

Control de Manteniment de Maquinària

Oscar Manuel Parra Martínez

Grau d'enginyeria Informàtica

Java EE

Consultor: Albert Grau Perisé

Responsable de l'assignatura: Santi Caballe Llobet

12 de Juny de 2019



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	Control de manteniment de maquinària
Nom de l'autor:	Oscar Manuel Parra Martínez
Nom del consultor/a:	Albert Grau Perisé
Nom del PRA:	Santi Caballe Llobet
Data de lliurament (mm/aaaa):	06 / 2019
Titulació o programa:	Grau d'Enginyeria Informàtica
Àrea del Treball Final:	Java EE
Idioma del treball:	Català
Paraules clau	Java EE, Maquinària, Manteniment

Resum del Treball:

L'objectiu d'aquest treball és la construcció d'una pàgina Web basada en tecnologia Java EE, amb la finalitat de exposar tots els coneixements adquirits al llarg de la titulació.

En la actualitat, la indústria està evolucionant a la quarta revolució, la indústria 4.0, una part d'aquesta revolució és el ús de les noves tecnologies pel progrés dels processos productius. És en aquest punt on aquets projecte vol integrar-se dins aquesta evolució.

L'aplicació consistirà en una pàgina Web per controlar el manteniment de les màquines d'una fàbrica, tractant el control del manteniment preventiu i correctiu de cada una de les màquines, així com crear i avisar mitjançant la comunicació asíncrona entre els departaments de producció i de manteniment, via correu electrònic, de les incidències existents a cada màquina.

Per implementar l'aplicació s'ha utilitzat un pla de treball de totes les tasques, per organitzar i poder complir amb el temps de projecte i les entregues programades. Tot seguit s'ha fet el anàlisi i disseny descrivint els cassos d'ús i els prototipus de les pantalles. Finalitzant amb la implantació del projecte.

La tecnologia usada és el paradigma de la Orientació als Objectes i l'arquitectura client-servidor de tres capes i un patró MVC, amb el que s'aconsegueix un desacoblament entre cada capa.

Com a resultat s'ha aconseguit una pàgina Web totalment funcional, arribant gairebé a l'objectiu inicial d'aquest projecte.

La conclusió és que el projecte utilitza la tecnologia estudiada durant tot el grau, i ha servit per aprendre a implantar-ho en un projecte real.

Abstract:

The objective of this work is the construction of a Web page based on Java EE technology, in order to expose all the knowledge acquired throughout the degree.

At present, industry is evolving into the fourth revolution, industry 4.0, a part of this revolution is the use of new technologies for the progress of production processes. It is at this point where this project wants to integrate into this evolution.

The application will consist of a Web page to control the maintenance of the machines of a factory, trying to control preventive and corrective maintenance of each machine, as well as create and notify through asynchronous communication between production departments and maintenance, via email, about the existing incidents on each machine.

To implement the application, a work plan of all tasks has been used, to organize and be able to meet project time and scheduled deliveries. The analysis and design were followed by describing the use cases and prototype screens. Finalizing with the implementation of the project.

The technology used is the paradigm of Object Orientation and three-layered client-server architecture and an MVC pattern, thereby achieving a decoupling between each layer.

As a result, a fully functional Web page has been achieved, almost reaching the initial objective of this project.

The conclusion is that the project uses the technology studied throughout the degree and has served to learn how to implement it in a real project.

Índex

1. Introducció	1
1.1. Context i justificació del Treball.....	1
1.2. Objectius del Treball.....	2
1.3. Enfocament i mètode seguit.....	2
1.4. Planificació del Treball	3
1.5. Breu sumari de productes obtinguts.....	5
1.6. Breu descripció dels altres capítols de la memòria	5
2. Descripció de l'aplicació.....	6
3. Models de casos d'ús	8
4. Models de casos d'ús	10
5. Prototipus de pantalles	24
5.1. Pantalles inici	24
5.2. Menú gestió de màquines	25
5.3. Menú manteniment preventiu.....	29
5.4. Menú manteniment correctiu.....	32
1. Disseny de la base de dades.....	35
2. Diagrama de classes	36
3. Diagrama d'arquitectura de l'aplicació	37
4. Implementació de l'aplicació	42
4.1. Implementació amb JavaEE.....	44
4.2. Implementació de la base de dades.....	44
4.3. Implementació de les classes JPA (<i>Java Persistence API</i>).....	45
4.4. Implementació de les classes EJB	46
4.5. Implementació de les classes ManagedBean	47
4.6. Implementació dels Facelets.....	48

5. Conclusions	49
6. Glossari.....	50
7. Bibliografia	51

Llista de figures

Il·lustració 1: Estat de tasques Gantt.....	2
Il·lustració 2: Diagrama de Gantt.....	4
Il·lustració 3: Casos d'ús	9
Il·lustració 4: Prototip pantalla inici	24
Il·lustració 5: Prototip pantalla registre	25
Il·lustració 6: Prototip pantalla gestió de màquines	25
Il·lustració 7: Prototip pantalla de llistat de màquines actives	26
Il·lustració 8: Prototip pantalla de alta de màquina.....	26
Il·lustració 9: Prototip pantalla de baixa de màquina	27
Il·lustració 10: Prototip pantalla de modificar màquina	27
Il·lustració 11: Prototip pantalla de llistat de màquines de baixa	28
Il·lustració 12: Prototip pantalla de manteniment preventiu	29
Il·lustració 13: Prototip pantalla de llistat d'accions preventives	29
Il·lustració 14: Prototip pantalla de visualitzar fitxa de manteniment preventiu.	30
Il·lustració 15: Prototip pantalla de crear fitxa de manteniment preventiu	30
Il·lustració 16: Prototip pantalla modificar fitxa de manteniment preventiu	31
Il·lustració 17: Prototip pantalla de crear acció preventiva	31
Il·lustració 18: Prototip pantalla de manteniment correctiu	32
Il·lustració 19: Prototip pantalla de llistar incidències de tota la fàbrica.....	32
Il·lustració 20: Prototip pantalla de llistar incidència d'una màquina.....	33
Il·lustració 21: Prototip pantalla de crear incidència de manteniment correctiu	33
Il·lustració 22: Prototip pantalla de modificar incidència.....	34
Il·lustració 23: Prototip pantalla de visualitzar les incidències repetitives	34
Il·lustració 24: Disseny de la base de dades	35
Il·lustració 25: Diagrama de classes.....	36
Il·lustració 26: Diagrama des de el punt de vista de la computació	38
Il·lustració 27: Diagrama de la capa de presentació.....	39
Il·lustració 28: Diagrama de la capa de negoci.....	40
Il·lustració 29: diagrama de la capa de administració de dades	41
Il·lustració 30: Arxiu persistence.xml	44
Il·lustració 31: Classes JPA.....	45
Il·lustració 32: Classes EJB.....	46
Il·lustració 33: Classes ManagedBean	47
Il·lustració 34: Facelets	48

1.Introducció

1.1.Context i justificació del Treball

Aquest projecte està enfocat al sector de manteniment de la indústria de la maquinària. Una problemàtica que podem trobar a aquest sector és el control d'aquest manteniment dins d'una fàbrica, i la finalitat d'aquest treball és crear una aplicació que faciliti la tasca del manteniment de les màquines d'una fàbrica amb diferents departaments.

En referència al manteniment de maquinària, cal dir que existeixen diferents tipus (predictiu, preventiu, correctiu, zero hores i en ús), per aquest projecte s'han escollit els dos tipus principals que són el manteniment preventiu i el correctiu. Tot i que es podria ampliar en un futur, no és l'objectiu d'aquest projecte.

Tot i que al mercat poden existir altres aplicacions similars, degut a que la meua experiència laboral és molt àmplia en aquest sector del manteniment i fabricació de maquinària, he optat per fer una aplicació enfocada des de el punt de vista de un tècnic de manteniment.

En la actualitat, la indústria està evolucionant a la seva quarta revolució, el que s'està denominant indústria 4.0, una part important d'aquesta revolució és el ús de les noves tecnologies en el progrés dels processos productius i és en aquest sentit on el manteniment tant preventiu com correctiu de la maquinària juga un paper important.

El manteniment preventiu mira de fer que una màquina sigui el màxim de productiva possible, i per això es programen una sèrie d'actuacions sobre ella per evitar parades inesperades de producció, fent controls de parts de la màquina que siguin susceptibles de donar problemes a curt termini.

En referència al manteniment correctiu, es podem distingir dos tipus d'incidència, la reparació i la modificació sobre la maquinària. Cada una de les incidències creades, quedarà enregistrat a un llistat d'avaries. Aquest registre, serà controlat mitjançant una base de dades relacional.

Així doncs, amb aquesta aplicació web, es vol mantenir el control sobre la maquinària de la empresa, tenint un històric de les reparacions i manteniments fets a cada una de les màquines, i poder preveure futures intervencions abans que existeixi el problema.

1.2. Objectius del Treball

Els objectius generals d'aquest treball són:

- El desenvolupament d'una aplicació web per portar el control de manteniment de maquinària d'una fàbrica.
- Fer una aplicació que sigui fàcil d'usar per l'usuari.
- La realització de l'anàlisi necessari per la creació d'un projecte.
- El disseny de l'aplicació.
- La implementació i test de l'aplicació.

Per això caldrà, afegir també com a objectiu:

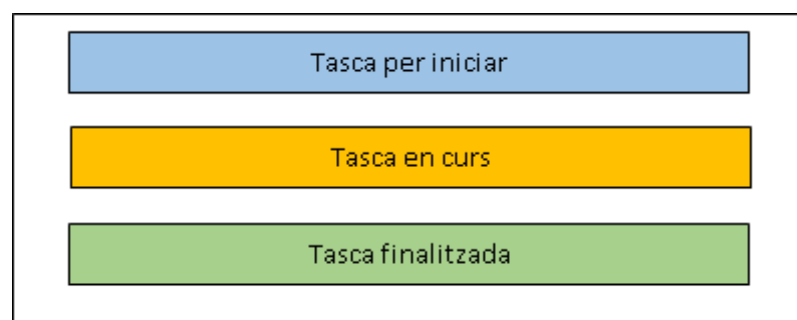
- Conèixer més a fons el llenguatge de programació Java.
- Conèixer més a fons el llenguatge XHTML.
- Fer el disseny complet de la base de dades amb PostgreSQL.

1.3. Enfocament i mètode seguit

L'aplicació que s'ha fet ha sigut una aplicació Web desenvolupada des de zero, com un producte nou. Atès que l'assignatura està dividida en entregues parcials, bàsicament la estratègia que s'ha dut a terme ha sigut dividir les tasques del treball en referència a les entregues que s'ha de fer al llarg del curs.

El mètode que s'ha seguit per portar a bon terme el projecte, ha sigut en primer lloc, planificar amb un diagrama de temps, les diferents tasques relacionades amb les entregues de l'assignatura, però dividint cada una de les entregues en tasques més petites per controlar millor en temps de projecte.

Per donar informació de l'estat de les tasques, s'han distingit amb tres colors que indiquen en quin punt es troben con es pot veure a la figura 1.



Il·lustració 1: Estat de tasques Gantt

Amb el resultat obtingut al final del recorregut del projecte, es pot deduir que la metodologia seguida ha sigut la adequada, ja que s'ha arribat a l'objectiu desitjat.

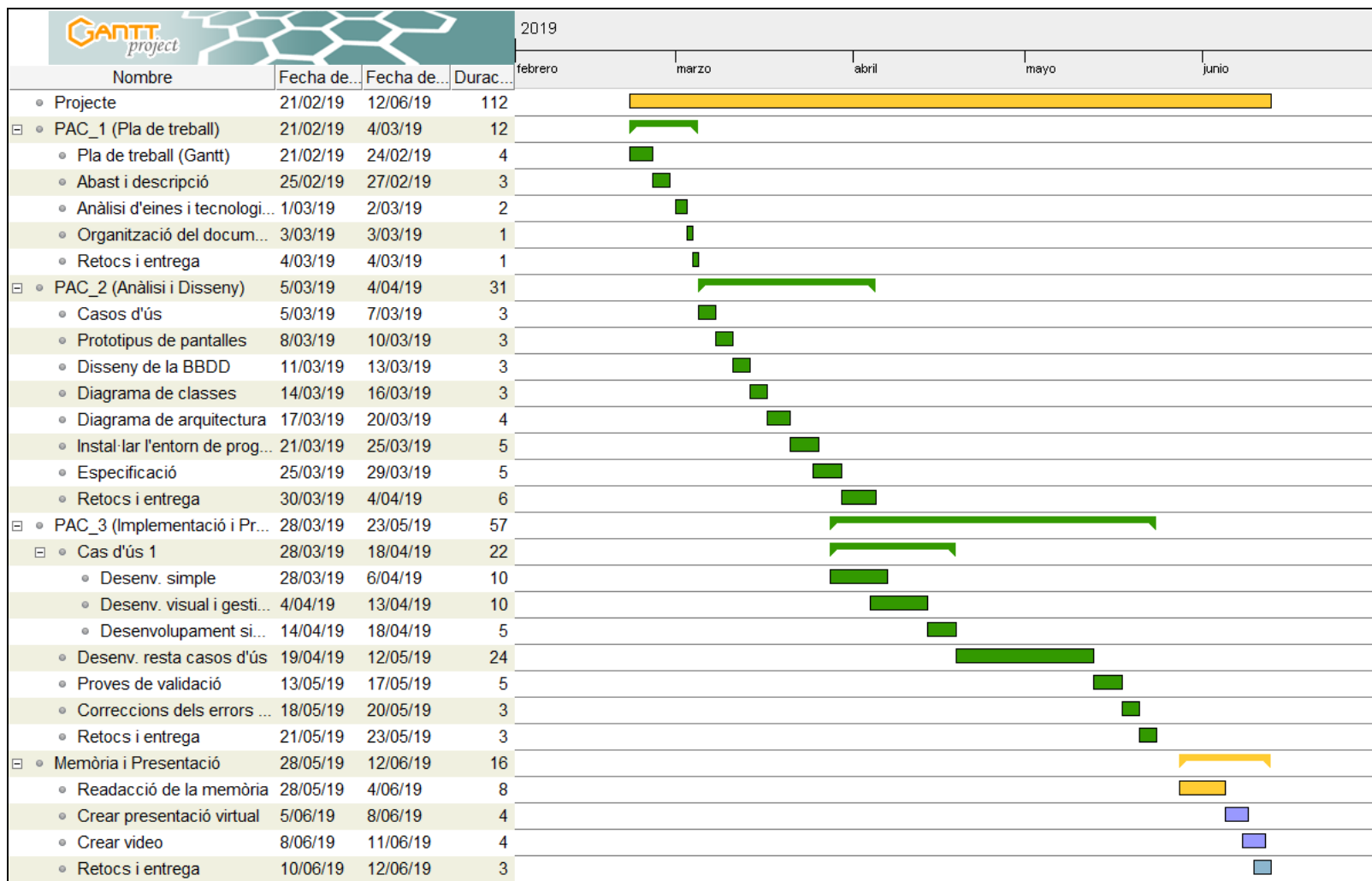
1.4. Planificació del Treball

Per a poder realitzar el projecte, s'han marcat unes fites bàsiques dictades per l'assignatura:

Entrega	Descripció	Data Límit
PAC1	Elaboració del pla de treball	04-03-2019
PAC2	Elaboració de l'anàlisi i disseny	08-04-2019
PAC3	Implementació i proves de funcionament	23-05-2019
FINAL	Creació de la memòria i presentació	12-06-2019

A part de la distribució d'aquestes tasques, s'han generat dintre de cada una tasques més petites, per que sigui més fàcil el solucionar el problemes que es puguin derivar. Per portar el control i l'estat de totes les tasques del projecte, s'ha fet servir el programari de "Diagrames de Gantt". Com es pot veure a la figura 2 de la pàgina següent.

Amb el diagrama es pot veure que el tems total de projecte han sigut 112 dies, amb una mitja real de 3 hores diàries, dona un total de 336 hores de dedicació per portat a terme el projecte.



II-lustració 2: Diagrama de Gantt

1.5. Breu sumari de productes obtinguts

El producte obtingut és una aplicació web dedicada al manteniment preventiu i correctiu de maquinària, i així poder facilitar el control de manteniment de la maquinària de una fàbrica.

Possiblement l'aplicació tingui mancances de dades, però el que s'ha volgut representar és un sistema bàsic, que en cas d'aplicar en una fàbrica, s'hauria de fer reunions per recollir idees per personalitzar el producte.

Bàsicament s'han obtingut inicis de sessió amb diferents usuaris registrats, llistats, creació, modificació i esborrat d'elements de taules tot amb un disseny àgil i fàcil per l'usuari.

1.6. Breu descripció dels altres capítols de la memòria

La resta de capítols es descriuen totes les parts del procés de desenvolupament del projecte:

- **Capítol 2:** Descripció del projecte, tractant els temes que motiven la creació de l'aplicació.
- **Capítol 3:** Models de casos d'ús, on es descriuen els possibles escenaris que es volen crear a l'aplicació i els actors que intervenen.
- **Capítol 4:** Fitxes de casos d'ús, on es tracta amb més detall cada cas d'ús i les seves possibles restriccions.
- **Capítol 5:** Prototipatge de la interfície de l'aplicació.
- **Capítol 6:** Disseny de la base de dades.
- **Capítol 7:** Diagrama de classes,
- **Capítol 8:** Diagrama d'arquitectura de l'aplicació.
- **Capítol 9:** Implementació de l'aplicació.

2.Descripció de l'aplicació

Es tracta de crear una aplicació Web per portar, d'una banda, el control de la maquinària d'una fàbrica, i d'altra banda, les fitxes de manteniment preventiu i les incidències que hi hagi de cada una de les màquines de la fàbrica.

Portar el control de les accions preventives que s'ha de fer a les màquines és una part molt important per a mantenir un bon sistema de productivitat de una fàbrica, ja que es poden evitar aturades innecessàries.

L'aplicació tindrà tres bols principals, i les funcionalitats principals que es faran a l'aplicació seran les enunciades a continuació:

- Sistema de maquinària, on es podrà llistar màquines actives i donades de baixa del sistema, també donar d'alta màquines noves que adquireixi la fàbrica, així com veure una màquina en detall, modificar certes dades i donar de baixa una màquina activa.
- Sistema de manteniment preventiu relacionat a cada màquina, on es podrà veure un llistat de les accions preventives registrades al sistema o crear de noves. També es podrà veure les fitxes de manteniment preventiu de cada màquina de la fàbrica, així com crear, modificar o esborrar fitxes preventives de cada màquina.
- Sistema de manteniment correctiu relacionat a cada màquina, on es podrà veure un llistat de les incidències de les màquines, sobre cada incidència es podrà veure els detalls, modificar, tancar o eliminar segons convingui, també es podran crear incidències noves.

Sobre les incidències que es produeixen, l'important és que es tingui notificació el més aviat possible, per evitar retards amb les reparacions, per això s'ha dotat a l'aplicació d'enviament de correus electrònics avisant al servei de manteniment en el moment de crear una incidència, i avisant al departament corresponent en el moment de finalitzar la incidència.

L'accés a l'aplicació serà des de diferents terminals, un del departament de manteniment, i d'altres des de cada un dels departaments de la fàbrica.

Existirà uns registres a nivell d'administrador (departament de manteniment) i uns altres a nivell d'operador (departaments de fàbrica), tots dos necessitaran registrar-se mitjançant el nom d'usuari i la contrasenya.

Un usuari de nivell administrador tindrà accés total de l'aplicació, mentre que un usuari a nivell d'operador a part de accés al llistat de màquines, només tindrà accés a llistats de fitxes i incidències de les màquines del seu departament.

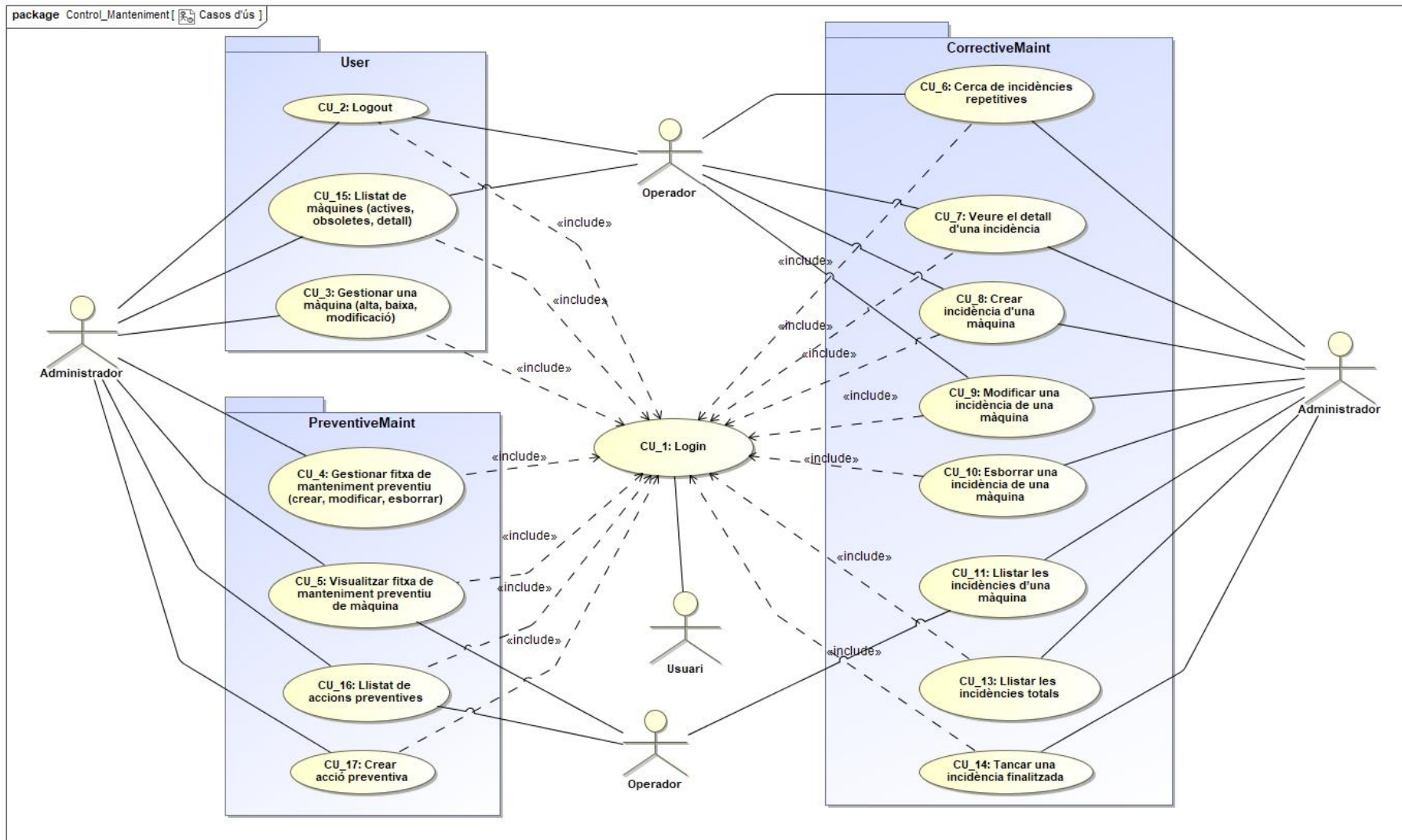
La interfície es vol de fer d'una manera que l'usuari faci les feines que desitja d'una manera intuïtiva, seleccionant sempre que sigui possible elements de llista per evitar errors de selecció.

3. Models de casos d'ús

A continuació es llisten cada una de les funcionalitats de l'aplicació **Control de manteniment de maquinària**. Per cada un dels casos d'ús, s'especifica els usuaris que fan ús d'ells.

(A) Administrador; (OP) Operador

- CU_1: Identificar-se al sistema [Login] (A).
- CU_2: Sortir del sistema [Logout] (A).
- CU_3: Gestionar una màquina (alta, baixa, modificació, detall) (A).
- CU_15: Llistat de màquines (actives, obsoletes, detall) (A) (OP).
- CU_4: Gestionar fitxa de manteniment preventiu (crear, modificar, esborrar) (A).
- CU_5: Visualitzar fitxa de manteniment preventiu de màquina (A) (OP).
- CU_16: Llistat de accions preventives (A) (OP).
- CU_17: Crear acció preventiva (A).
- CU_6: Cerca de incidències repetitives (A) (OP).
- CU_8: Crear incidència de una màquina (A) (OP).
- CU_9: Modificar una incidència de una màquina (A) (OP).
- CU_10: Esborrar una incidència de una màquina (A).
- CU_11: Llistar les incidències d'una màquina (A) (OP).
- CU_12: Llistar les incidències d'un departament (A) (OP).
- CU_14: Tancar una incidència finalitzada (A).



II-Il·lustració 3: Casos d'ús

4. Models de casos d'ús

CU_1: IDENTIFICAR-SE AL SISTEMA [LOGIN]	
Descripció:	L'usuari no registrat podrà identificar-se per fer feines d'administrador.
Actor principal:	Usuari no registrat.
Pre-condició:	L'usuari no està registrat, o es vol canviar d'usuari.
Post-Condició:	L'usuari es registra com administrador.
Escenari principal d'èxit:	<ol style="list-style-type: none">1. L'usuari pren el botó de registrar-se.2. El sistema demana el nom i la contrasenya.3. El sistema comprova que les credencials introduïdes per l'usuari són correctes.
Escenari alternatiu:	<p>3a. El sistema comprova que les credencials introduïdes per l'usuari NO són correctes.</p> <p>3a1. El sistema torna a la pantalla de inici.</p>

CU_2: SORTIR DEL SISTEMA [LOGOUT]	
Descripció:	El administrador tanca la sessió oberta a l'aplicació, sense necessitat de sortir de l'aplicació.
Actor principal:	Usuari registrat.
Pre-condició:	L'usuari està registrat.
Post-Condició:	L'usuari deixa d'estar registrat.
Escenari principal d'èxit:	<ol style="list-style-type: none">1. L'usuari pren el botó de tancar sessió.2. El sistema tanca la sessió de l'usuari i retorna a la pantalla inicial sense usuari registrat.
Escenari alternatiu:	CAP.

CU_15: LLISTAT DE MÀQUINES (ACTIVES, OBSOLETES)

Descripció:	Els usuaris registrats podran gestionar les màquines de la fàbrica, donant d'alta una màquina nova, de baixa una màquina vella, o modificant les característiques d'una màquina existent.
Actor principal:	Usuari
Pre-condició:	CAP
Post-Condició:	Es mostra el llistat de les màquines amb la condició desitjada.
Escenari principal d'èxit:	<ol style="list-style-type: none">1. Es selecciona la opció desitjada al menú de gestió de màquines.2. LLISTAT DE MÀQUINES ACTIVES<ol style="list-style-type: none">2a.El sistema mostra el llistat de les màquines que compleixen la condició de actives a la fàbrica.3. LLISTAT DE MÀQUINES ANTIGUES (BAIXA)<ol style="list-style-type: none">3a.El sistema mostra el llistat de les màquines que compleixen la condició de donades de baixa a la fàbrica, mostrant la opció de veure el detall de cada màquina.
Escenari alternatiu:	<ol style="list-style-type: none">2. LLISTAT DE MÀQUINES ACTIVES<ol style="list-style-type: none">2a1.Si l'usuari és un administrador, el sistema mostrarà les opcions de detall, modificar i esborrar a cada una de les màquines.2a2. Si l'usuari NO és administrador, el sistema només mostra la opció de veure el detall de cada màquina.

CU_3: GESTIONAR UNA MÀQUINA (ALTA, BAIXA, MODIFICACIÓ)	
Descripció:	Els usuaris registrats com Administradors podran gestionar les màquines de la fàbrica, donant d'alta una màquina nova, de baixa una màquina vella, o modificant les característiques d'una màquina existent.
Actor principal:	Usuari registrat (Administrador).
Pre-condició:	L'usuari ha d'estar registrat amb permisos d'administrador.
Post-Condició:	Es dona d'alta, de baixa d'una màquina, o es modifiquen les característiques d'una màquina.
Escenari principal d'èxit:	<ol style="list-style-type: none"> 4. Es selecciona la opció desitjada al menú de gestió de màquines. 5. ALTA <ol style="list-style-type: none"> 5a. L'administrador introdueix les dades d'un formulari. 5b. L'administrador selecciona la opció de donar d'alta la nova màquina. 5c. El sistema revisa que les dades introduïdes al formulari són correctes. 5d. El sistema guarda la nova màquina a la base de dades. 6. BAIXA <ol style="list-style-type: none"> 6a. L'administrador selecciona la màquina que vol donar de baixa d'una llista. 6b. El sistema la marca com màquina de baixa, però sense eliminar de la base de dades. 7. MODIFICACIÓ <ol style="list-style-type: none"> 7a. L'administrador selecciona la màquina que vol modificar d'una llista. 7b. El sistema carrega les dades de la màquina seleccionada. 7c. L'administrador modifica els camps que desitja del formulari. 7d. L'administrador Selecciona guardar els canvis. 7e. El sistema revisa les dades de la màquina. 7f. El sistema guarda els canvis de la màquina.
Escenari alternatiu:	<ol style="list-style-type: none"> 2. ALTA <ol style="list-style-type: none"> 2b1. L'administrador selecciona la opció de cancel·lar.

	<p>2b1a. El sistema torna a la pantalla de inici d'alta d'una màquina.</p> <p>2c1. El sistema detecta dades errònies.</p> <p>2c1a. El sistema mostra una pantalla d'error.</p> <p>4. MODIFICACIÓ</p> <p>4d1. L'administrador selecciona la opció de cancel·lar.</p> <p>4d1a. El sistema torna a la pantalla de inici de modificació d'una màquina.</p> <p>4e1. El sistema detecta dades errònies.</p> <p>4e1a. El sistema mostra una pantalla d'error.</p>
--	--

CU_4: GESTIONAR LA FITXA DE MANTENIMENT PREVENTIU D'UNA MÀQUINA (CREAR, MODIFICAR, ESBORRAR)	
Descripció:	Els usuaris registrats com administradors podran crear, modificar o esborrar una fitxa de manteniment preventiu d'una màquina, escollint uns punts de revisió periòdic estàndards per portar el control de manteniment o creant de nous.
Actor principal:	Usuari registrat (Administrador).
Pre-condició:	L'usuari ha d'estar registrat amb permisos d'administrador.
Post-Condició:	Es crea una fitxa de manteniment preventiu d'una màquina.
Escenari principal d'èxit:	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrador selecciona la opció de sobre una fitxa de manteniment preventiu. (crear, modificar o esborrar). 2. El sistema obre la opció corresponent amb els formularis corresponents. 3. L'administrador omple els camps requerits de la fitxa. 4. L'administrador selecciona guardar o esborrar la fitxa. 5. El sistema guarda la fitxa a la màquina.
Escenari alternatiu:	<ol style="list-style-type: none"> 4a. L'administrador selecciona la opció de cancel·lar. 4a1. El sistema torna a la pantalla de inici de crear una fitxa de manteniment preventiu, netejant el formulari.

CU_5: VISUALITZAR FITXA DE MANTENIMENT PREVENTIU D'UNA MÀQUINA

Descripció:	Els usuaris podran veure la fitxa de manteniment preventiu d'una màquina per poder gestionar la producció.
Actor principal:	Usuari.
Pre-condició:	CAP
Post-Condició:	El sistema mostra la fitxa de manteniment preventiu.
Escenari principal d'èxit:	<ol style="list-style-type: none">1. Si l'usuari és un administrador.<ol style="list-style-type: none">1a. L'usuari selecciona la opció de visualitzar una fitxa de manteniment preventiu.1b. El sistema mostra un llistat de tots els departaments.1c. L'usuari selecciona el departament que desitja.2. Si l'usuari NO és un administrador, només pot seleccionar el departament al que pertany.3. El sistema omple el llistat de màquines a seleccionar per l'usuari.4. L'usuari selecciona una màquina.5. L'usuari prem el botó de cercar les fitxes de manteniment preventiu.6. El sistema mostra les fitxes de manteniment preventiu de la ,màquina seleccionada.
Escenari alternatiu:	

CU_16: LLISTAT D'ACCIONS PREVENTIVES

Descripció:	Els usuaris podran veure un llistat de les accions preventives que estan creades a la base de dades.
Actor principal:	Usuari.
Pre-condició:	CAP
Post-Condició:	El sistema mostra la llista de les accions preventives.
Escenari principal d'èxit:	<ol style="list-style-type: none">1. L'usuari selecciona la opció de veure la llista de les accions preventives.2. El sistema mostra el llistat de accions preventives que estan a la base de dades.
Escenari alternatiu:	

CU_17: CREAR ACCIÓ PREVENTIVA

Descripció:	Els usuaris podran crear una nova acció preventiva i afegir-la a la base de dades.
Actor principal:	Usuari registrat (Administrador)
Pre-condició:	L'usuari ha d'estar registrat amb permisos d'administrador.
Post-Condició:	El sistema afegirà una nova acció preventiva a la base de dades.
Escenari principal d'èxit:	<ol style="list-style-type: none">1. L'usuari selecciona la opció de crear una acció preventiva.2. El sistema mostra els camps per omplir per l'usuari.3. L'usuari omple els camps requerits.4. L'usuari prem el botó de crear acció.5. El sistema revisa les dades introduïdes.6. El sistema afegeix la nova acció preventiva a la base de dades.
Escenari alternatiu:	<ol style="list-style-type: none">5a. El sistema detecta que falta algun camp obligatori per omplir.<ol style="list-style-type: none">5a1. El sistema avisa amb un missatge d'error perquè l'usuari el corregeixi,

CU_6: CERCA DE INCIDÈNCIES REPETITIVES

Descripció:	Els usuaris registrats, podran seleccionar una opció de cerca d'incidències repetitives d'una màquina o d'una secció.
Actor principal:	Usuari.
Pre-condició:	CAP
Post-Condició:	El sistema mostra un llistat de les incidències repetitives.
Escenari principal d'èxit:	<ol style="list-style-type: none">1. L'usuari selecciona la opció de cerca de incidències repetitives.2. El sistema mostra les opcions de filtre per realitzar la cerca.3. L'usuari selecciona els filtres desitjats.4. L'usuari selecciona la opció de cerca.5. El sistema mostra el resultat de la cerca.
Escenari alternatiu:	<ol style="list-style-type: none">4a. L'usuari selecciona la opció de cancel·lar.<ol style="list-style-type: none">4a1. El sistema torna a la pantalla de inici de cercar una fitxa de manteniment preventiu, netejant el formulari.

CU_7: VEURE EL DETALL DE INCIDÈNCIA D'UNA MÀQUINA

Descripció:	Els usuaris registrats, podran visualitzar la fitxa d'una incidència d'una màquina.
Actor principal:	Usuari.
Pre-condició:	La màquina ha d'existir a la base de dades.
Post-Condició:	Es modifica la incidència i es registra a la base de dades.
Escenari principal d'èxit:	<ol style="list-style-type: none">1. L'usuari selecciona la opció de veure el detall d'una incidència a qualsevol llistat de incidències.2. El sistema obre el formulari per mostrar tots els camps de la incidència, només en mode visualització.3. L'usuari selecciona tornar al llistat.4. El sistema torna al llistat d'on s'ha obert la visualització de la fitxa de la incidència.
Escenari alternatiu:	

CU_8: CREAR INCIDÈNCIA D'UNA MÀQUINA

Descripció:	Els usuaris registrats, podran crear una incidència d'una màquina omplint un formulari.
Actor principal:	Usuari.
Pre-condició:	La màquina ha d'existir a la base de dades.
Post-Condició:	Es crea una incidència de una màquina i es registra a la base de dades.
Escenari principal d'èxit:	<ol style="list-style-type: none">1. L'usuari selecciona la opció de crear una incidència.2. El sistema obre el formulari per crear la incidència.3. L'usuari omple els camps requerits del formulari.4. L'usuari selecciona crear la incidència.5. El sistema revisa els camps del formulari i si són correctes guarda la incidència.6. El sistema envia un missatge de correu electrònic al departament corresponent amb avís de la incidència.7. El sistema guarda la incidència a la base de dades.
Escenari alternatiu:	<ol style="list-style-type: none">7a. El sistema revisa els camps del formulari i troba errors.<ol style="list-style-type: none">7a1. El sistema mostra un avís de l'error del formulari.

CU_9: MODIFICAR INCIDÈNCIA D'UNA MÀQUINA	
Descripció:	Els usuaris registrats, podran modificar una incidència d'una màquina.
Actor principal:	Usuari.
Pre-condició:	La màquina ha d'existir a la base de dades.
Post-Condició:	Es modifica una incidència de una màquina i es registra a la base de dades.
Escenari principal d'èxit:	<ol style="list-style-type: none"> 5. L'usuari selecciona la opció de modificar una incidència a qualsevol llistat de incidències. 6. El sistema obre el formulari per modificar la incidència. 7. L'usuari modifica els camps requerits del formulari. 8. L'usuari selecciona guardar els canvis de la incidència. 9. El sistema revisa els camps del formulari i si són correctes guarda la incidència.. 10.El sistema actualitza la incidència a la base de dades. 11.El sistema avisa que s'ha guardat correctament.
Escenari alternatiu:	<ol style="list-style-type: none"> 5a. El sistema revisa els camps del formulari i troba errors. <ol style="list-style-type: none"> 5a1. El sistema mostra un avís de l'error del formulari.

CU_10: ESBORRAR UNA INCIDÈNCIA D'UNA MÀQUINA

Descripció:	Els usuaris registrats com administrador, podran esborrar una incidència d'una màquina, omplint un camp de text explicant els motius.
Actor principal:	Usuari registrat (Administrador).
Pre-condició:	L'usuari ha d'estar registrat amb permisos d'administrador. La incidència ha de estar creada.
Post-Condició:	La incidència deixa de estar activa.
Escenari principal d'èxit:	<ol style="list-style-type: none">1. L'administrador selecciona la opció de esborrar una incidència a la llista de les incidències2. El sistema mostra un avis a l'usuari per confirmar l'esborrat de la incidència.3. L'administrador accepta esborrar la incidència.4. El sistema esborra la incidència de la base de dades.5. El sistema mostra el llistat actualitzat de incidències.
Escenari alternatiu:	<ol style="list-style-type: none">6a. L'administrador selecciona la opció de cancel·lar.<ol style="list-style-type: none">6a1. El sistema torna a mostrar el llistat de les incidències.

CU_11: LLISTAR LES INCIDÈNCIES D'UNA MÀQUINA

Descripció:	Els usuaris registrats, podran llistar les incidències d'una màquina, amb possibilitat de possibilitat de posar filtres de cerca.
Actor principal:	Usuari.
Pre-condició:	CAP
Post-Condició:	Es mostra un llistat de les incidències demanades.
Escenari principal d'èxit:	<ol style="list-style-type: none">1. L'usuari selecciona la opció de veure el llistat de les incidències d'una màquina.2. Si l'usuari és Administrador, el sistema omple el llistat de departaments amb tots els departaments de la fàbrica.<ol style="list-style-type: none">2a. L'usuari selecciona el departament que vol veure.3. Si l'usuari NO és administrador, el sistema només dona opció de seleccionar el departament al que pertany.4. El sistema omple el llistat de les màquines del departament seleccionat.5. L'usuari selecciona quin filtre d'estat de incidències vol veure.6. L'usuari selecciona el botó de cerca.7. El sistema mostra un llistat de les incidències demanades.
Escenari alternatiu:	

CU_13: LLISTAR LES INCIDÈNCIES DE TOTA LA FÀBRICA

Descripció:	Els usuaris registrats com administrador, podran llistar les incidències de tota la fàbrica amb possibilitat de posar filtres de cerca.
Actor principal:	Usuari registrat (Administrador).
Pre-condició:	L'usuari ha d'estar registrat amb permisos d'administrador.
Post-Condició:	Es mostra un llistat de les incidències demanades.
Escenari principal d'èxit:	<ol style="list-style-type: none">1. L'administrador selecciona la opció de veure el llistat de les incidències totals.2. El sistema obre una pantalla de cerca amb els filtres disponibles.3. L'administrador selecciona els filtres desitjats.4. L'administrador selecciona el botó de cerca.5. El sistema mostra un llistat de les incidències demanades.
Escenari alternatiu:	

CU_14: TANCAR UNA INCIDÈNCIA FINALITZADA

Descripció: Els usuaris registrats, podran tancar una incidència finalitzada, omplint un formulari pel tancament.

Actor principal: Usuari.

Pre-condició: CAP

Post-Condició: Es guarda la incidència al sistema, i s'avisava a l'encarregat de la secció del tancament de la incidència mitjançant un correu electrònic.

Escenari principal d'èxit:

1. L'administrador selecciona la opció de finalitzar incidència.
2. El sistema mostra un llistat de les incidències sense finalitzar.
3. L'administrador selecciona la incidència a finalitzar.
4. El sistema mostra el detall de la incidència.
5. L'administrador omple els camps del formulari per finalitzar la incidència.
6. L'administrador selecciona la opció de finalitzar la incidència.
7. El sistema guarda la incidència al lloc corresponent.

Escenari alternatiu:

6a. L'administrador selecciona la opció de cancel·lar.

6a1. El sistema esborra els camps del formulari de finalització.

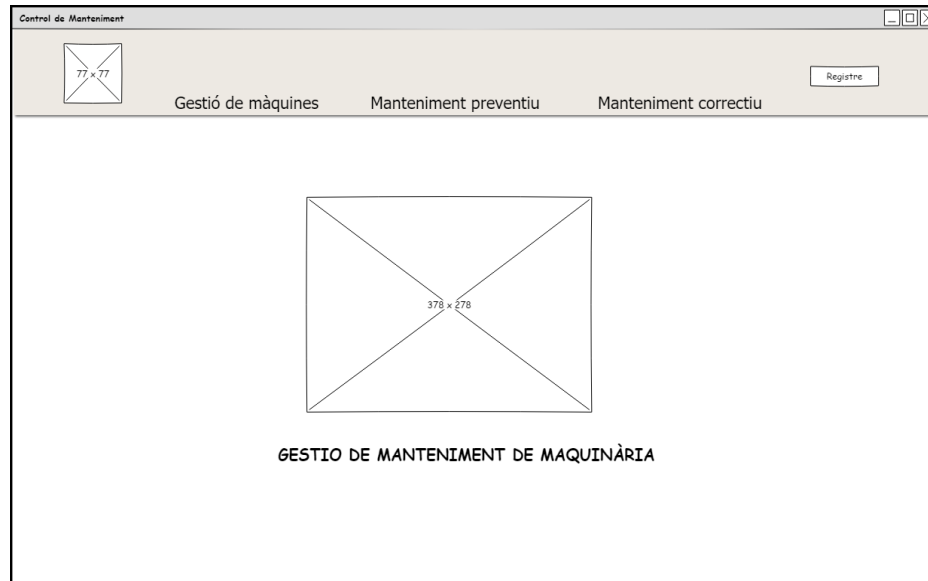
6a2. El sistema torna a mostrar el llistat de les incidències.

5. Prototipus de pantalles

A continuació es mostren els prototips de les pantalles sobre les que es crearà l'aplicació definitiva. Per crear els prototips, s'ha optat per un programari gratuït dedicat a aquest efecte: "PENCIL".

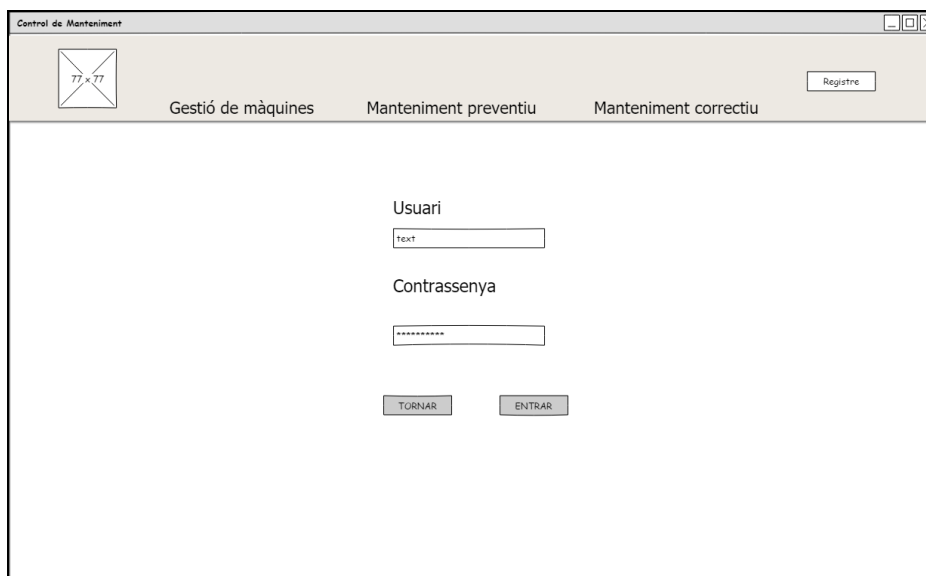
5.1. Pantalles inici

Quan l'usuari obre l'aplicació, accedeix directament la pantalla principal, on podrà seleccionar la opció desitjada del menú.



Il·lustració 4: Prototip pantalla inici

En cas que l'usuari es vulgui registrar, polsant a qualsevol pantalla el botó de "Canviar usuari", accediríem a aquesta pantalla de registre per posar el nom d'usuari i la contrasenya.



II-lustració 5: Prototip pantalla registre

Existeix un menú principal on l'usuari pot escollir la opció desitjada, cal tenir en compte que depenen de si l'usuari està registrat com administrador o com a operador, apareixeran les opcions exclusives d'administrador.

5.2. Menú gestió de màquines



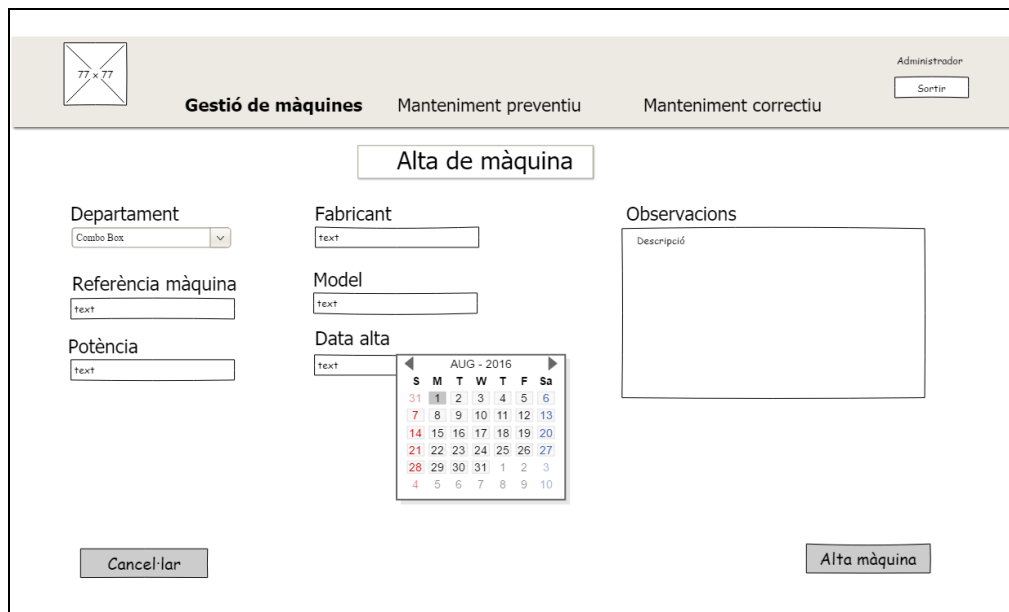
II-lustració 6: Prototip pantalla gestió de màquines

Pantalla on es veuen totes les màquines actives de la base de dades, on es pot seleccionar la opció de veure fitxa de la màquina, modificar o esborrar la màquina, prement el botó corresponent.



II-lustració 7: Prototip pantalla de llistat de màquines actives

Per poder donar d'alta una màquina, l'usuari ha d'estar registrat com administrador, si no el botó de "Alta de màquina" no estarà actiu. El departament s'escollirà de les opcions disponibles, i la data sobre una opció calendari. Al pulsar sobre el botó "alta màquina", es guardaran les dades a la taula corresponent.



II-lustració 8: Prototip pantalla de alta de màquina

Pantalla per donar de baixa una màquina, a aquesta opció cal seleccionar el departament i la identificació de la màquina i donar la data de baixa de la màquina. S'ha de tenir en compte que també es donarà de baixa totes les fulles d'incidència i manteniment preventiu que tinguin relació amb aquesta màquina. (Només disponible per administradors).

Control de Manteniment

77 x 77

Administrador

Sortir

Gestió de màquines Manteniment preventiu Manteniment correctiu

Baixa de màquina

Departament: Combo Box

Referència màquina: Combo Box

Potència: text

Data baixa: text

Fabricant: text

Model: text

Data alta: text

Observacions: Descripció

Calendar: AUG - 2016

S	M	T	W	T	F	Sa
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

Cancel·lar

Donar de baixa

II-lustració 9: Prototip pantalla de baixa de màquina

Pantalla on es podrà modificar les dades de una màquina que estigui donada d'alta. (Només disponible per administradors).

Control de Manteniment

77 x 77

Administrador

Sortir

Gestió de màquines Manteniment preventiu Manteniment correctiu

Modificar màquina

Departament: Combo Box

Referència màquina: Combo Box

Potència: text

Data alta: text

Fabricant: text

Model: text

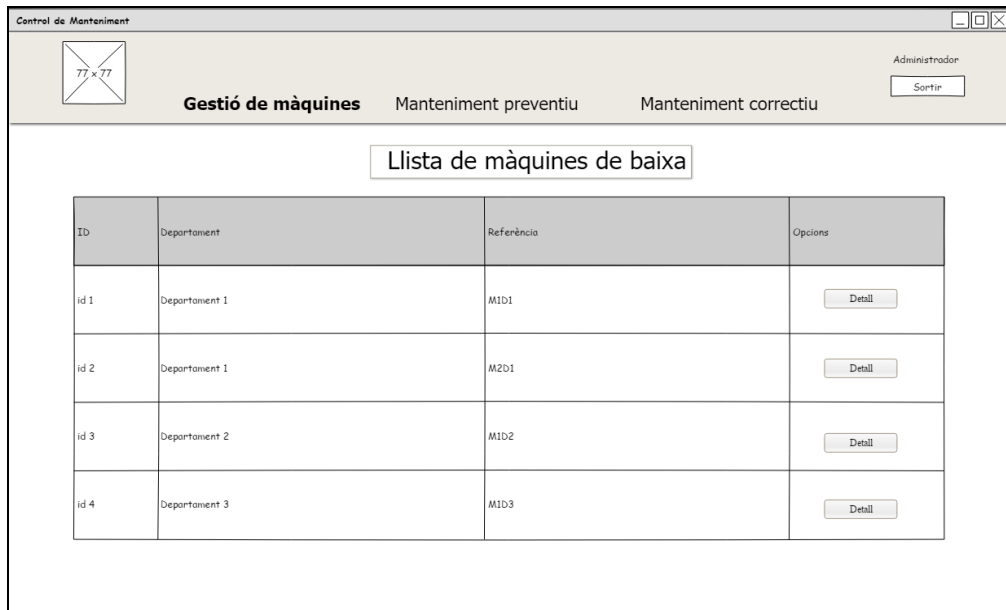
Observacions: Descripció

Cancel·lar

Grabar dades

II-lustració 10: Prototip pantalla de modificar màquina

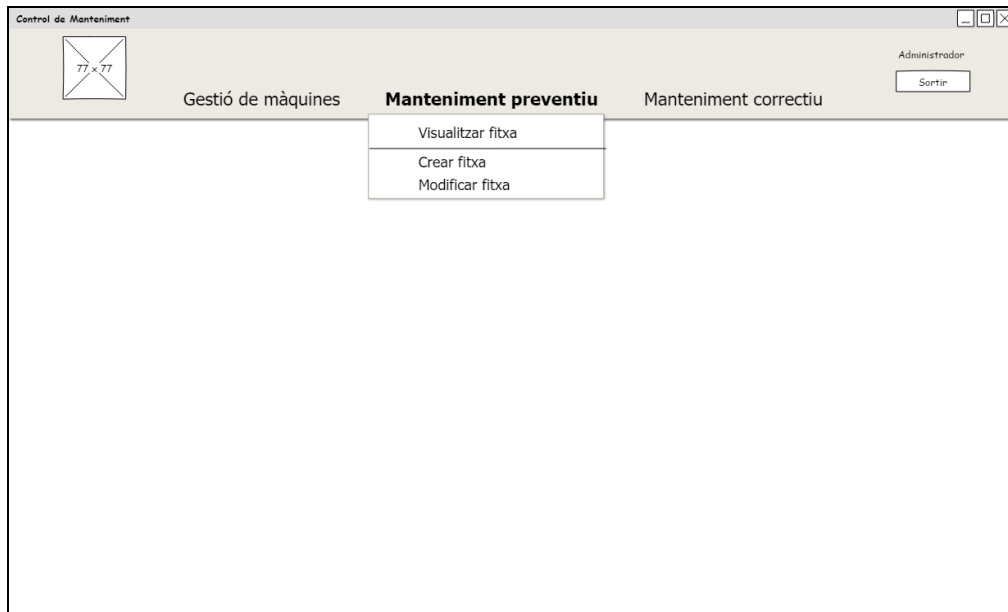
Pantalla per llistar les màquines que estan donades de baixa del sistema



Il·lustració 11: Prototip pantalla de llistat de màquines de baixa

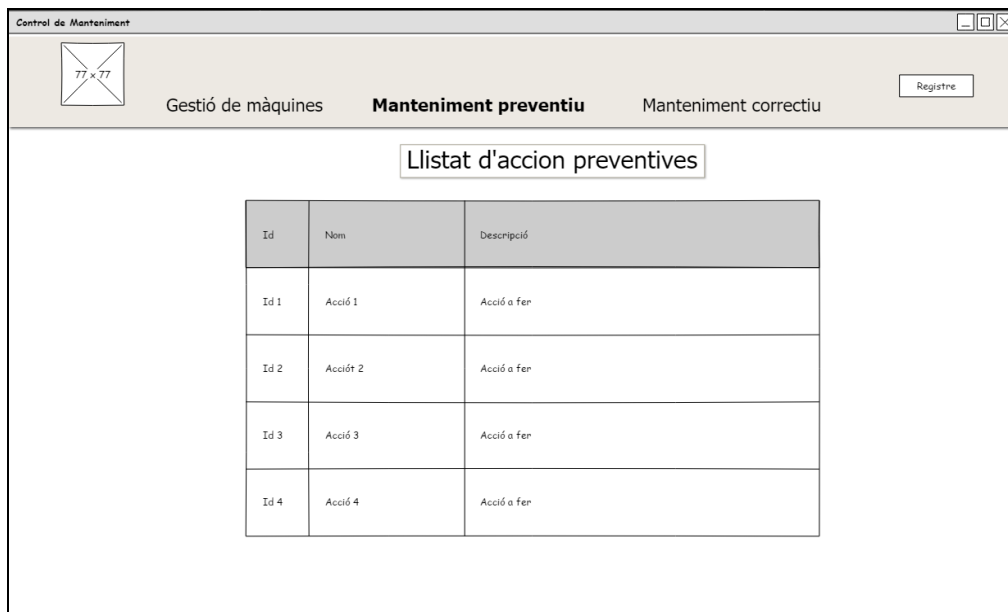
5.3. Menú manteniment preventiu

El menú de manteniment preventiu, podem optar per diferents opcions per usuaris registrats com a administradors o com a operadors.



Il·lustració 12: Prototip pantalla de manteniment preventiu

Pantalla on es mostra el llistat de les accions preventives que hi ha registrades a la base de dades.



Il·lustració 13: Prototip pantalla de llistat d'accions preventives

Qualsevol usuari pot veure la fitxa de manteniment preventiu d'una màquina. Els botons de "Modificar" i "Esborrar" de cada fitxa, i el botó de "Crear fitxa nova", només estarà accessible quan l'usuari sigui registrat com a Administrador.

Control de Manteniment

Gestió de màquines **Manteniment preventiu** Manteniment correctiu

Departament Id màquina

Id	Acció	Freqüència	Opcions
Id 1	Acció 1	Semanal	<input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Esborrar"/>
Id 2	Acció 2	Anual	<input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Esborrar"/>
Id 3	Acció 3	Trimestral	<input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Esborrar"/>
Id 4	Acció 4	Trimestral	<input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Esborrar"/>

II-lustració 14: Prototip pantalla de visualitzar fitxa de manteniment preventiu

Per poder crear una acció sobre una màquina, l'usuari ha d'estar registrat com administrador i s'ompliran les dades del formulari que apareix, escollint de les opcions ja preestablertes a les llistes desplegable.

Control de Manteniment

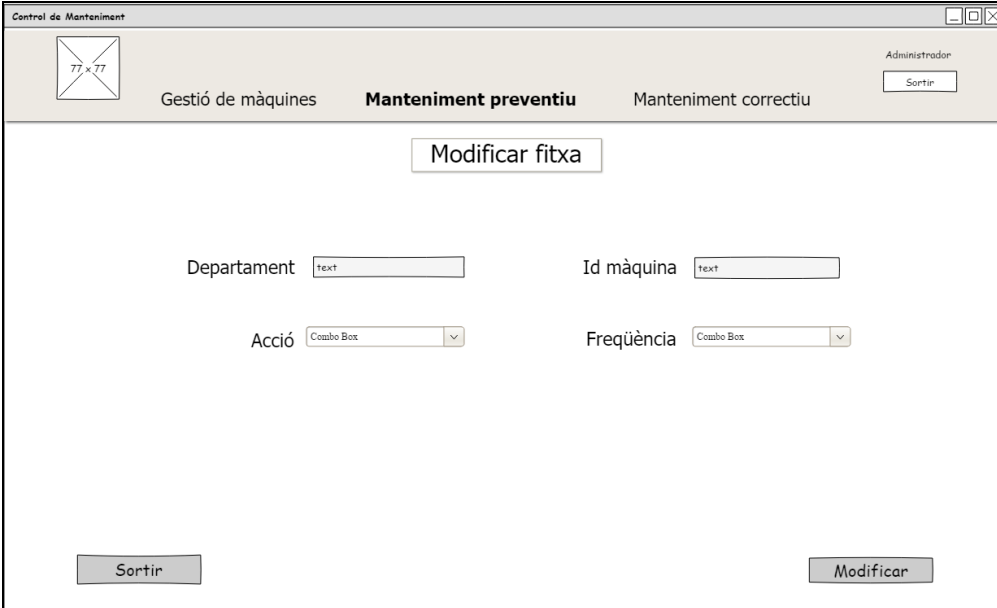
Gestió de màquines **Manteniment preventiu** Manteniment correctiu

Departament Id màquina

Acció Freqüència

II-lustració 15: Prototip pantalla de crear fitxa de manteniment preventiu

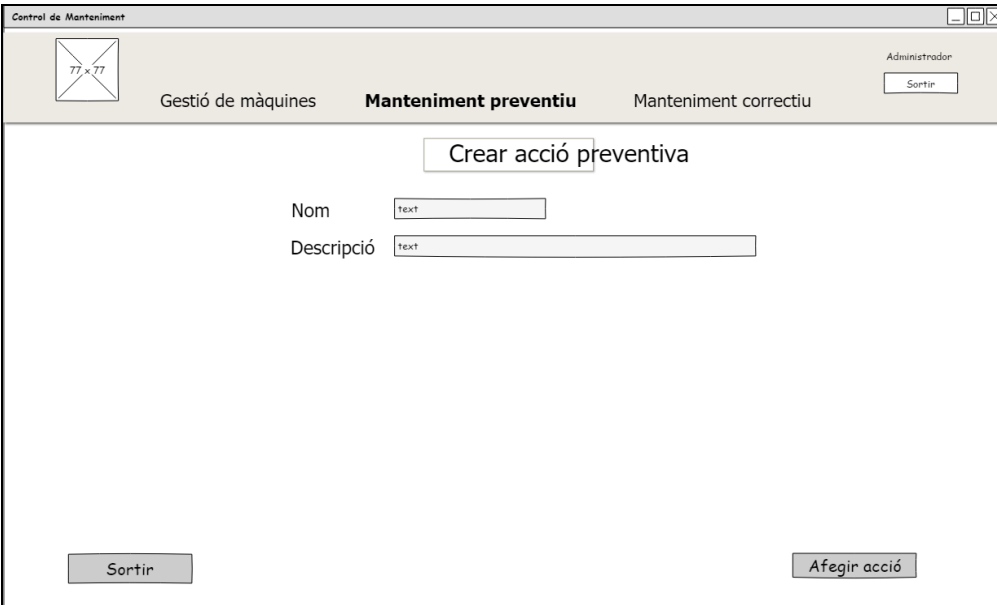
Un Administrador, sempre podrà modificar una fitxa de manteniment preventiu, però només els camps de l'acció a fer i la freqüència amb la que es farà, ja que el departament i la identificació de la màquina seran permanents.



The image shows a software window titled "Control de Manteniment". The window has a header bar with a logo on the left, the text "Gestió de màquines", "Manteniment preventiu" (highlighted), and "Manteniment correctiu" on the right. In the top right corner, it says "Administrador" and has a "Sortir" button. The main content area is titled "Modificar fitxa". It contains four input fields: "Departament" (text), "Id màquina" (text), "Acció" (Combo Box), and "Freqüència" (Combo Box). At the bottom, there are two buttons: "Sortir" on the left and "Modificar" on the right.

II-lustració 16: Prototip pantalla modificar fitxa de manteniment preventiu

Amb aquesta pantalla es podrà afegir noves accions preventives a la base de dades.

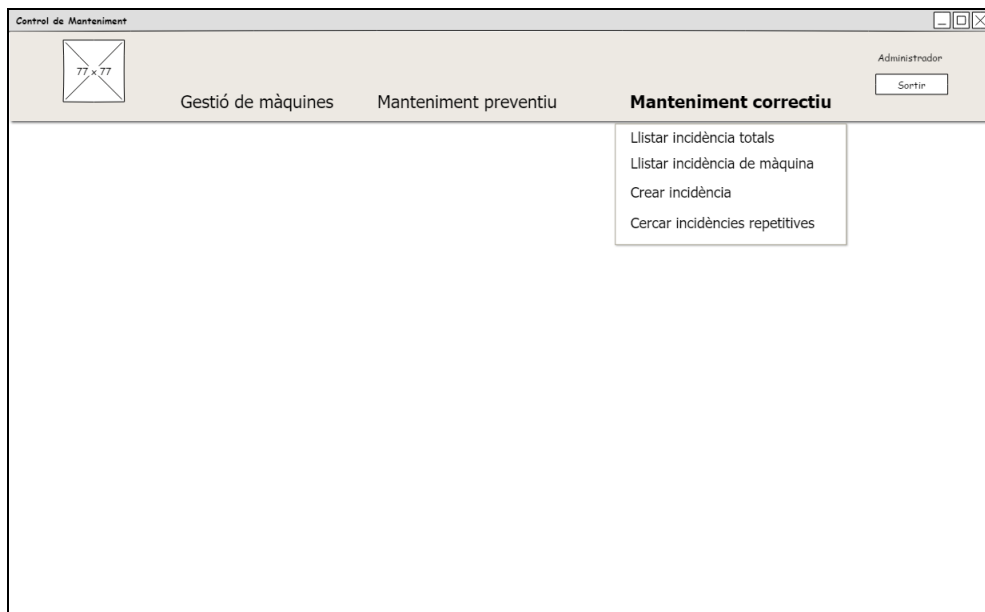


The image shows a software window titled "Control de Manteniment". The window has a header bar with a logo on the left, the text "Gestió de màquines", "Manteniment preventiu" (highlighted), and "Manteniment correctiu" on the right. In the top right corner, it says "Administrador" and has a "Sortir" button. The main content area is titled "Crear acció preventiva". It contains two input fields: "Nom" (text) and "Descripció" (text). At the bottom, there are two buttons: "Sortir" on the left and "Afegir acció" on the right.

II-lustració 17: Prototip pantalla de crear acció preventiva

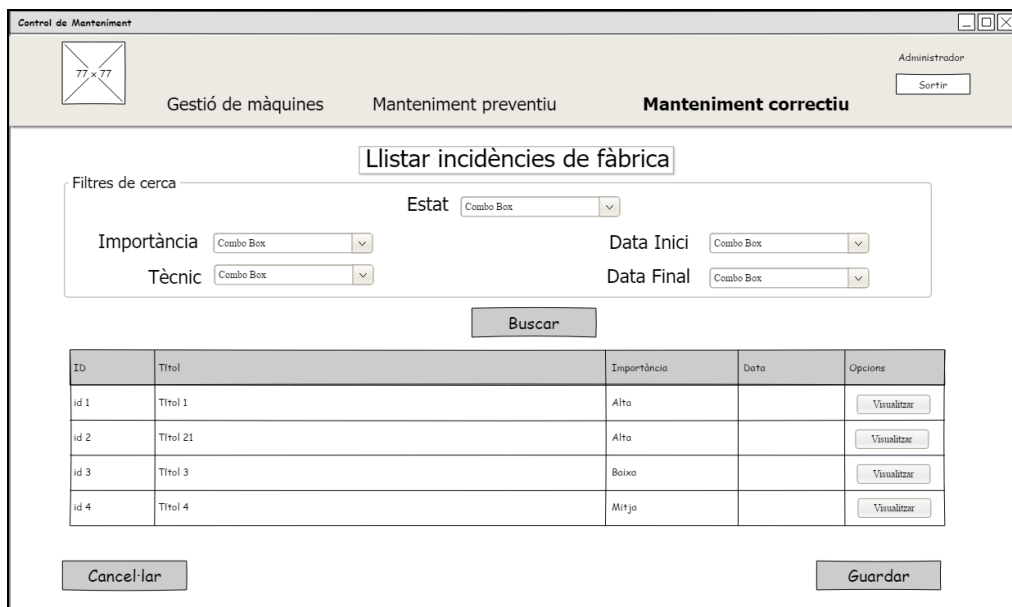
5.4. Menú manteniment correctiu

La opció de manteniment correctiu és la que més opcions disposa, i la que serveix per fer reparacions que surten a la màquina.



Il·lustració 18: Prototip pantalla de manteniment correctiu

Aquesta pantalla només estarà disponible per a usuaris Administradors, ja que permet fer un llistat de les incidències de tota la fàbrica, i serveix, per exemple, per fer control periòdic del estat de les màquines.



Il·lustració 19: Prototip pantalla de llistar incidències de tota la fàbrica

Amb aquesta pantalla, qualsevol usuari, podrà veure un llistat de les incidències d'una màquina. També podrà esborrar una incidència de la màquina seleccionant el botó de la llista.

Control de Manteniment

Gestió de màquines Manteniment preventiu **Manteniment correctiu**

Llistar incidència d'una màquina

Filtres de cerca

Departament Id màquina Estat

Importància Data Inici

Tècnic Data Final

ID	Títol	Importància	Data	Opcions
id 1	Títol 1	Alta		<input type="button" value="Visualitzar"/>
id 2	Títol 21	Alta		<input type="button" value="Visualitzar"/>
id 3	Títol 3	Baixa		<input type="button" value="Visualitzar"/>
id 4	Títol 4	Mitja		<input type="button" value="Visualitzar"/>

Il·lustració 20: Prototip pantalla de llistar incidència d'una màquina

Pantalla per a crear una incidència nova per poder afegir-la a la base de des. Una vegada s'accedeix a crear una incidència, s'ha d'omplir un formulari, escollint a la majoria de camps un valor d'una llista desplegable.

Control de Manteniment

Gestió de màquines Manteniment preventiu **Manteniment correctiu**

Crear incidència

Id Incidència

Departament

Id màquina

Data

Hora

Importància

Títol

AUG - 2016

S	M	T	W	T	F	Sa
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

Il·lustració 21: Prototip pantalla de crear incidència de manteniment correctiu

Sempre es podrà modificar una incidència, però només els camps permissos. Només els usuaris registrats com administradors, podran finalitzar una incidència,

Control de Manteniment

Gestió de màquines Manteniment preventiu **Manteniment correctiu**

Id Incidència

Departament

Id màquina

Data i hora

Importància

Títol

II-lustració 22: Prototip pantalla de modificar incidència

Opció que permetrà trobar incidències repetitives, per poder fer un seguiment de possibles incidències i poder-les incorporar a les fitxes de manteniment preventiu en cas de considerar-les necessàries de portar el control.

Control de Manteniment

Gestió de màquines Manteniment preventiu **Manteniment correctiu**

Departament

Id màquina

ID	Títol	Data	Repeticions
id 1	Títol 1	Any	3
id 2	Títol 2	Any	2
id 3	Títol 3	Any	1
id 4	Títol 4	Any	1

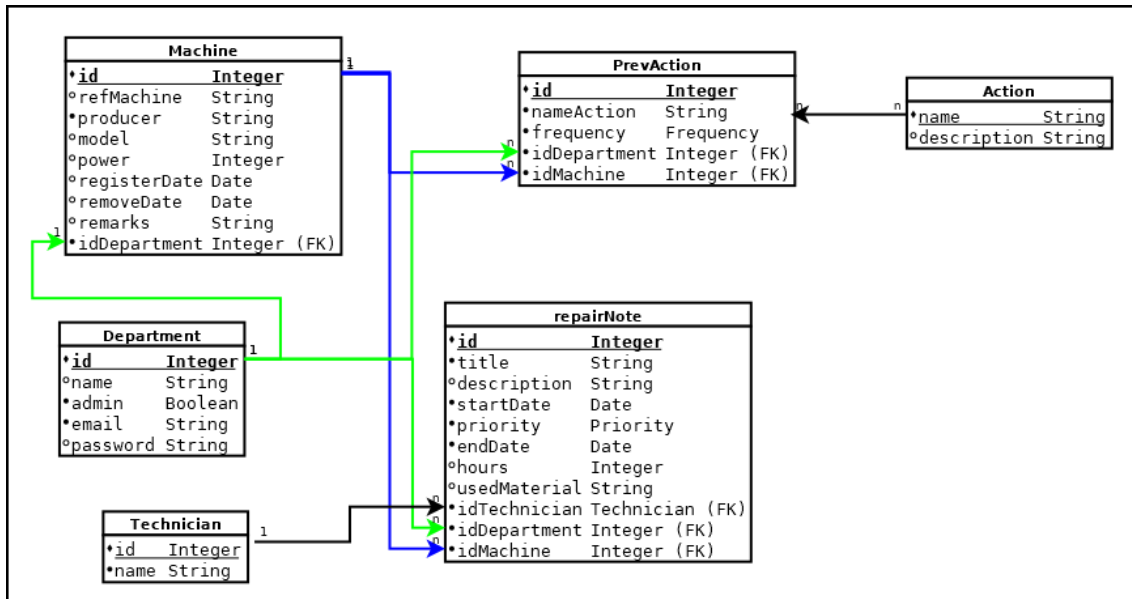
II-lustració 23: Prototip pantalla de visualitzar les incidències repetitives

6. Disseny de la base de dades

El sistema de base de dades que s'ha triat per aquest projecte, és un sistema de base de dades relacional, "PostgreSQL".

S'ha triat aquest programari, ja que és de codi obert i compleix els requisits necessaris per la execució de l'aplicació que es vol modelar.

A continuació es representa el diagrama de les taules de la base de dades relacional, i les relacions entre elles.



II-lustració 24: Disseny de la base de dades

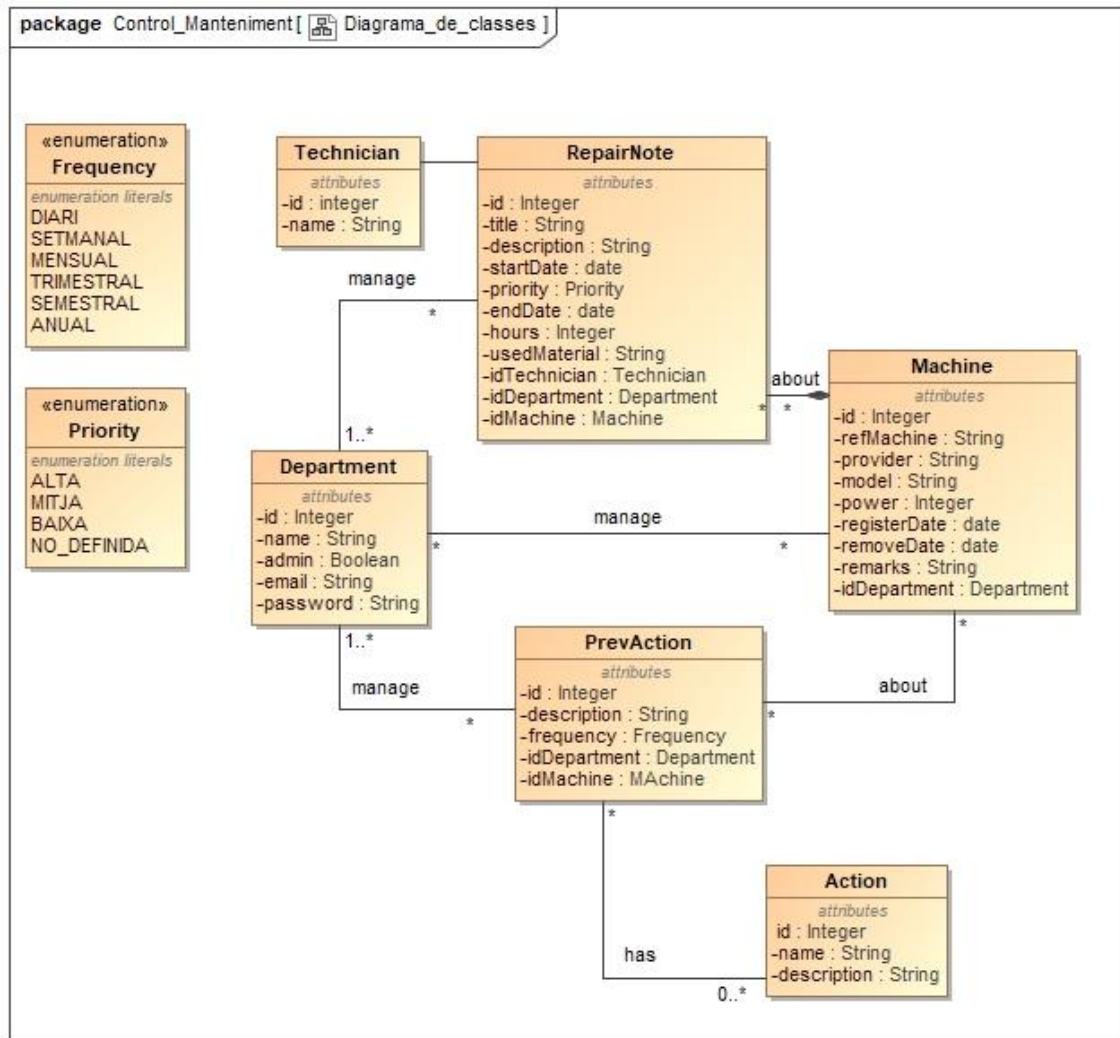
Al diagrama es poden veure les claus primàries de cada taula i les associacions entre les taules, les quals es descriuen a continuació. Les claus foranes no s'ha trobat la forma de representar-les, per tant s'han descrit amb les lletres (FK) al final de l'atribut corresponent.

Les associacions del diagrama de la base de dades són les següents:

- **Department – Machine:** Una màquina només pot pertànyer a un departament.
- **Department – PrevAction:** Un departament pot tenir moltes accions preventives.
- **Department – repairNote:** Un departament pot tenir moltes incidències de reparació.
- **Machine – PrevAction:** Una màquina pot tenir moltes accions preventives.
- **Machine – repairNote:** Una màquina pot tenir moltes incidències de reparació.

7. Diagrama de classes

A continuació es fa la representació del diagrama de les classes principals i les seves relacions.



II-lustració 25: Diagrama de classes

8. Diagrama d'arquitectura de l'aplicació

Sobre el disseny d'arquitectura que s'ha utilitzat per aquesta aplicació s'ha optat per usar l'arquitectura client-servidor de tres capes. Les capes estan distribuïdes per capa presentació, capa de negoci i capa d'administració de dades.

La capa de presentació és l'encarregada de generar la interfície de l'usuari, i segons les accions que faci l'usuari, l'aplicació actuarà d'una manera o d'altra.

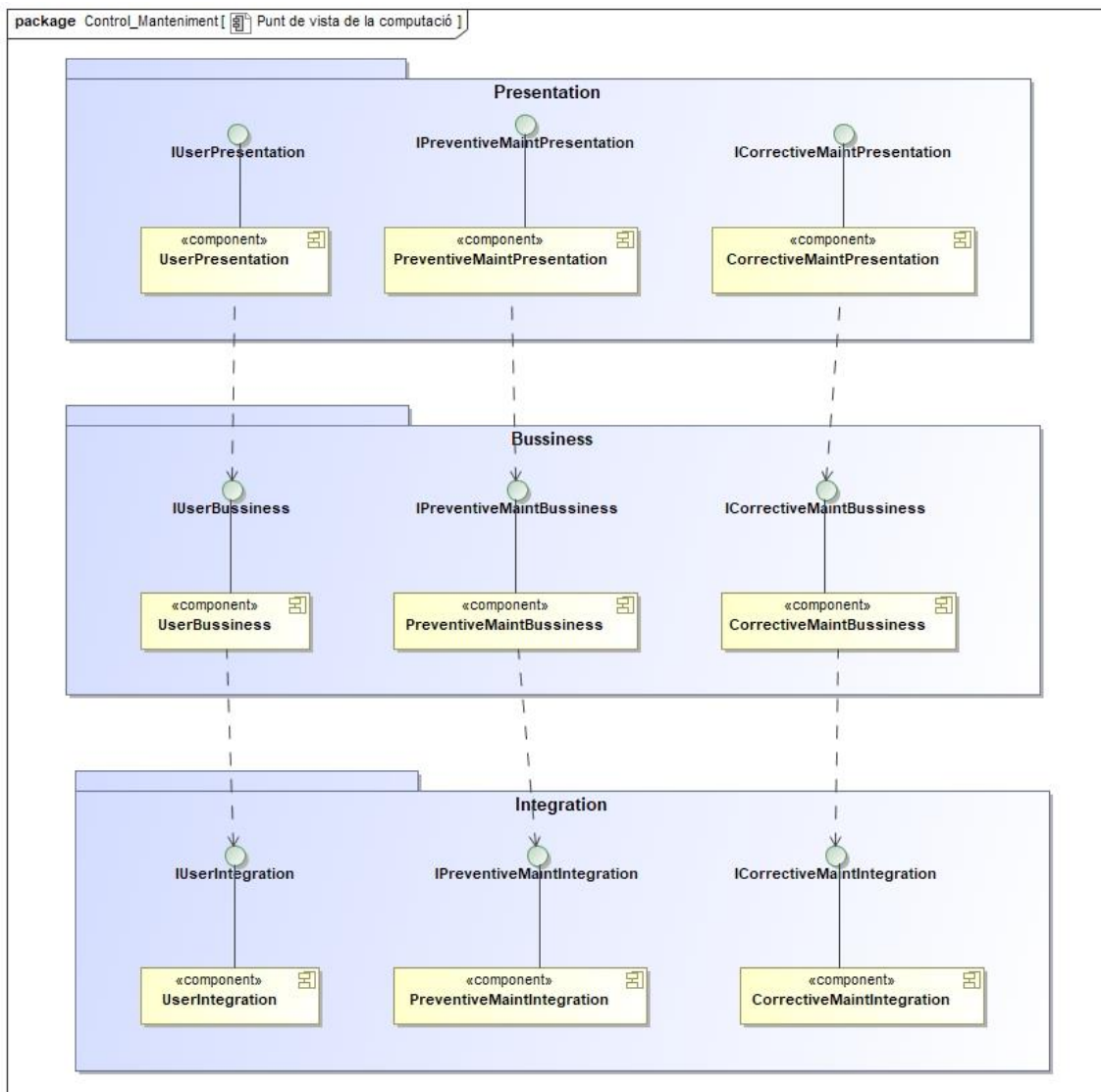
La capa de negoci és l'encarregada de processar les peticions de l'usuari i enviar peticions a la base de dades, és la capa que fa d'enllaç entre les accions de l'usuari i la resposta del sistema.

La capa de administració de dades és la encarregada de fer la persistència de tota la informació, emmagatzemar i subministrar les dades a la a i des de la capa de negoci.

Aquesta distribució de l'arquitectura es justifica per que cada capa pot funcionar de manera automàtica i qualsevol modificació només afecta a la capa corresponent.

A continuació es presenta un diagrama de la distribució dels components segons el punt de vista de la computació. Per que sigui més comprensible, s'han representat les interfícies dels components sense els mètodes que tenen, i a continuació s'especifiquen en altres diagrames els mètodes de cada una de les interfícies.

Diagrama general del punt de vista de la computació:



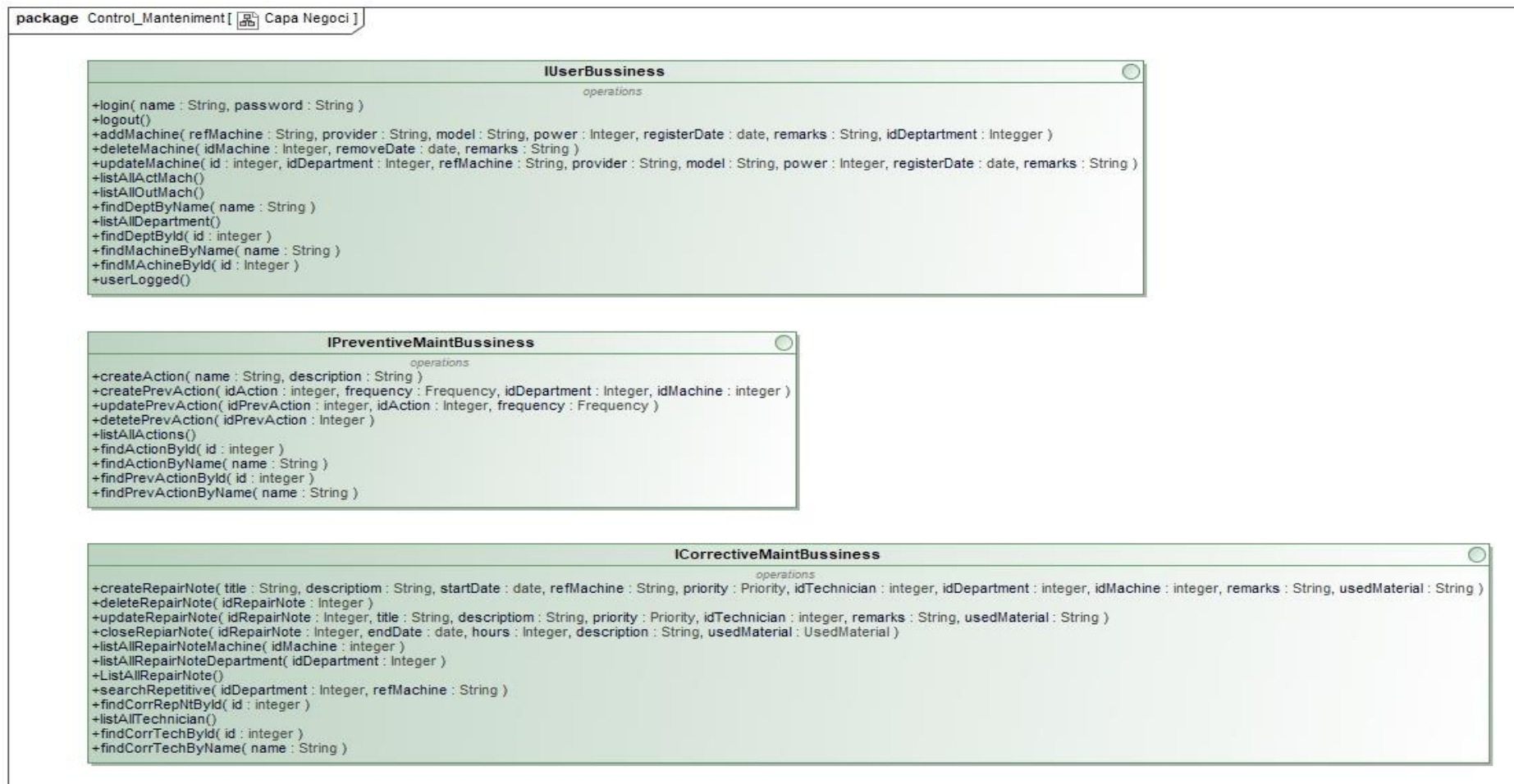
Il·lustració 26: Diagrama des de el punt de vista de la computació

Diagrama de descripció dels mètodes de la capa presentació:



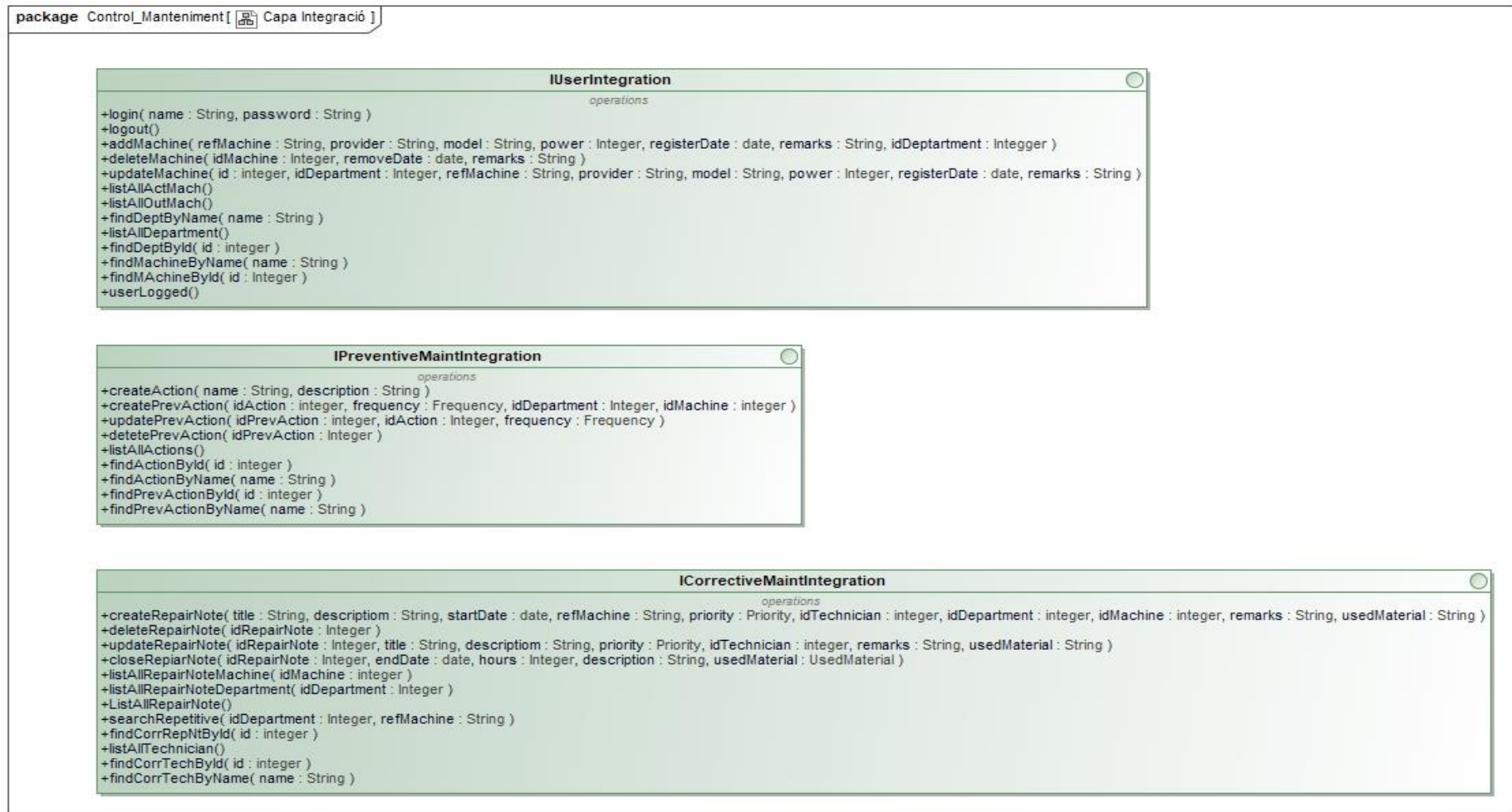
II-lustració 27: Diagrama de la capa de presentació

Diagrama de descripció dels mètodes de la capa de negoci:



II-lustració 28: Diagrama de la capa de negoci

Diagrama de descripció dels mètodes de la capa de administració de dades:



II-lustració 29: diagrama de la capa de administració de dades

9. Implementació de l'aplicació

Les eines que s'utilitzaran per portar a terme el projecte, s'han mirat de que siguin de programari lliure, tot i que alguna eina pot tenir llicència, són les següents:

A continuació es descriu el programari utilitzat per crear els diagrames i el que en un principi s'utilitzarà per crear l'aplicació i que s'han utilitzat amb la creació d'aquest document.

PROGRAMARI	VERSIÓ	LLICÈNCIA	DISSENY
Magic Draw	18.5	Programari comercial, amb clau de llicència temporal cedida per la UOC.	Diagrama de casos d'ús. Diagrama de classes. Diagrama d'arquitectura.
Evolus Pencil	3.0.4	Programari lliure, amb llicència GPL.	Prototipus de pantalles.
DIA.EXE	0.97.2	Programari lliure, amb llicència GNU.	Disseny de la base de dades.
Gantt Project	2.8.10 Pilsen (build 2363)	Programari lliure	Diagrama de planificació temporal

D'altra banda, el programari que es vol fer servir per desenvolupar l'aplicació serà el següent:

PROGRAMARI	VERSIÓ	LLICÈNCIA	DEFINICIÓ
Java JDK	8u181	Llicència lliure.	Plataforma per compilar i executar en llenguatge Java
Apache Ant	1.10.5	Llicència lliure.	Eina per fer les tasques de compilació i construcció.
Eclipse photon 2018-09	4.9.0	Programari lliure.	Programari per generar i compilar el codi de l'aplicació en llenguatge Java.
JBoss (wildfly)	13.0.0	Programari lliure	Servidor d'aplicacions de Java. Amb la instal·lació del complement, automàticament s'instal·la el Framework de "Hibernate" per fer la conversió de les dades entre el codi Java d'Eclipse i la base de dades PostgreSQL.
Complement JBoss Tools	4.9.0	Programari lliure	Complement d'Eclipse que serveix de connector amb JBoss.
PostgreSQL	10.5-2	Programari lliure	Sistema de gestió de la base de dades. El instal·lador inclou l'eina PgAdmin (v4) per poder gestionar i administrar la base de dades.

S'han provat diferents versions i combinacions dels programaris, sobretot de JBoss (Wildfly 14 i Wildfly 15) i eclipse (Eclipse 2018-12) i la que ha donat el resultat desitjat per fer l'aplicació ha sigut aquesta.

S'ha optat per aquesta versió de l'Eclipse, ja que tot i no ser la darrera en el moment de la creació del projecte, ja que les versions més noves encara no disposen de les eines JBoss.

A partir de les versions més recents d'Eclipse, de versió 2018-12 en davant, són de 64bits, pel que s'ha preferit usar Eclipse 2018-09, que és la darrera versió amb una tecnologia de 32bits, per temes de compatibilitats.

Cal comentar també que s'ha utilitzat un gestor de repositoris de versions, concretament "GitLab" per tenir una còpia del projecte.

9.1. Implementació amb JavaEE

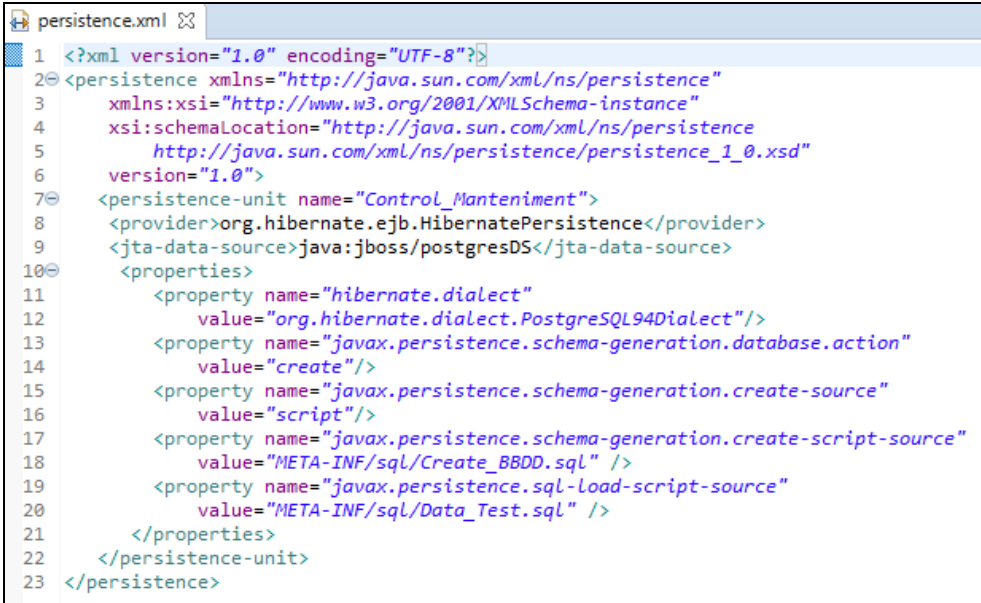
Com el patró de disseny que s'ha escollit per aquesta aplicació és el partó MVC, el framework que s'utilitzarà serà el JSF (Java Server Faces)

9.2. Implementació de la base de dades

Per que la base de dades automàticament construeixi les taules al compilar l'aplicació, s'ha creat un arxiu "*Create_BBDD.sql*" que conté les sentències per crear les taules a la base de dades.

També s'ha creat un arxiu "*Data_test.sql*" per posar unes dades de proves per testar l'aplicació.

Per executar aquests dos arxius, que s'ha guardat a la carpeta "*src/META-INF/sql*", s'ha modificat l'arxiu encarregat de la persistència de dades "*persistence.xml*".

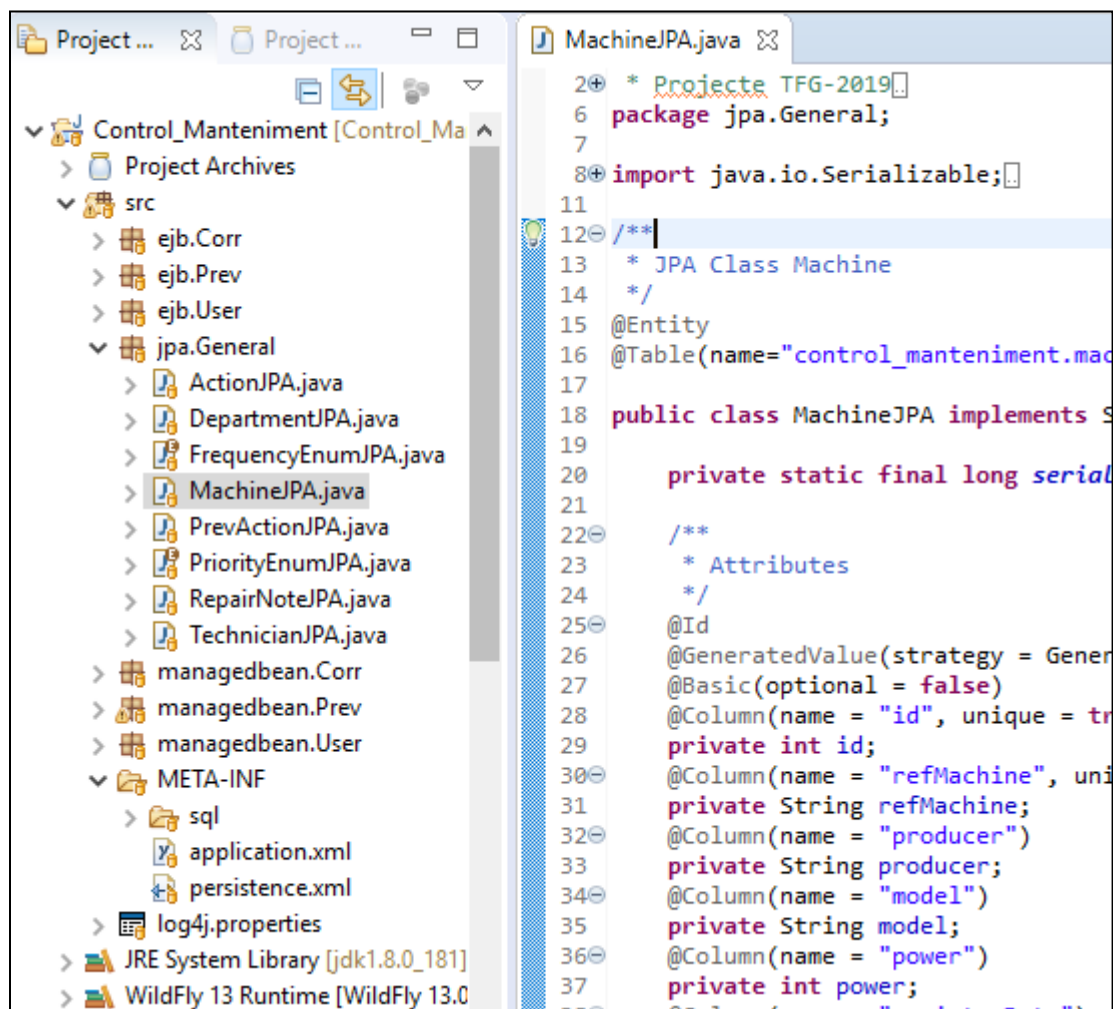
A screenshot of a code editor showing the content of a file named 'persistence.xml'. The code is XML and defines a persistence unit named 'Control_Manteniment'. It specifies the provider as 'org.hibernate.ejb.HibernatePersistence' and the data source as 'java:jboss/postgresDS'. A set of properties is defined, including the dialect ('org.hibernate.dialect.PostgreSQL94Dialect'), schema generation action ('create'), and script sources for schema generation and data loading. The script sources are 'META-INF/sql/Create_BBDD.sql' and 'META-INF/sql/Data_Test.sql'.

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <persistence xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/persistence"
3   xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
4   xsi:schemaLocation="http://java.sun.com/xml/ns/persistence
5     http://java.sun.com/xml/ns/persistence/persistence_1_0.xsd"
6   version="1.0">
7   <persistence-unit name="Control_Manteniment">
8     <provider>org.hibernate.ejb.HibernatePersistence</provider>
9     <jta-data-source>java:jboss/postgresDS</jta-data-source>
10    <properties>
11      <property name="hibernate.dialect"
12        value="org.hibernate.dialect.PostgreSQL94Dialect"/>
13      <property name="javax.persistence.schema-generation.database.action"
14        value="create"/>
15      <property name="javax.persistence.schema-generation.create-source"
16        value="script"/>
17      <property name="javax.persistence.schema-generation.create-script-source"
18        value="META-INF/sql/Create_BBDD.sql" />
19      <property name="javax.persistence.sql-load-script-source"
20        value="META-INF/sql/Data_Test.sql" />
21    </properties>
22  </persistence-unit>
23 </persistence>
```

Il·lustració 30: Arxiu persistence.xml

9.3. Implementació de les classes JPA (Java Persistence API)

Situat al paquet del projecte “src/jpa.General” trobem les classes JPA, que pertanyen a la capa d'integració. Aquestes classes es construeixen tenint relació a cada una de les taules de la base de dades. Mitjançant els atributs de cada classe i els corresponents mètodes “Getter/Setter” com s'indica a les especificacions de JPA.



Il·lustració 31: Classes JPA

A part, utilitzem les anotacions per indicar la relació entre l'atribut i la columna de la taula de la base de dades. Les anotacions que he utilitzat en aquest projecte són:

@Entity: Indica que es vol designar una classe sense format com una entitat per usar amb JPA.

@Table(name="nomTaula"): Especifica la taula a la que es fa referència a la base de dades.

@Id(): Especifica que l'atribut al que pertany està especificat com clau primària.

`@GeneratedValue (strategy = GenerationType.IDENTITY)`: Indica que l'atribut al que pertany està especificat com auto-generat i incremental.

`@Basic(optional=false)`: Especifica que el valor de l'atribut no pot ser nul.

`@Column(name.....)`: Indica que l'atribut està associat a una columna de la taula especificada a `@Table`.

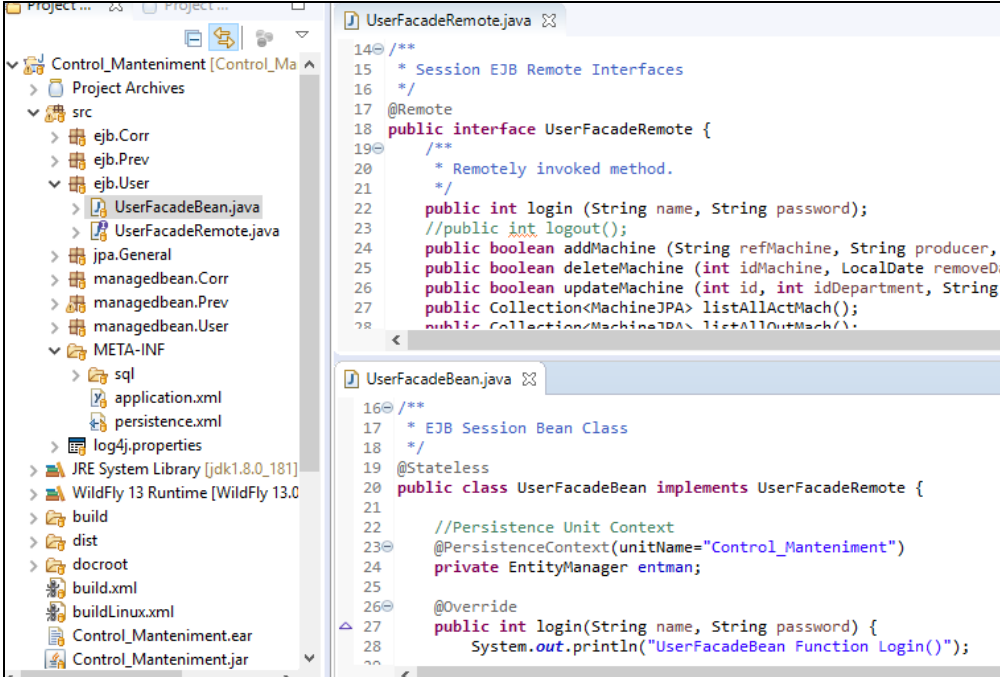
9.4. Implementació de les classes EJB

Situat al paquet del projecte "src/ejb.xxx" trobem les classes EJB. Aquí existeix una interfície i una classe que fa referència a aquesta interfície.

A més, aquesta classe, també fa referència a l'entorn de persistència, referides amb les entitats JPA mitjançant l'anotació `EntityManager`. Les anotacions que s'utilitzen a aquestes classes són les següents:

`@PersistenceContext(unitName="nom_esquema_BBDD")`: Per obtenir una referència al `EntityManager`.

Mitjançant el `EntityManager`, fem la manipulació dels objectes de la base de dades, actualitzant, creant, esborrant,



```
14 /**
15  * Session EJB Remote Interfaces
16  */
17 @Remote
18 public interface UserFacadeRemote {
19     /**
20      * Remotely invoked method.
21      */
22     public int login (String name, String password);
23     //public int logout();
24     public boolean addMachine (String refMachine, String producer,
25     public boolean deleteMachine (int idMachine, LocalDate removeDa
26     public boolean updateMachine (int id, int idDepartment, String
27     public Collection<MachineJPA> listAllActMach();
28     public Collection<MachineJPA> listAllOutMach();
29 }
```

```
16 /**
17  * EJB Session Bean Class
18  */
19 @Stateless
20 public class UserFacadeBean implements UserFacadeRemote {
21
22     //Persistence Unit Context
23     @PersistenceContext(unitName="Control_Manteniment")
24     private EntityManager entman;
25
26     @Override
27     public int login(String name, String password) {
28         System.out.println("UserFacadeBean Function Login()");
29     }
30 }
```

II-lustració 32: Classes EJB

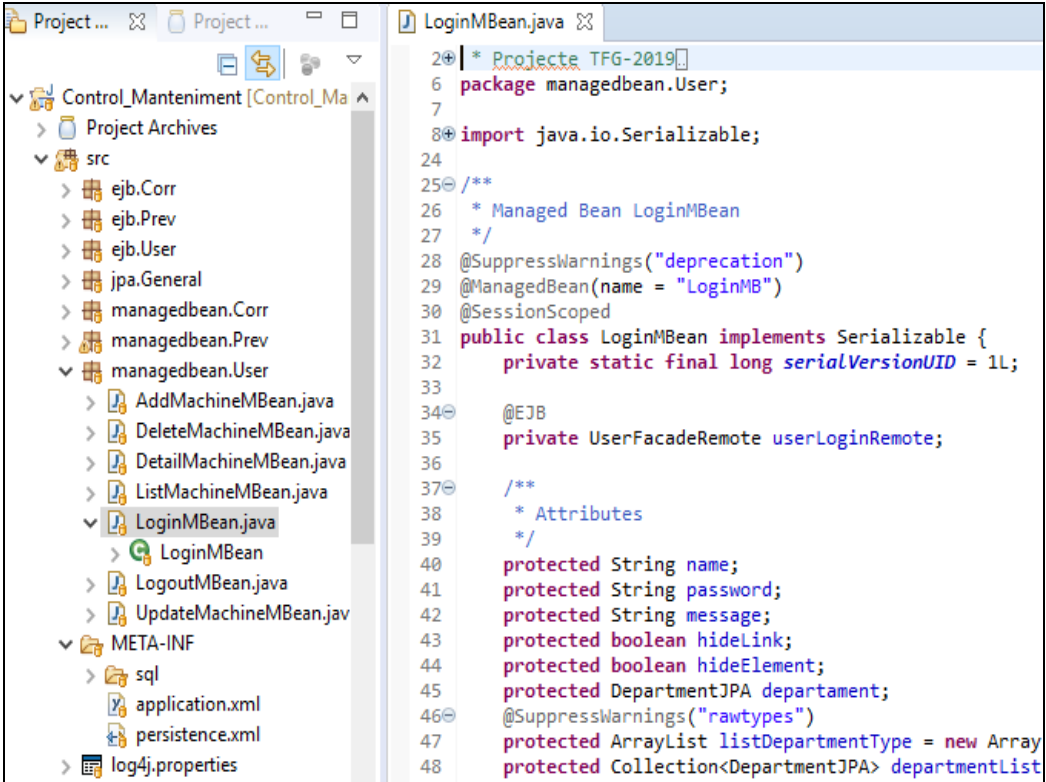
9.5. Implementació de les classes ManagedBean

Situat al paquet del projecte “*src/ManagedBean.xxx*” trobem les classes ManagedBean. Aquestes classes són les encarregades de la lògica de l'aplicació, i també tenen relació amb les entitats JPA amb les seves anotacions:

@ManagedBean(name="nom"): Declarem la classe com a Managed Bean. El nom que donem és el que s'utilitzarà per fer la connexió amb les pàgines Web.

@SessionScoped: Amb aquesta anotació, declarem que aquest ManagedBean estigui disponible per a totes les peticions formin part de la mateixa sessió de client.

@EJB: Declarem la referència a un EJB.

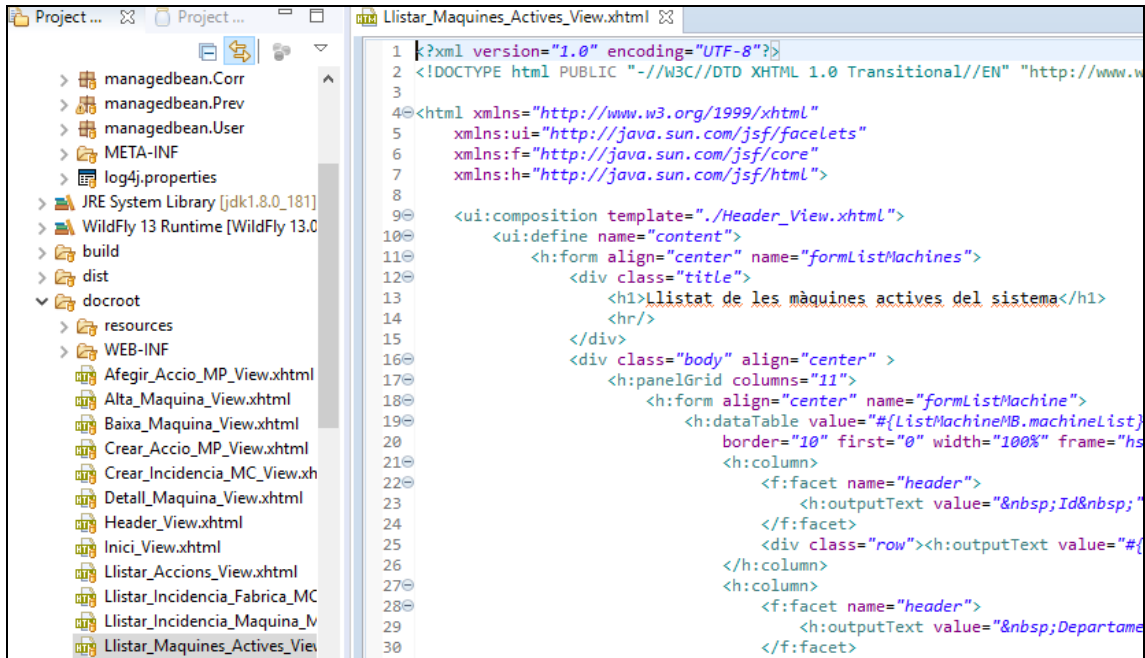


```
20 | * Projecte TFG-2019
6   | package managedbean.User;
7   |
8   | import java.io.Serializable;
24 |
25 | /**
26 |  * Managed Bean LoginMBean
27 |  */
28 | @SuppressWarnings("deprecation")
29 | @ManagedBean(name = "LoginMB")
30 | @SessionScoped
31 | public class LoginMBean implements Serializable {
32 |     private static final long serialVersionUID = 1L;
33 |
34 |     @EJB
35 |     private UserFacadeRemote userLoginRemote;
36 |
37 |     /**
38 |      * Attributes
39 |      */
40 |     protected String name;
41 |     protected String password;
42 |     protected String message;
43 |     protected boolean hideLink;
44 |     protected boolean hideElement;
45 |     protected DepartmentJPA departament;
46 |     @SuppressWarnings("rawtypes")
47 |     protected ArrayList listDepartmentType = new Array
48 |     protected Collection<DepartmentJPA> departmentList
```

Il·lustració 33: Classes ManagedBean

9.6. Implementació dels Facelets

Situat al paquet del projecte “docroot/ejb.xxx” trobem els arxius amb extensió .XHTML, que són arxius HTML però amb components de Java Server Faces.



```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w
3
4 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
5     xmlns:ui="http://java.sun.com/jsf/facelets"
6     xmlns:f="http://java.sun.com/jsf/core"
7     xmlns:h="http://java.sun.com/jsf/html">
8
9     <ui:composition template="./Header_View.xhtml">
10         <ui:define name="content">
11             <h:form align="center" name="formListMachines">
12                 <div class="title">
13                     <h1>Llistat de les màquines actives del sistema</h1>
14                 </div>
15             </h:form>
16             <div class="body" align="center" >
17                 <h:panelGrid columns="11">
18                     <h:form align="center" name="formListMachine">
19                         <h:dataTable value="#{ListMachineMB.machineList}"
20                             border="10" first="0" width="100%" frame="hs
21                         <h:column>
22                             <f:facet name="header">
23                                 <h:outputText value="&nbsp;Id&nbsp;";
24                             </f:facet>
25                         <div class="row"><h:outputText value="#{
26                         </h:column>
27                         <h:column>
28                             <f:facet name="header">
29                                 <h:outputText value="&nbsp;Departame
30                             </f:facet>
```

II-lustració 34: Facelets

10. Conclusions

Amb la realització del projecte, he tingut unes bones sensacions a l'hora del plantejament i la implementació de l'aplicació.

A més aquesta aplicació m'ha servit per acabar d'entendre gairebé completament el procés de la creació d'una aplicació Web amb tecnologia JavaEE començant de zero, des de plantejar un cronograma inicial, al anàlisi i disseny de l'aplicació, l'accés i manipulació de una base de dades i finalitzant per la implementació.

Els objectius generals del projecte consisteixen en la creació d'una aplicació Web completa, que porti el control de la maquinària i les accions preventives i correctives que es fan, o s'han de portar a terme, en cada una de les màquines d'una empresa, pràcticament s'han assolit tots els objectius fixats al principi del projecte, a falta de un dels punts, la opció de "Cerca de incidències repetitives".

La causa de no haver fet aquesta part del projecte ha sigut per dos motius, el primer per falta de temps, ja que fer l'aplicació iniciant des de zero requereix més temps del que he pogut disposar. La segona causa ha sigut per que no he sabut quina direcció agafar per plantejar la resolució del problema, he tingut diferents idees, però cap portava a un final que hem donés bones sensacions per intentar-ho.

Una vegada feta la planificació inicial, s'ha mirat de seguir acuradament, però s'ha agut de modificar el temps necessari d'alguna fita, bé per finalitzar-la abans del previst, o bé per necessitar més temps del planificat inicialment, però al final, s'ha arribat a la entrega final a la data prevista.

L'eina de programació utilitzada, no s'havia utilitzat mai, i m'ha ajudat a marcar metes que abans, al no portar-les tant controlades, podien variar i allargar en el temps el final dels projectes que he fet.

Si bé és cert que considero normal que la planificació es vagi adaptant a la evolució del projecte, ja que s'ha d'anar revisant a mesura que es va avançant, per motius de imprevistos que no s'han tingut en compte alhora de la planificació inicial.

L'aplicació que he fet pel projecte és una aplicació que tenia en ment fer de fa molt de temps, ja que el meu treball actual i des de fa molt de temps és el manteniment de maquinària.

La idea és que aquest projecte sigui ampliat a una versió més real de les necessitats d'una fàbrica, afegint opcions que s'han quedat pendents, opcions que no s'han tractat per no fer el projecte d'una envergadura que no es pogués assolir amb el temps que es disposava i de les accions que no s'han pogut finalitzar del projecte inicial. Fent una icona per accedir a l'aplicació i fent els retocs necessaris per usar l'aplicació en diferents dispositius (ordinadors, tablettes i telèfons)

11. Glossari

- **Java EE:** Java Enterprise Edition. Plataforma de programació per desenvolupar programari en llenguatge Java.
- **Patró MVC:** Patró Model-Vista-Controlador. Patró de disseny de programari on es separen les dades de la lògica de control i de la interfície d'usuari.
- **Indústria 4.0:** La darrera revolució industrial, aquesta revolució està centrada en les noves tecnologies com la robòtica, la Intel·ligència artificial, el internet de les coses, entre d'altres.
- **XHTML:** eXtensible HiperText Markup Language. Llenguatge derivat de HTML però més estricte i expressat amb sintaxis de XML.
- **PostgreSQL:** Sistema de gestió de base de dades relacional orientada a objectes.
- **Arquitectura client-servidor:** Arquitectura que consisteix a un servidor que rep peticions de un o més clients i els hi dona resposta.
- **Framework:** Entorn de treball. Dedicat a aplicacions Web, és un entorn de treball per facilitar el desenvolupament de les aplicacions.
- **JPA:** Java Persistence API. Api de persistència desenvolupada per Java EE.
- **API:** Interfície de programació d'aplicacions. Conjunt d'ordres, funcions i protocols per desenvolupar aplicacions.
- **EJB:** Enterprise JavaBeans. Component al que s'accedeix mitjançant un intermediari a les peticions que es fan.
- **Facelets:** Arxius amb la extensió .xhtml. Aquests arxius a més de la estructura html, també disposa de components JSF (Java Server Faces) i connecten la pàgina html i els ManagedBean.

12. Bibliografia

Professorat d'Informàtica i Multimèdia, (2018),
Tutorial instal·lació. Laboratori PDP v7.0c.pdf, Versió 7.0c, UOC.

Vicenç Font i Sagristà, (2017),
Cas pràctic d'estudi. Programació_v4.0c.pdf, Versió 4.0c, UOC.

Josep Maria Camps Riba, (2011),
Java EE.pdf, UOC

Material UOC, assignatures de:
Projecte Desenvolupament Programari (2018).
Enginyeria del programari de components i de sistemes distribuïts (2016) .
Treball de Final de Grau (2019).

PERSISTÈNCIA (juny 2019)
<https://www.adictosaltrabajo.com/2007/03/15/persistencia-java/>

INTEGRACIÓ JPA I EJB A JAVA EE (juny 2019)
<https://www.developer.com/java/ent/integrating-jpa-jsf-and-ejb-in-java-ee7-applications.html>

TUTORIAL JSF (Juny 2019)
<http://javanatico.blogspot.com/2013/11/tutorial-jsf-20-hibernate-jpa-ejb-3-en.html>

TUTORIAL JAVA PERSISTENCE API (Juny 2019)
<https://www.oscarblancarteblog.com/2016/11/10/definicion-columnas-column/>

MANUAL JAVA EE PERSISTENCE (Juny 2019)
<https://docs.oracle.com/javaee/6/tutorial/doc/bnbpz.html>

ANOTACIONS JPA (Juny 2019)
<https://www.oracle.com/technetwork/middleware/ias/toplink-jpa-annotations-096251.html>

TUTORIAL XHTML(Juny 2019)
<https://www.javatpoint.com/jsf-tutorial>

INFORMACIÓ GENERAL
https://es.wikipedia.org/wiki/Java_EE

DESCÀRREGA DE PROGRAMARI

Magic Draw:

<https://www.nomagic.com/products/magicdraw>

Evolus Pencil:

<https://pencil.evolus.vn/>

Dia.exe:

<http://dia-installer.de/index.html.es>

Java JDK:

<https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/8u181-relnotes-4479407.html>

Wildfly:

<http://wildfly.org/downloads/>

PostgreSQL:

<https://www.postgresql.org/download/>

Eclipse:

<https://www.eclipse.org/>