat de programació que ens atorga ja que aquesta basada en plantilles i procediments directament sobre la base de dades.

APEX és un producte de ORACLE, però a diferència de la majoria és gratuït i de codi obert, la qual cosa ens dóna com resultat un "cost 0" per a l'aplicació de gestió. L'únic requisit indispensable per a fer funcionar APEX és que ha d'estar muntat sobre tecnologia ORACLE, és a dir, una base de dades ORACLE. En aquest sentit, el SGBD serà el de ORACLE.

La base de dades ORACLE té diferents llicències i distribucions, cadascuna d'elles tenint els seus propis costos i suports. Per al projecte he triat la base de dades Oracle Express Edition. Aquesta base de dades no té cap cost associat, però comporta una sèrie de restriccions: un nombre d'usuaris màxims connectats concurrentment a la base de dades igual a 10 i un espai limitat per als tablespaces de 1GB. Aquestes limitacions no són un impediment per a l'aplicació, ja que la base de dades del projecte no superarà els 50MB d'emmagatzematge intern i tots els usuaris que es connectin a l'aplicació ho fan a través del connector de l'APEX, que només conta a nivell de connexions de bases de dades com un únic usuari.

Una vegada escollida la tecnologia ORACLE tant per a la base de dades com per a l'aplicació de gestió, em faltava saber que llenguatge usaria per a la programació d'algorismes. Al principi les alternatives eren Java i C++, però analitzada la tecnologia ORACLE em va sorgir la possibilitat de desenvolupar mitjançant PL/SQL. Aquest llenguatge de cinquena generació ens permetrà crear els algorismes que facin falta dintre de la pròpia base de dades, el que implica un accés molt més ràpid a la informació i una lògica integrada dintre de la pròpia base de dades, mitjançant procediments o funcions. Altra característica a destacar és que a l'estar tot integrat en la pròpia base de dades és més fàcilment exportable.

En definitiva, la tecnologia usada per a la nostra aplicació serà ORACLE ja que com conjunt aporta solucions integrades i flexibles alhora.

### **4.3 Model de dades**

Un model de dades és un llenguatge orientat a descriure una Base de Dades. Aquest ens permet descriure els elements de la realitat que intervenen en un problema donat i la manera com es relacionen aquests elements entre si.

### 4.3.1 Diagrama d'Entitats Relacionades (DER)

En el Diagrama d'Entitats Relacionades (DER) es mostra un resum conceptual de la representació de les dades estructurades i en termes d'entitats les relacions entre elles.



### 4.3.2 Descripció de les taules i els camps de la base de dades

A continuació es detalla cada objecte del Diagrama d'Entitats Relacionades. Cada un representarà inicialment una taula del model de dades de l'aplicatiu.

Nota: totes les taules contindran 4 columnes d'auditoria.

Columna	Tipus	Restr.	Null	Descripció
CREAT_PER	Varchar2(100)		Y	Nom de l'usuari creador del registre
DATA_CREACIO	Date		Y	Data de creació del registre
ACTUALITZAT_PER	Varchar2(100)		Y	Nom de l'usuari que ha modificat el registre per darrer cop
DATA_ACTUALITZACIO	Date		Y	Data de modificació del registre per darrer cop

#### Taula TB\_ALUMNE

Columna	Tipus	Restr.	Null	Descripció
ID_ALUMNE	Number(22)	PK	N	Identificador únic autogenerat
NIF	Varchar2(20)		N	Document identitat alumne
NOM	Varchar2(50)		N	Nom alumne
COGNOM1	Varchar2(50)		N	Primer cognom alumne
COGNOM2	Varchar2(50)		Y	Segon cognom alumne
SEXE	Varchar2(1)		Y	Sexe alumne
CERCA	Varchar2(300)		Y	Camp utilitzat per les cerques
FOTO	Blob		Y	Foto alumne
FITXER	Varchar2(255)		Y	Nom fitxer foto
MIMETYPE	Varchar2(255)		Y	Extensió del fitxer
DARRERA_MOD_IM	Date		Y	Data darrera modificació foto

#### Taula TB\_ALUMNE\_AVAL\_AMBIT

Columna	Tipus	Restr.	Null	Descripció
ID_ALUMNE_AVAL_AMBIT	Number(22)	PK	N	Identificador únic autogenerat
ID_ALUMNE_MAT	Number(22)	FK	N	Identificador únic de la taula TB_ALUMNE_MAT
ID_AMBIT	Number(22)	FK	N	Identificador únic de la taula TB_AMBIT
NOTA_AMBIT	Number(22)		Y	Nota del àmbit

**Taula TB\_ALUMNE\_MAT**

Columna	Tipus	Restr.	Null	Descripció
ID_ALUMNE_MAT	Number(22)	PK	N	Identificador únic autogenerat
ID_CURS	Number(22)	FK	N	Identificador únic de la taula TB_CURS
ID_CENTRE	Varchar2(8)		N	Identificador únic de la taula TB_CENTRE
ID_GRUP	Number(22)	FK	Y	Identificador únic de la taula TB_GRUP
ID_ALUMNE	Number(22)	FK	N	Identificador únic de la taula TB_ALUMNE
PI	Varchar2(1)		Y	Pla individualitzat
NOTA_GLOBAL	Number(22)		Y	Nota global de l'alumne
OBSERVACIONS1	Varchar2(512)		Y	Observacions alumne
OBSERVACIONS2	Varchar2(512)		Y	Observacions alumne
OBSERVACIONS3	Varchar2(512)		Y	Observacions alumne
ID_MATRICULA	Varchar2(4000)		Y	Identificador únic de la matrícula
FINALITZA_ESTUDIS	Varchar2(1)		N	Camp que marca si un alumne a finalitat els estudis
NIVELL	Number(22)		N	Nivell de l'alumne
ACTIU	Varchar2(1)		N	Camp que marca si un alumne està actiu al sistema o no
T_FI_ESTUDIS	Number(22)		N	Camp que marca en quin trimestre a finalitat els estudis un alumne

**Taula TB\_AMBIT**

Columna	Tipus	Restr.	Null	Descripció
ID_AMBIT	Number(22)	PK	N	Identificador únic
CODI	Varchar2(8)		N	Codi del àmbit
NOM	Varchar2(128)		N	Nom del àmbit
ORDRE	Number(22)		Y	Ordre d'aparició dels àmbits a les pàgines i documents

**Taula TB\_CENTRE**

Columna	Tipus	Restr.	Null	Descripció
ID_CENTRE	Varchar2(8)	PK	N	Identificador únic
NOM	Varchar2(70)		N	Nom del centre
POBLACIO	Varchar2(50)		Y	Població del centre
DATA_AVAL_T1	Date		Y	Data avaluació del



Columna	Tipus	Restr.	Null	Descripció
				primer trimestre del centre
DATA_AVAL_T2	Date		Y	Data avaluació del segon trimestre del centre
DATA_AVAL_T3	Date		Y	Data avaluació del tercer trimestre del centre

**Taula TB\_ALUMNE**

Columna	Tipus	Restr.	Null	Descripció
ID_CURS	Number(22)	PK	N	Identificador únic autogenerat
ANY_INICI	Date		N	Any en el que s'inicia el curs
ANY_FI	Date		N	Any en el que es finalitza el curs

**Taula TB\_DETALL\_MODUL\_ALUMNE**

Columna	Tipus	Restr.	Null	Descripció
ID_DETALL_MODUL_ALUMNE	Number(22)	PK	N	Identificador únic autogenerat
ID_ALUMNE_MAT	Number(22)	FK	N	Identificador únic de la taula TB_ALUMNE_MAT
ID_MODUL	Number(22)	FK	N	Identificador únic de la taula TB_MODUL
INSCRIT	Varchar2(1)		Y	Camp que marca si un alumne està inscrit a un mòdul determinat
CONVALIDAT	Varchar2(1)		Y	Camp que marca si un alumne té un mòdul determinat convalidat
EXEMPT	Varchar2(1)		Y	Camp que marca si un alumne està exempt d'un mòdul determinat
ACREDITAT	Varchar2(1)		Y	Camp que marca si un alumne està acreditat d'un mòdul determinat
NOTA_T1	Number(22)		Y	Nota del primer trimestre d'un mòdul determinat

Columna	Tipus	Restr.	Null	Descripció
NOTA_T2	Number(22)		Y	Nota del segon trimestre d'un mòdul determinat
NOTA_T3	Number(22)		Y	Nota del tercer trimestre d'un mòdul determinat

**Taula TB\_GRUP**

Columna	Tipus	Restr.	Null	Descripció
ID_GRUP	Number(22)	PK	N	Identificador únic autogenerat
ID_CENTRE	Varchar2(8)		N	Identificador únic de la taula TB_CENTRE
NOM	Varchar2(50)		N	Nom del grup
NIVELL	Number(22)		N	Nivell del grup
CODI	Varchar2(100)		Y	Codi del grup
DATA_AVAL_T1	Date		Y	Data avaluació del primer trimestre del grup
DATA_AVAL_T2	Date		Y	Data avaluació del segon trimestre del grup
DATA_AVAL_T3	Date		Y	Data avaluació del tercer trimestre del grup

**Taula TB\_GRUP\_MODUL\_ASSIG**

Columna	Tipus	Restr.	Null	Descripció
ID_GRUP_MODUL_ASSIG	Number(22)	PK	N	Identificador únic autogenerat
ID_CURS	Number(22)	FK	N	Identificador únic de la taula TB_CURS
ID_CENTRE	Varchar2(8)		N	Identificador únic de la taula TB_CENTRE
ID_GRUP	Number(22)	FK	N	Identificador únic de la taula TB_GRUP
ID_MODUL	Number(22)	FK	N	Identificador únic de la taula TB_MODUL
ID_PROFESSOR	Varchar2(10)		N	Identificador únic de la taula TB_PROFESSOR

**Taula TB\_MODUL**

Columna	Tipus	Restr.	Null	Descripció
ID_MODUL	Number(22)	PK	N	Identificador únic autogenerat
ID_CENTRE	Varchar2(8)		N	Identificador únic de la taula TB_CENTRE
ID_AMBIT	Number(22)	FK	N	Identificador únic de la taula TB_AMBIT
CODI	Varchar2(4)		N	Codi del mòdul
NOM	Varchar2(128)		N	Nom del mòdul
TIPUS	Varchar2(8)		N	Tipus del mòdul
NIVELL	Number(22)		Y	Nivell del mòdul
ORDRE	Number(22)		Y	Ordre d'aparició dels mòduls a les pàgines i documents

**Taula TB\_PARAMETRE**

Columna	Tipus	Restr.	Null	Descripció
ID_PARAMETRE	Number(22)	PK	N	Identificador únic autogenerat
NOM_PARAMETRE	Varchar2(256)		N	Nom del paràmetre
VALOR_PARAMETRE	Varchar2(256)		Y	Valor del paràmetre

**Taula TB\_PROFESSOR**

Columna	Tipus	Restr.	Null	Descripció
ID_PROFESSOR	Varchar2(10)	PK	N	Identificador únic
DNI	Varchar2(20)		N	Document identitat professor
NOM	Varchar2(50)		Y	Nom del professor
COGNOM1	Varchar2(50)		Y	Primer cognom del professor
COGNOM2	Varchar2(50)		Y	Segon cognom del professor
SEXE	Varchar2(1)		Y	Sexe del professor
ID_CENTRE	Varchar2(8)		Y	Identificador únic de la taula TB_CENTRE

**4.4 Lògica de negoci**

L'escenari general on es realitza la interacció amb l'aplicació és el següent:

1. L'usuari realitza una petició a l'aplicació a través de la seva interfície (navegador).
2. La petició arriba a l'HTTP Server.
3. L'HTTP Server utilitza el mod\_plsql per accedir a la base de dades i generar una pàgina amb la informació requerida.
4. La pàgina HTML generada es retornada a l'usuari a través del navegador.

L'APEX està format per un repositori de metadades que emmagatzema les definicions de les aplicacions i un motor (APEX engine) per a la generació i processament de pàgines.

El motor de l'APEX està implementat en PL/SQL i s'accedeix des d'un navegador web a través d'Oracle HTTP Server (Apache) i mod\_plsql. Les aplicacions es "renderitzen" (generació i construcció) en temps real a partir del repositori de metadades emmagatzemat a les taules de la base de dades.

APEX facilita la generació de documentació. S'integra molt bé amb BI Publisher i podem utilitzar Microsoft Word i BI Publisher Desktop per generar un informe.

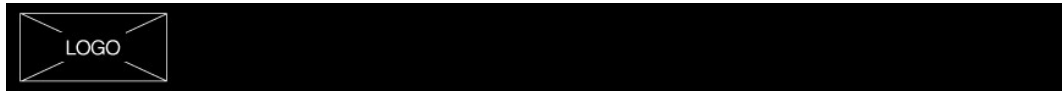
#### **4.5 Interfície gràfica**

En aquest apartat mostrarem a través d'un prototipus com es dissenyarà la interfície gràfica de l'aplicació.

Una vegada autenticats dins de l'aplicació, a totes les pantalles es tindrà visible el codi del centre amb el que s'ha ingressat, un fil d'ariadna i un botó torna que facilitarà la navegació, així com també un botó que permetrà tancar la sessió en qualsevol moment. Totes les llistes a més, disposaran de paginació.

### 4.5.1 Pantalla d'autenticació

Permet accedir a l'aplicació i fer la validació dels centres que tenen accés a l'aplicació.



Usuari   
Contrasenya



### 4.5.2 Pantalla menú principal

Aquesta pantalla permet accedir a les opcions de l'aplicació. El llistats són accessibles a través de l'opció de Generació de documents.



Fil d'ariadna

**Menú principal**

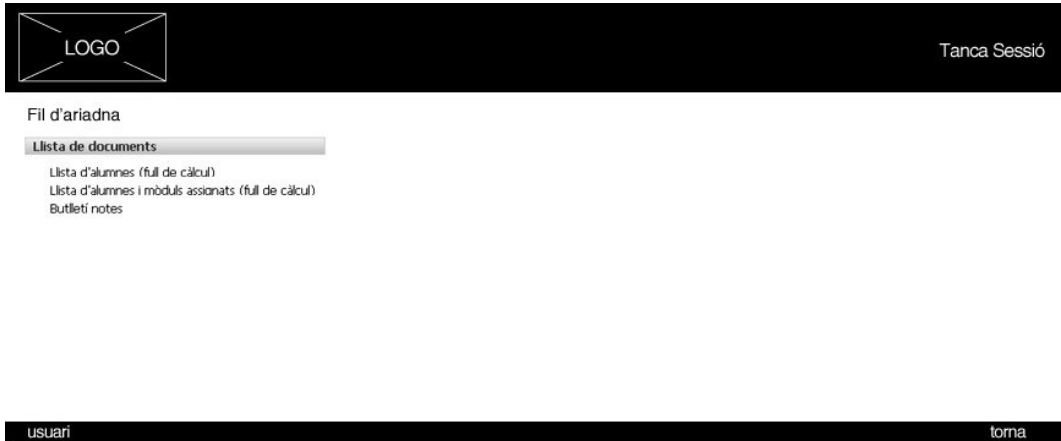
- Matriculació
- Manteniment de mòduls
- Manteniment de grups
- Assignació de professorat als mòduls
- Avaluació
- Generació de documents

usuari

torna

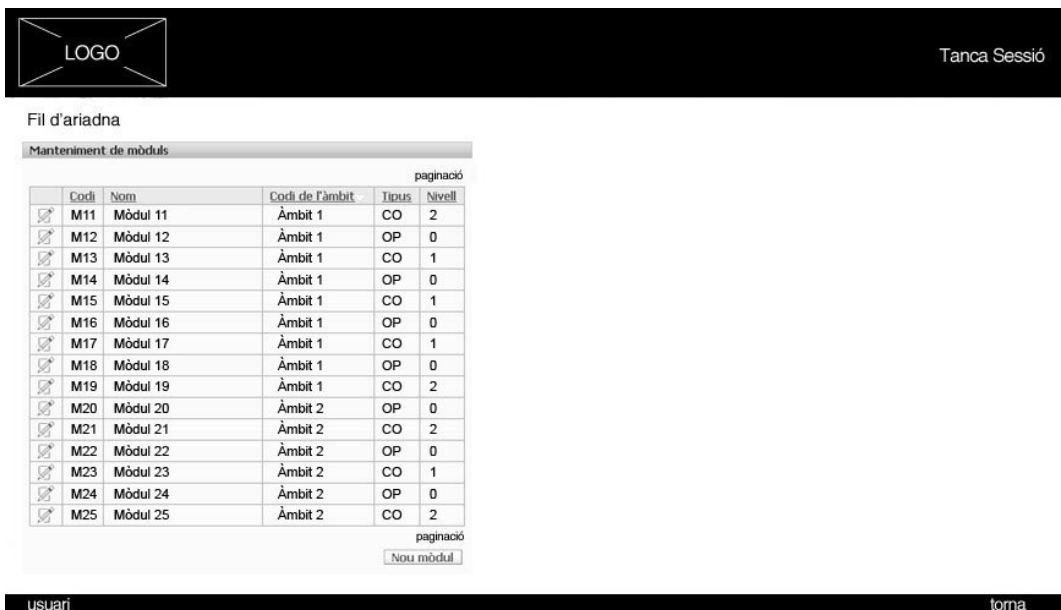
### 4.5.3 Pantalla menú de llistats

Aquesta pantalla agrupa els diferents llistats que es poden generar des de l'aplicació.



### 4.5.4 Pantalla manteniment mòduls

Llista els mòduls comuns, opcionals i de idiomes del centre connectat a l'aplicació. Es poden afegir nous mòduls prement al botó "Nou mòdul". Es poden modificar i esborrar els mòduls existents prement a la icona del llapis. Només es podran esborrar aquells mòduls que no tinguin associat cap professor i que no s'hagin associat a cap alumne.



### 4.5.5 Pantalla detall mòdul

Pantalla que permet crear i modificar les dades relatives als mòduls, tal com el seu nom i el codi de l'àmbit mitjançant el botó Desa. Es podran eliminar els mòduls a través del botó Elimina sempre i quan no estiguin associats a cap professor ni hagin estat associats a cap alumne.

### 4.5.6 Pantalla manteniment de grups

Llistat de tots els grups definits en el centre connectat. Es poden crear grups, i modificar les assignacions d'alumnes al grup. En aquesta pantalla també podem veure un contador amb el número d'alumnes que pertanyen a cada grup.

Grup	Nivell	Nom	Nombre d'alumnes
1A	alumne1	nom1	12

### 4.5.7 Pantalla creació i modificació de grups

Aquesta pantalla en veritat té dos versions molt similars. La primera pantalla ens permet crear nous grups tot especificant el seu nivell i nom. El nivell del grup determinarà quins alumnes són accessibles. Un cop haguem entrat aquestes dades ja no les podrem modificar.

usuari torna

La segona versió de la pantalla ens permet tant eliminar el grup (des associant els alumnes del grup) com modificar el llistat d'alumnes que pertanyen a un grup. La llista de l'esquerra són els alumnes associats al grup actual, mentre que la llista de la dreta conté tots aquells alumnes que encara no han estat assignats a cap grup. Podem desplaçar els alumnes de la llista de la dreta a la de l'esquerra (i a l'inversa) amb els botons que trobem enmig de les dues llistes. Un cop haguem realitzat els canvis desitjats podem prémer *Desa* per a desar els canvis.

usuari torna



### 4.5.8 Pantalla matriculació

Llistat de tots els alumnes matriculats en el centre connectat. Aquest llistat ens permet filtrar i cercar segons les dades de l'alumne i del grup. A través d'aquesta pantalla podem accedir al currículum de cada alumne i mitjançant la icona del llapis podem editar les dades d'aquests.

LOGO
Tanca Sessió

Fil d'ariadna

**Criteris de cerca**

Alumne

Nivell - Tots -

Grup - Tots els grups -

**Llistat d'alumnes**

paginació

	DNI	Primer cognom	Segon cognom	Nom	Nivell	Grup	
	DNI 1	alumne1	alumne1	alumne1	1	1A	<a href="#">Currículum</a>
	DNI 2	alumne2	alumne2	alumne2	2	2B	<a href="#">Currículum</a>
	DNI 3	alumne3	alumne3	alumne3	1	1A	<a href="#">Currículum</a>
	DNI 4	alumne4	alumne4	alumne4	2	2B	<a href="#">Currículum</a>

paginació

usuari
torna

### 4.5.9 Pantalla detall matriculació

En aquesta pantalla es podran especificar les dades relatives a un nou alumne. Un cop s'hagi creat estarà disponible a l'aplicació. Des del botó 'Navega...' es podrà escollir la imatge de l'alumne per tal de incloure-la al sistema.

LOGO
Tanca Sessió

Fil d'ariadna

**Dades de l'alumne**

\*DNI

\*Nom

\*Primer cognom

Segon cognom

\*Nivell

\*Sexe  Dona  Home

Foto

usuari
torna

#### 4.5.10 Pantalla de gestió del currículum de l'alumne

En aquesta pantalla es pot definir un currículum d'un alumne. És a dir, quins mòduls té inscrits, convalidats, exempts i/o acreditats.

A la capçalera podem trobar les dades relatives a l'alumne. Per cada matèria només podem marcar el xec en una columna (o bé estarà inscrit, convalidat, exempt o acreditat, o cap de les anteriors).

LOGO
Tanca Sessió

Fil d'ariadna

Dades de l'alumne

Alumne:

DNI: \_\_\_\_\_

Nivell: \_\_\_\_\_ Camp lliure 1: \_\_\_\_\_

Grup: \_\_\_\_\_ Camp lliure 2: \_\_\_\_\_

Pla individualitzat: \_\_\_\_\_ Camp lliure 3: \_\_\_\_\_

Filtre: Mòduls de nivell 1 ▾

Desa

Àmbit 1				
Àmbit 1	Inscrit	Convalidat	Exempt	Acreditat
Mòdul 11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mòdul 12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mòdul 13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mòdul 14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mòdul 15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mòdul 16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mòdul 17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mòdul 18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mòdul 19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Àmbit 2				
Àmbit 2	Inscrit	Convalidat	Exempt	Acreditat
Mòdul 21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mòdul 22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mòdul 23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mòdul 24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mòdul 25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Àmbit 3				
Àmbit 3	Inscrit	Convalidat	Exempt	Acreditat
Mòdul 31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mòdul 32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mòdul 33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

usuari
torna

#### 4.5.11 Pantalla assignació de professors a grups i mòduls

Pantalla que mostrarà les assignacions de professors a grups i mòduls. Hi hauran filtres per realitzar cerques per professor, mòdul i grup.

Aquest cercador, a diferència del cercador d'alumnes, ens ha de mostrar una lupa que al fer clic sobre ella, ens mostri tots els professors disponibles pel centre.

El botó "Nova assignació" ha de permetre donar d'alta noves assignacions. També podem modificar les assignacions existents mitjançant la icona del llapis.

El botó "Nou professor" permetrà donar d'alta nous professors al sistema.

LOGO

Tanca Sessió

**Criteris de cerca**

Mòdul

Grup

Professor

**Llistat d'assignacions professor-mòdul-grup**

paginació

	Grup	Mòdul	DNI	Nom Professor
<input type="checkbox"/>	1A	Mòdul1	DNI1	Professor1

paginació

usuari
torna

#### 4.5.12 Pantalla detall d'assignació de professors a grups i mòduls

Aquesta pantalla ha de permetre definir les associacions de professors a mòdul i grup. No hi ha cap tipus de restricció. Per a donar d'alta una nova associació l'usuari haurà de seleccionar un mòdul del llistat de mòduls disponibles, un professor i un grup.

LOGO

Tanca Sessió

Fil d'ariadna

**Assignació de professorat als mòduls**

\*Mòdul

\*Grup

\*DNI professor

usuari
torna

#### 4.5.13 Pantalla d'alta de nou professorat

En aquesta pantalla es podran especificar les dades relatives a un nou professor. Un cop s'hagi creat estarà disponible al llistat de professors per a que qualsevol centre el pugui escollir.

LOGO Tanca Sessió

Fil d'ariadna

**Dades del professorat**

\*DNI

\*Nom

\*Primer cognom

Segon cognom

\*Sexe  Dona  Home

usuari torna

#### 4.5.14 Pantalla d'avaluació

Es crearà una pantalla que ha de permetre especificar una nota per cada alumne i mòduls i trimestre (3 trimestres en total). Es vol que es mostrin les notes de cada trimestre en una sola pantalla, de forma que, quan s'esculli un trimestre les caselles de la resta de trimestres apareixeran com a inhabilitades. En qualsevol moment l'usuari pot canviar de trimestre sense haver de fer cap operació extra ni comprovació.

Només en el cas d'Inscrit el professor especificarà una nota numèrica (o també pot deixar-lo en blanc).

Un cop s'hagi avaluat totalment l'alumne (només compta dels mòduls inscrits), es podrà marcar un xec (que en qualsevol moment es pot desmarcar) que dirà "Alumne ha finalitzat els estudis".

A la mateixa pantalla, un cop s'hagi finalitzat l'avaluació de mòduls (tingui la creu finalitza estudis marcada), apareixerà una nova pantalla (a sota) on poder realitzar l'avaluació global de forma que per cada àmbit l'usuari podrà especificar la nota global.

LOGO

Tanca Sessió

Fil d'ariadna

**Dades de l'alumne**

Alumne:  
 DNI:  
 Nivell:  
 Grup:  
 Pla individualitzat:

Filtre | Mòduls de nivell 1 | Trimestre 1r Trimestre |  Finalitza estudis

**Àmbit 1**

Àmbit 1	1r trimestre	2n trimestre	3r trimestre
Mòdul 11	-	-	-
Mòdul 12	-	-	-
Mòdul 13	-	-	-
Mòdul 14	-	-	-
Mòdul 15	-	-	-
Mòdul 16	-	-	-

**Àmbit 2**

Àmbit 2	1r trimestre	2n trimestre	3r trimestre
Mòdul 21	-	-	-
Mòdul 22	-	-	-

**Àmbit 3**

Àmbit 3	1r trimestre	2n trimestre	3r trimestre
Mòdul 32	-	-	-
Mòdul 33	-	-	-

Crea

usuari
torna

#### 4.5.15 Pantalla llançament llistat d'alumnes

Pantalla que ha de generar en un full de càlcul, una línia per cada alumne del centre. Es pot filtrar pels alumnes d'un grup (opcionalment).

Cada línia mostrarà el nivell, grup, DNI, nom i cognoms.

LOGO

Tanca Sessió

Fil d'ariadna

**Paràmetres**

Grup: Sense filtre

Generar

usuari
torna

#### 4.5.16 Pantalla llançament llistat d'alumnes i mòduls associats

Pantalla que ha de generar en un full de càlcul, una línia per cada mòdul definit al currículum de cada alumne del centre. Es pot filtrar pels alumnes d'un grup (opcionalment).

Cada línia mostrarà el nivell, grup, nom, cognoms, DNI, mòdul, definició del mòdul (Convalidat, Exempt, etc.), i professor que dona aquest mòdul pel grup del alumne (si es pot esbrinar). Es mostraran també les observacions.

#### 4.5.17 Pantalla llançament butlletí notes

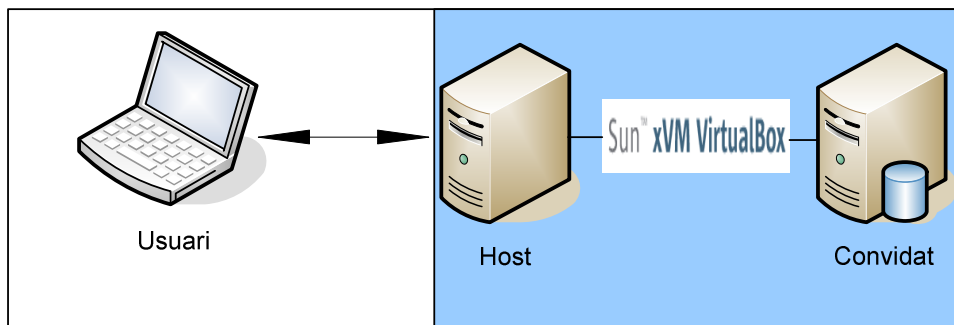
Pantalla que ha de generar un butlletí que ens mostri les notes dels mòduls de tots els alumnes que requerim des de la pantalla de llançament i en el cas de que els alumnes seleccionats hagin finalitzat els estudis també les notes d'àmbit. Abans de generar el butlletí haurem de filtrar per grup i trimestre. També em de poder escollir els alumnes disponibles des de una llista.

<input type="checkbox"/>	DNI	Primer cognom	Segon cognom	Nom	Grup
<input type="checkbox"/>	DNI 1	alumne1	alumne1	nom1	1A

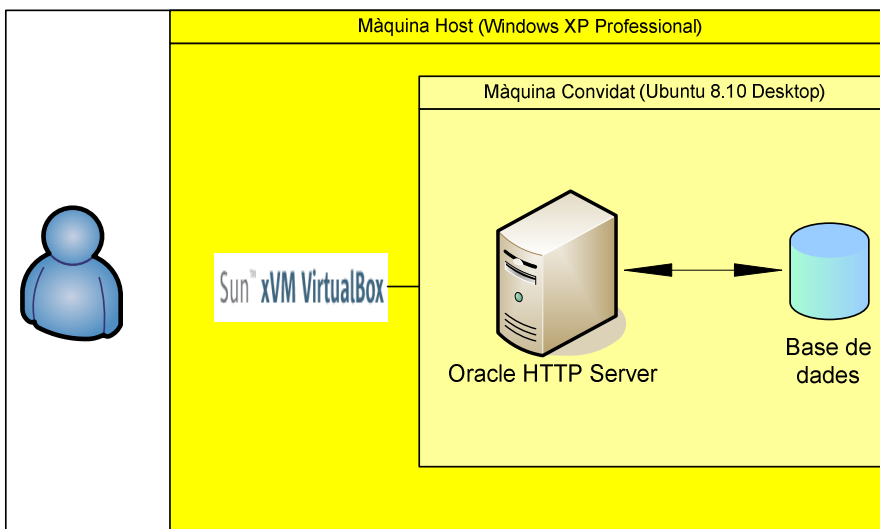
## 4.6 Arquitectura tècnica de desenvolupament

Per dur a terme el projecte Edufree s'ha dispostat d'una arquitectura com la que es descriu tot seguit:

1. Màquina host WindowsXP amb les característiques descrites anteriorment.
2. Dins de la màquina host s'ha instal·lat el programari SunxVM VirtualBox que ens ha permès definir una màquina virtual.
3. S'ha creat i configurat una màquina virtual amb Ubuntu 8.10 Desktop.
4. Dins d'aquesta màquina virtual s'ha instal·lat tot el programari que forma l'arquitectura bàsica de les aplicacions. Tot i que es detallen els components en successius apartats, a continuació apareixen llistats:
  - Base de dades Oracle 10g (10.2.0.1.0)
  - Oracle HTTP Server (OHS)



En el següent esquema es mostren els elements i la seva interacció dins la màquina host:



## 5 Informe de desenvolupament

---

En aquest apartat mostrarem un exemple de programació en PL/SQL i la nomenclatura que s'ha fet servir pels objectes de la base de dades

### 5.1 Exemple de programació

Aquesta funció concretament, retorna l'usuari que està fent servir l'aplicació en un moment determinat. En el cas de que executem la funció des d'una eina de desenvolupament SQL tipus SQLDeveloper o TOAD ens retornarà el usuari amb el que hem iniciat sessió.

Entre d'altres llocs, aquesta funció la podem fer servir pels camps d'auditoria de manera que quedi emmagatzemada per les accions de creació i modificació qui les ha realitzat.

```
create or replace FUNCTION "QUISOC"
return varchar2
is
  v_codi varchar2(2000);
begin
  select LOWER(v('F_USER_ADMIN')) into v_codi from dual;
  if (v_codi is null) then
    return user;
  end if;
  return v_codi;
end quisoc;
```

### 5.2 Nomenclatura dels objectes de la base de dades

A continuació es detalla la nomenclatura que s'ha fet servir alhora de crear els objectes de la base de dades.

#### 5.2.1 Descripció

La nomenclatura és un conjunt de normes per donar nom als diferents objectes que es creen dintre de la base de dades.



### 5.2.2 Objectiu

Organitzar els objectes de base de dades per una agrupació lògica i útil per a la seva administració. Una nomenclatura perceptiva pot estalviar molt temps alhora de cercar un objecte dins d'una base de dades. S'ha d'evitar que coincideixin els noms dels objectes, permetent una convivència entre ells.

### 5.2.3 Normes

L'estructura dels objectes ha de seguir una lògica per la seva agrupació. Tot i no ser de obligat compliment s'aconsella per una millor organització dels objectes.

OBJECTE	NOMENCLATURA	CODIFICACIÓ
Taules	TB_nnn	nnn nom de la taula
Índexs	IN_nnn	nnn nom de l'índex
Vistes	VW_nnn	nnn nom de la vista
Seqüències	SQ_nnn	nnn nom de la seqüència
Paquets	PG_nnn	nnn nom del paquet
Funcions	FN_nnn	nnn nom de la funció
Procediments	PR_nnn	nnn nom del procediment
Disparadors	TR_tttnnn	ttt nom de la taula a la que fa referència nnn nom del disparador
Claus Primàries	PK_tttnnn	ttt nom de la taula a la que fa referència nnn nom de la clau primària
Claus Foranes	FK_tttnnn	ttt nom de la taula a la que fa referència nnn nom de la clau forana
Altres constraints	CN_nnn	nnn nom de la coinconstraint

## 6 Proves

En aquest apartat es descriuran les diferents proves que s'han realitzat. Cada prova dona lloc a la detecció de diferents tipus d'error que poden ser convenientment corregits.

Les proves unitàries són les destinades a provar individualment cada una de les parts de l'aplicació. Les proves realitzades han estat les que es mostren en la següent taula.

Requeriment	Descripció prova	Resultat esperat	Resultat prova	Data prova	Requeriment provat
<b>Autenticació</b>	Intentar logarse amb un codi de centre i contrasenya correcte	Accedir a l'aplicació	✓	09/05	EDU-RF-Autenticacio-001
	Intentar logarse amb un codi de centre i sense contrasenya	Mostrar un missatge d'error sense accedir a l'aplicació	✓	09/05	EDU-RF-Autenticacio-001
	Intentar logarse amb un codi de centre i contrasenya incorrecte	Mostrar un missatge d'error sense accedir a l'aplicació	✓	09/05	EDU-RF-Autenticacio-001
<b>Pla d'Estudis</b>	Crear un mòdul i associar-lo a un àmbit i nivell	Crear un mòdul	✓	09/05	EDU-RF-PlaEstudis-002
<b>Matriculació</b>	Matricular un alumne a un centre	Matricular un alumne	✓	09/05	EDU-RF-Matriculacio-003
<b>Assignatures</b>	Crear un mòdul	Crear un mòdul	✓	09/05	EDU-RF-Assignatures-004
	Modificar un mòdul	Modificar un mòdul	✓	09/05	EDU-RF-Assignatures-004
	Eliminar un mòdul	Eliminar un mòdul	✓	09/05	EDU-RF-Assignatures-004
<b>Gestió Professors</b>	Intentar accedir a un llistat de professors comú per tots els centres.	Accedir a un llistat de professors comú per tots els centres	✓	10/05	EDU-RF-Professors-005

Requeriment	Descripció prova	Resultat esperat	Resultat prova	Data prova	Requeriment provat
	Afegir un professor al sistema	Afegir un professor	✓	10/05	EDU-RF-Professors-005
<b>Gestió Grups</b>	Intentar crear un grup amb un nivell determinat	Crear un grup definint el nivell	✓	10/05	EDU-RF-Grups-006
	Assignar un alumne de nivell 1 a un grup de nivell1	L'alumne queda assignat a un grup	✓	10/05	EDU-RF-Grups-006
	Assignar un alumne de nivell 1 a un grup de nivell2	No permetre-ho	✓	10/05	EDU-RF-Grups-006
<b>Professors Grup Assignatura</b>	Associar un professor a un mòdul i grup	S'associa un professor a un mòdul i grup	✓	10/05	EDU-RF-AssignacionsProfessors-007
<b>Alumne Currículum</b>	Intentar inscriure varis mòduls a un alumne	L'alumne queda inscrit a varis mòduls	✓	10/05	EDU-RF-Curriculum-008
	Intentar posar en dos estats diferents un mòdul per un alumne determinat.	No permetre-ho	✓	10/05	EDU-RF-Curriculum-008
<b>Llistat Alumnes</b>	Intentar extreure un full de càlcul amb tots els alumnes matriculats a un centre determinat.	Obtenir un fullde càlcul amb tots els alumnes matriculats	✓	16/05	EDU-RF-LlistatAlumnes-009
<b>Llistat Alumnes Assignatura</b>	Intentar extreure un full de càlcul per tal de veure els alumnes matriculats a un centre determinat i amb mòduls inscrits	Obtenir un fullde càlcul amb tots els alumnes matriculats amb les mòduls inscrits	✓	16/05	EDU-RF-LlistatAlumnesAssignatura-010
<b>Avaluació Alumne</b>	Intentar avaluar un alumne	Alumne avaluat	✓	16/05	EDU-RF-Avaluacio-011

Requeriment	Descripció prova	Resultat esperat	Resultat prova	Data prova	Requeriment provat
<b>Butlletí Notes Assignatures</b>	Intentar generar un llistat de mòduls d'un alumne determinat per trimestre.	Obtenir un llistat amb els mòduls del alumne	√	16/05	EDU-RF-Butlleti-012

## 7 Conclusions

---

Finalitzada l'aplicació i la documentació adient per realitzar la memòria del projecte es creu adient realitzar les conclusions a les que s'ha arribat.

Es tracten varis punts importants a comentar en aquestes conclusions: L'acompliment d'objectius, les desviacions de la planificació inicial, les línies d'ampliació i una valoració final.

### 7.1 Acompliment d'objectius

En aquest apartat és tractaran tant l'acompliment d'objectius personals com els tècnics i funcionals.

#### 7.1.1 Personals

Amb aquest projecte he consolidat els meus coneixements en el llenguatge de programació utilitzat i en la gestió de base de dades.

Tant la creació de l'aplicació com la documentació redactada m'ha servit per formar-me professionalment i endinsar-me dins dels problemes reals d'una empresa en tots els seus àmbits. També m'ha permès aplicar molts dels coneixements adquirits durant la carrera en diferents assignatures.

#### 7.1.2 Tècnics i funcionals

S'ha aconseguit realitzar una aplicació robusta en un entorn de desenvolupament Web en poc temps i aportant facilitat d'ús i eficiència en la recuperació, validació i entrades de dades al sistema al igual que integritat de dades. D'aquesta manera s'han complert tots els objectius tècnics i funcionals proposats al inici del projecte.

### 7.2 Desviacions de la planificació inicial

No hi han hagut desviacions significatives sobre la planificació inicial del projecte. Tot i haver alguns canvis en la planificació inicial, s'ha pogut complir en el període marcat sense haver de modificar gaire el diagrama de Gantt inicial.

### 7.3 Línies d'ampliació

Com a qualsevol projecte informàtic, Edufree té possibles línies d'ampliació a realitzar. Es detallen alguns d'aquests aspectes:

- Traducció a més idiomes: L'idioma utilitzat per la interfície gràfica de l'aplicació ha sigut el català. El llenguatge de programació utilitzat (APEX) ens proporciona eines que ens facilita la tasca de traduir l'aplicació a qualsevol idioma desitjat.

- Seguretat: Es pot dir que sempre és una línia amb possibles ampliacions. L'aplicació proporciona una autenticació per centre, d'aquesta manera es poden realitzar canvis per proporcionar una autenticació nominal.
- Nous llistats: Es poden crear llistats més específics en els que és podrien mostrar totes les notes de tots els alumnes matriculats filtrats per curs, trimestre i/o grup.

#### **7.4 Valoració final**

Per a concloure només em resta fer una valoració personal sobre la realització d'aquest projecte.

L'experiència en sí a estat molt positiva per la meva formació. Vull destacar, que m'ha ajudat molt el fet d'estar treballant des de ja fa molts anys i el haver participat en varis projectes relacionats amb el món Web.

Per a acabar m'agradaria fer extensiu l'esforç i dedicació emprats en aquest projecte a tot el període que va des de l'inici en aquesta universitat fins avui. En definitiva, un munt d'exàmens, pràctiques i nits sense dormir que culminen en aquest projecte.

## 8 Bibliografia

---

### Libres

- Ian Sommerville, **“Software Engineering”**. 6th Edition. Addison Wesley, 2000
- Kevin Loney & Bob Bryla, **“Oracle Database 10g DBA Handbook”**. 1st edition. McGraw-Hill Osborne, 2005

### En línia

- Shashaanka Agrawal, Cailein Barclay, Eric Belden, Dmitri Bronnikov, Sharon Castledine, Thomas Chang, Ravindra Dani, Chandrasekharan Iyer, Susan Kotsovolos, Neil Le, Warren Li, Bryn Llewellyn, Valarie Moore, Chris Racicot, Murali Vemulapati, John Russell, Guhan Viswanathan, Minghui Yang. **“Oracle® Database PL/SQL User's Guide and Reference 10g Release 2 (10.2)”**. Part Number B14261-01 [en línia]. Disponible a Internet: [http://download.oracle.com/docs/cd/B19306\\_01/appdev.102/b14261/toc.htm](http://download.oracle.com/docs/cd/B19306_01/appdev.102/b14261/toc.htm) (2005, Juny)
- Diana Lorentz. **“Oracle® Database SQL Reference 10g Release 2 (10.2)”**. Part Number B14200-02 [en línia]. Disponible a Internet: [http://download.oracle.com/docs/cd/B19306\\_01/server.102/b14200/toc.htm](http://download.oracle.com/docs/cd/B19306_01/server.102/b14200/toc.htm) (2005, Desembre)
- Sumit Jeloka. **“Oracle® Database Installation Guide 10g Release 2 (10.2) for Linux x86”**. Part Number B25165-06 [en línia]. Disponible a Internet: [http://download.oracle.com/docs/cd/B19306\\_01/install.102/b25165/toc.htm](http://download.oracle.com/docs/cd/B19306_01/install.102/b25165/toc.htm) (2008, Gener)
- Todd Trichler. **“Installing Oracle Database XE on Debian, Ubuntu, and Kubuntu”**. [en línia]. Disponible a Internet: <http://www.oracle.com/technology/tech/linux/install/xe-on-kubuntu.html> (2007, Agost)
- Terri Winters. **“Oracle® Application Express Installation Guide Release 3.1.2”**. Part Number E10496-03. [en línia]. Disponible a Internet: [http://download.oracle.com/docs/cd/E10513\\_01/doc/install.310/e10496/tite.htm](http://download.oracle.com/docs/cd/E10513_01/doc/install.310/e10496/tite.htm) (2008, Agost)
- Oracle Corporation **“Oracle Database XE and Application Express 3.1”** [en línia]. Disponible a Internet: [http://www.oracle.com/technology/products/database/application\\_express/html/3.1\\_and\\_xe.html](http://www.oracle.com/technology/products/database/application_express/html/3.1_and_xe.html)

- Steve Fogel. **"Oracle® Database Express Edition 2 Day DBA 10g Release 2 (10.2)"** Part Number B25107-01. [en línia]. Disponible a Internet: [http://download-east.oracle.com/docs/cd/B25329\\_01/doc/admin.102/b25107/network.htm#BHCBCFBA](http://download-east.oracle.com/docs/cd/B25329_01/doc/admin.102/b25107/network.htm#BHCBCFBA) (2006, Febrer)

### **Assignatures aplicades al projecte**

Durant l'anàlisi, disseny i desenvolupament d'aquesta aplicació s'han utilitzat alguns apunts i coneixements adquirits a través de les assignatures:

- Base de dades
- Enginyeria del software
- Metodologia i Tecnologia de la programació
- Metodologia i gestió de projectes
- Economia d'empresa



## **AGRAÏMENTS**

M'agradaria expressar tot el meu agraïment per l'ajuda i ànims obtinguts per part de l'Òscar Cubillo. No només per les seves tasques com a director de projectes sinó per la seva dedicació, ànims i suport incondicionals.

També agrair l'ajuda dels meus companys de feina, sense ells aquest projecte no hagués assolit aquest nivell.

Als meus amics que han sabut tenir paciència i fer-me riure en els moments difícils.

Per finalitzar, agrair a la meva família tot el suport i estima que em donen dia rere dia i a la meva parella per entendre'm com ningú. En definitiva, a totes les persones que sempre han estat al meu costat i han patit igual o més que jo aquesta aventura.

