 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado


# TFC-J2EE

## Projecte

## Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries




Autor	Fase	Versió	Estat	Data
Frank Martin Jurado	Manual d'instal·lació	0.3	Definitiu	08/12/2012

 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado

## Índex del document

1.- Objectiu i contingut del document .....	3
2.- Instal·lació i configuració de la base de dades .....	4
2.1.- Localització del programari de la base de dades. ....	4
2.2.- Instal·lació i configuració del programari de la base de dades. ....	5
3.- Instal·lar i configurar el servidor de aplicacions J2EE.....	10
3.1.- Localització del programari del servidor de aplicacions J2EE.....	10
3.2.- Instal·lació i configuració del programari del servidor de aplicacions J2EE.....	11
3.3.- Instal·lació i configuració de la aplicació GIPRA. ....	15
4.- Estructura del projecte i configuració .....	16
4.1.- Estructura del projecte.....	16
4.2.- Configuració de la aplicació.....	17
4.3.- Altres aspectes referents a la aplicació. ....	19

 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado

## 1.- Objectiu i contingut del document

L'objectiu principal d'aquest document és el de poder explicar pas a pas els elements que s'han d'instal·lar i configurar per tal de poder preparar l'entorn on es podrà instal·lar el producte informàtic que es desenvolupa a aquest projecte.


El present document conté diferents apartats que ens mostren informació essencial per tal de comprendre la forma en la qual s'ha de preparar l'entorn i instal·lar la aplicació G.I.P.R.A. (**G**estió i **I**nformació de la **P**lanificació de **R**utes **A**èries).

El primer apartat d'aquest document ens mostra l'objectiu i el contingut del document.

El segon apartat del document ens explica com instal·lar i configurar la base de dades que utilitza la aplicació G.I.P.R.A.

El tercer apartat del document ens explica com instal·lar i configurar el servidor de aplicacions J2EE.

El quart apartat del document ens ofereix una explicació sobre la estructura de la aplicació G.I.P.R.A. i de com es poden canviar alguns dels seus paràmetres configuració.

 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado

## 2.- Instal·lació i configuració de la base de dades

### 2.1.- Localització del programari de la base de dades.

El present projecte utilitza com a Gestor de Base de Dades el producte gratuït PostgreSQL, en concret utilitzem la versió 9.1 donat que és la última versió i està disponible per a ser descarregada des de la seva pàgina oficial.

Com a primer pas accedim a la pàgina oficial on és pot descarregar el producte PostgreSQL v.9.1. Obrim el navegador i posem la pàgina de descarrega que és la següent: <http://www.enterprisedb.com/products-services-training/pgdownload>

La pàgina mostrarà una fila per a cada versió disponible, per a localitzar la versió 9.1 només caldrà situar-se a la fila que mostra la imatge de la figura 1.

Installer version **Version 9.1.7**




Figura 1: fila on es mostren les icones de descarrega de PostgreSQL v.9.1

Un com ja tenim la versió localitzada només hem de prémer sobre la icona que correspongui al Sistema Operatiu (arquitectura del S.O.) que utilitzarem. Per exemple per a Windows 7 de 32 bits premem sobre la icona que mostra la figura 2.



Figura 2: icona per a la descarrega de PostgreSQL v.9.1 per a Windows 7 de 32 bits

A continuació, després de prémer el botó, automàticament s'obre una finestra demanant on descarregar el fitxer d'instal·lació denominat "postgresql-9.1.7-1-windows.exe", indiquem la ubicació i el descarreguem.

 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado

## 2.2.- Instal·lació i configuració del programari de la base de dades.

En primer lloc haurem d'executar el fitxer que hem descarregat al pas anterior i que es denomina "postgresql-9.1.7-1-windows.exe".

La instal·lació de PostgreSQL v.9.1 es molt senzilla, només haurem d'anar passant de pantalles on es demanarà on volem instal·lar-ho i el punt més important és que es demanarà que indiquem una contrasenya per a l'usuari que PostgreSQL ofereix per defecte (usuari denominat "*postgres*").

Al usuari "*postgres*" li hem de posar la contrasenya "12345678", el motiu de posar aquesta contrasenya i no altre és perquè aquesta és la contrasenya que conté el fitxer de configuració de la aplicació GIPRA.

En concret veurem en un pròxim apartat que la aplicació GIPRA conté un fitxer de propietats denominat "configuration.properties", i que aquest conté els paràmetres que s'utilitzen per a la configuració de la connexió a la base de dades, i dins d'aquest fitxer s'indica com a usuari "*postgres*" i com a contrasenya "12345678".

Un cop instal·lat el SGBD PostgreSQL veurem que dins del nostre menú d'aplicacions disposem de les icones que mostra la figura 3.

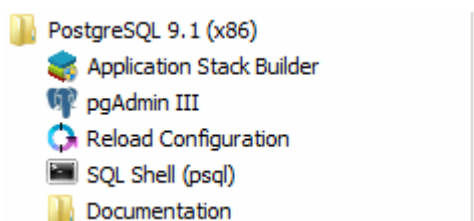



Figura 3: icones de les aplicacions instal·lades que pertanyen a PostgreSQL v.9.1

En concret ens interessa el programa denominat "pgAdmin III" donat que ens obrirà una consola on podem crear la nostra base de dades i executar els scripts de creació de les taules, i d'inserció de les dades.

 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado

Primer hem d'obrir la aplicació “pgAdmin III” i llavors veurem que a la part esquerra de la pantalla ens mostra les connexions, veure figura 4.

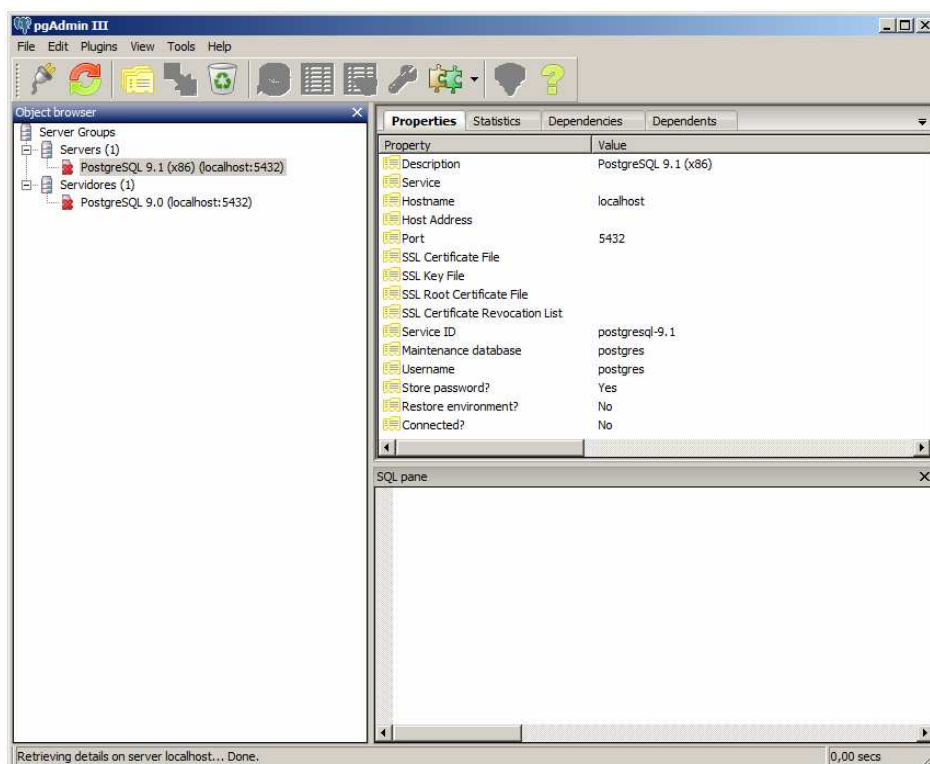


Figura 4: pantalla inicial de la consola “pgAdmin III”

Hem de fer doble clic sobre la icona denominada “PostgreSQL 9.1(x86)(localhost:5432)” per tal que es connecti al servidor, i un cop es connecti accedim al punt on podem crear la nostra base de dades, tal com es mostra a la figura 5.

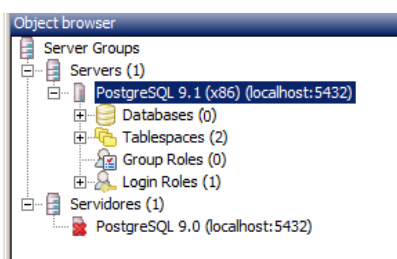



Figura 5: connexió amb el servidor del SGBD establerta, mostra la icona “Databases”.

 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado

A continuació creem la base de dades que denominarem “GIPRA”. Primer fem clic sobre la icona denominada “Databases” (només un clic per seleccionar-la), i després fem clic amb el botó dret del ratolí per obrir el menú que mostra la figura 6.

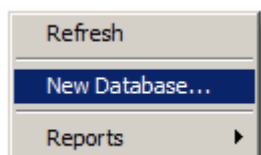


Figura 6: menú per crear la base de dades.

Premem sobre la opció denominada “New Database...” i automàticament veurem el formulari de creació d’una base de dades, el que mostra la figura 7, omplim el formulari especificant que volem crear la base de dades GIPRA, i que l’usuari propietari d’aquesta serà “*postgres*” i tot seguit premem el botó denominat “ok”.

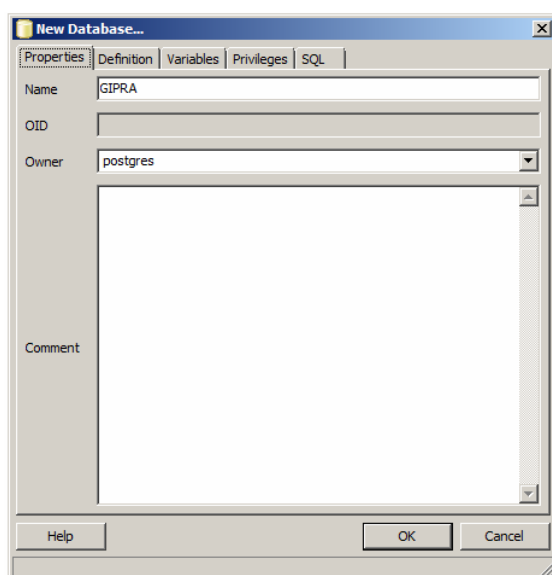



Figura 7: formulari de creació d’una base de dades.

 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado

A continuació veurem que s'ha creat la base de dades GIPRA tal i com mostra la figura 8.

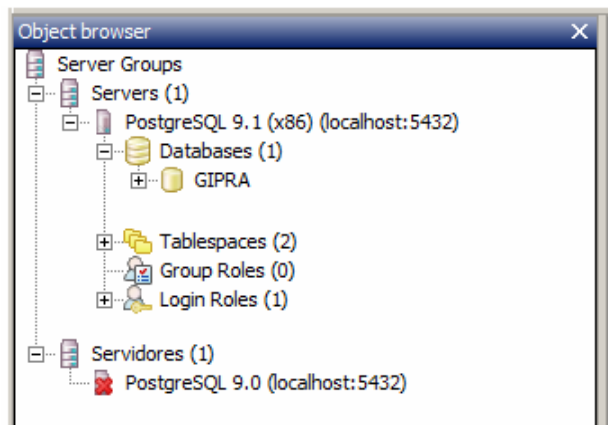


Figura 8: es veu, dins de la consola “pgAdmin III”, la base de dades creada denominada “GIPRA”.

En aquest punt només ens cal executar els scripts que s'adjunten i per fer-ho només cal seleccionar la icona de la base de dades i obrir un terminal “SQLEditor”. Per obrir el terminal només cal prémer sobre la icona que mostra la figura 9.



Figura 9: icona per obrir el terminal “SQLEditor” per executar els scripts adjunts a aquest projecte.

En general per a executar un script des de un terminal “SQLEditor”, s'ha de obrir el fitxer del script (veure figura 10), i a continuació prémer sobre el botó d'execució de query (veure figura 11).




Figura 10: icona per obrir un fitxer des del terminal “SQLEditor”.



Figura 11: icona per executar un script des del terminal “SQLEditor”.



 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado

Ara que ja estem en disposició per a executar els scripts que s'adjunten a aquest projecte només en cal tenir que present quins son els fitxers dels scripts i en quin ordre s'han d'executar.

Primer hem de crear les taules dins de la base de dades GIPRA i per tant hem d'executar el script denominat "DDL\_scripts.sql".

Un cop executat aquest script podrem comprovar que les taules creades son dins de la base de dades GIPRA, (veure figura 12).

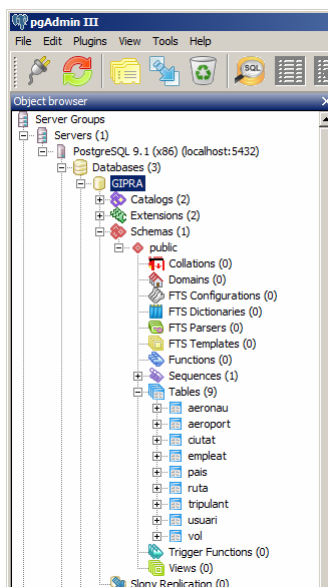



Figura 12: es mostren les taules creades dins de la base de dades GIPRA.

Per últim inserim les dades, suficients per poder utilitzar la aplicació GIPRA, dins de les taules que hem creat, i per fer-ho només ens caldrà executar el script denominat "DML\_scripts.sql".

 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado

### 3.- Instal·lar i configurar el servidor de aplicacions J2EE

#### 3.1.- Localització del programari del servidor de aplicacions J2EE.


El present projecte utilitza com a Servidor de Aplicacions J2EE el producte gratuït Tomcat, en concret utilitzem la versió 7 donat que és la última versió i està disponible per a ser descarregada des de la seva pàgina oficial.

Com a primer pas accedim a la pàgina oficial on és pot descarregar el producte Tomcat v.7. Obrim el navegador i posem la pàgina de descarrega que és la següent:  
<http://tomcat.apache.org/download-70.cgi>

La pàgina en mostrarà molta informació i diferents opcions de descarrega. A nosaltres ens interessarà l'apartat denominat “**Binary Distributions**”, i aquest ens ofereix unes opcions per a instal·lar el Tomcat v.7 que son les següents:

- Les opcions denominades “32-bit Windows zip” i “64-bit Windows zip” ens ofereixen un Tomcat que es descarrega i es descomprimeix, però aquestes opcions ens obliguen a tenir declarada la variable d'entorn JAVA\_HOME.
- La opció denominada “32-bit/64-bit Windows Service Installer” ens ofereix un Tomcat del que es descarrega el seu instal·lador i executant-lo s'instal·la sense necessitat de tenir declarada la variable d'entorn JAVA\_HOME.

Per motius de simplificació optem per la segona opció, i descarreguem el instal·lador del Tomcat.

 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado

### 3.2.- Instal·lació i configuració del programari del servidor de aplicacions J2EE.

En primer lloc haurem d'haver instal·lat prèviament el jre de Java versió 1.6.

Podem descarregar aquest jre des de la pàgina de Sun Microsystems (Oracle) en la adreça següent:

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javasebusiness/downloads/java-archive-downloads-javase6-419409.html#jre-6u20-oth-JPR>

Per exemple per a Windows 7 de 32 bits el fitxer per instal·lar la maquina virtual de Java és el següent: "jre-6u20-windows-i586.exe"


Un cop instal·lada la màquina virtual de Java ja podrem instal·lar Tomcat v.7. Primer haurem d'executar el fitxer que hem descarregat a l'apartat anterior i que es denomina "apache-tomcat-7.0.33.exe".

El procés de instal·lació de Tomcat v.7 és molt simple, a continuació ho explicaré pas a pas mostrant les seves pantalles.

La primera pantalla és només de caràcter informativa i només hem de fer clic al botó "next" per passar a la pantalla següent, (veure figura 13) .



Figura 13: primera pantalla de la instal·lació de Tomcat v.7.

 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado

La segona pantalla és per acceptar la llicència i només hem de fer clic al botó “I Agree” per passar a la pantalla següent, (veure figura 14) .

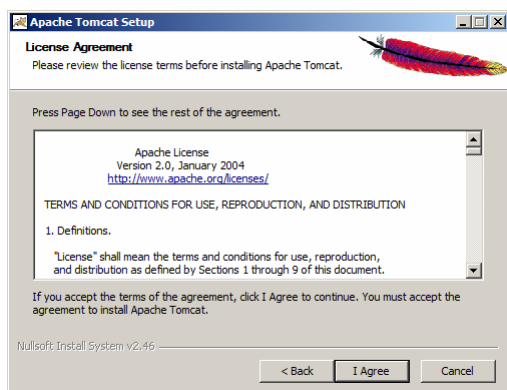


Figura 14: primera pantalla de la instal·lació de Tomcat v.7.

La tercera pantalla ens demana quin són els components de Tomcat v.7 que volem instal·lar, en el nostre cas no cal seleccionar res, passem a la pantalla següent fent clic al botó “next”, (veure figura 15) .

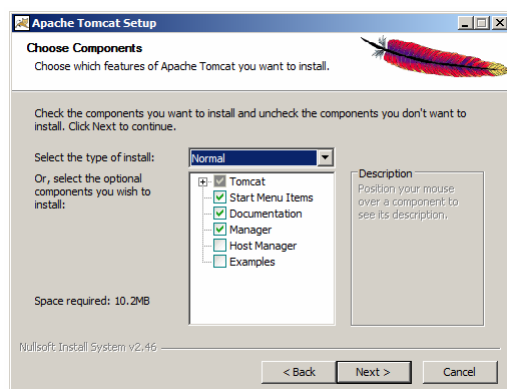



Figura 15: tercera pantalla de la instal·lació de Tomcat v.7.

 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado

La quarta pantalla ens mostra els ports de connexió i te una opció per donar d'alta a un usuari, no necessitem introduir cap dada, així que passem a la pantalla següent fent clic al botó “next”, (veure figura 16) .

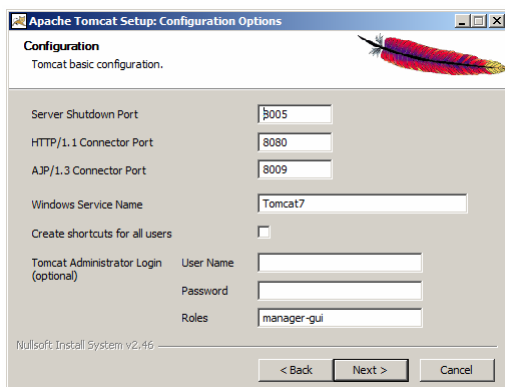


Figura 16: quarta pantalla de la instal·lació de Tomcat v.7.

La cinquena pantalla ens mostra que el Tomcat ha detectat la màquina virtual de Java, que havíem instal·lat prèviament, no necessitem introduir cap dada així que passem a la pantalla següent fent clic al botó “next”, (veure figura 17) .

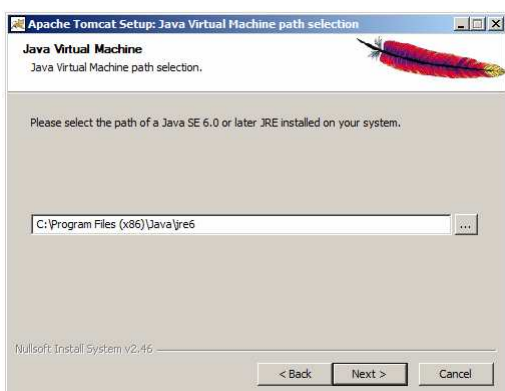



Figura 17: cinquena pantalla de la instal·lació de Tomcat v.7.

 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado

La sisena i última pantalla ens mostra la ubicació on s'instal·larà Tomcat, no necessitem canviar res així que procedim a la instal·lació fent clic al botó "Install", (veure figura 18) .

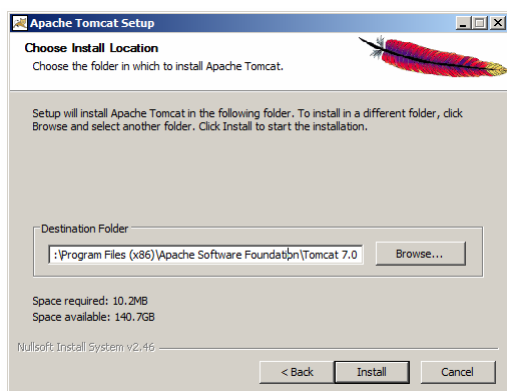


Figura 18: sisena pantalla de la instal·lació de Tomcat v.7.

Un cop s'hagi instal·lat Tomcat el servidor d'aplicacions quedarà actiu (iniciat). Veurem que la instal·lació ha creat una icona que es pot utilitzar per tal d'iniciar i aturar el servidor Tomcat. La icona quedarà situada a la barra de tasques de Windows (veure figures 19 i 20).

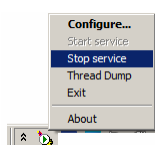


Figura 19: menú de la icona per iniciar o aturar el servidor Tomcat v.7. (en cas de servidor iniciat).

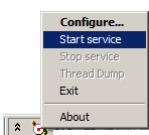



Figura 20: menú de la icona per iniciar o aturar el servidor Tomcat v.7. (en cas de servidor aturat).

 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado

### 3.3.- Instal·lació i configuració de la aplicació GIPRA.

Primer hem de ubicar el fitxer que conté la aplicació GIPRA i que es denomina “GIPRA.war” dins del servidor Tomcat, concretament dins de la carpeta “webapps”. Aquesta carpeta està ubicada en el directori on s’ha instal·lat el Tomcat, per a una instal·lació estàndard la ruta és la següent:

**C:\Program Files\Apache Software Foundation\Tomcat 7.0\webapps**

Quan Tomcat detecta que s’ha deixat el fitxer “GIPRA.war” dins de la carpeta “webapps” comença a desplegar la aplicació GIPRA.

Un cop s’hagi desplegat la aplicació GIPRA ja podrem utilitzar-la, i per fer-ho obrirem un navegador, per exemple Firefox, i posarem la adreça d’inici de la aplicació GIPRA, (*veure figura 21,*) que és la següent:

- **`http://localhost:8080/GIPRA/index.jsp`**

Nota: alternativament també es pot utilitzar la adreça: **`http://localhost:8080/GIPRA/Login.action`**

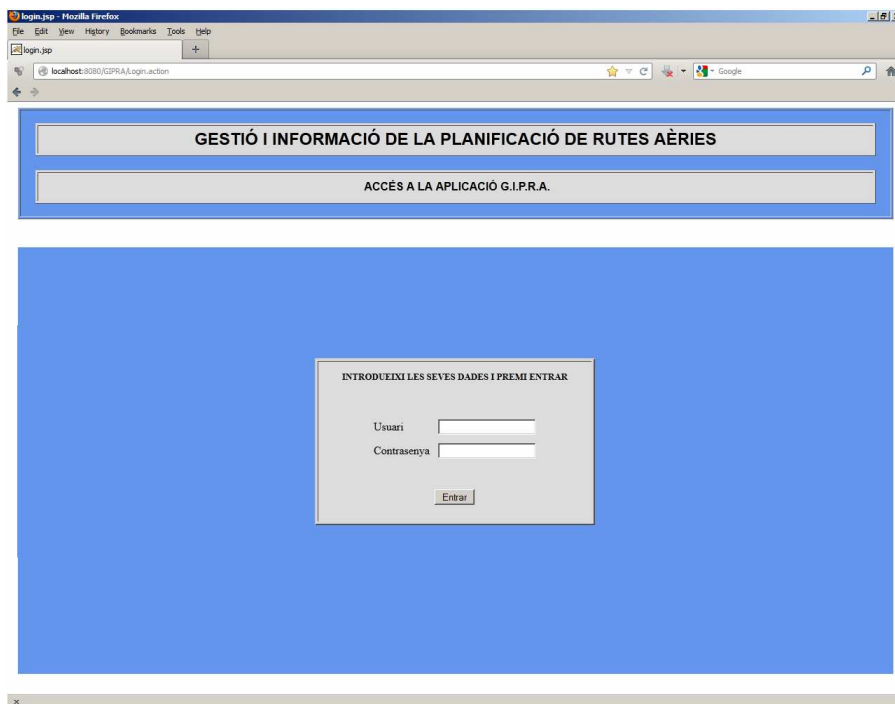



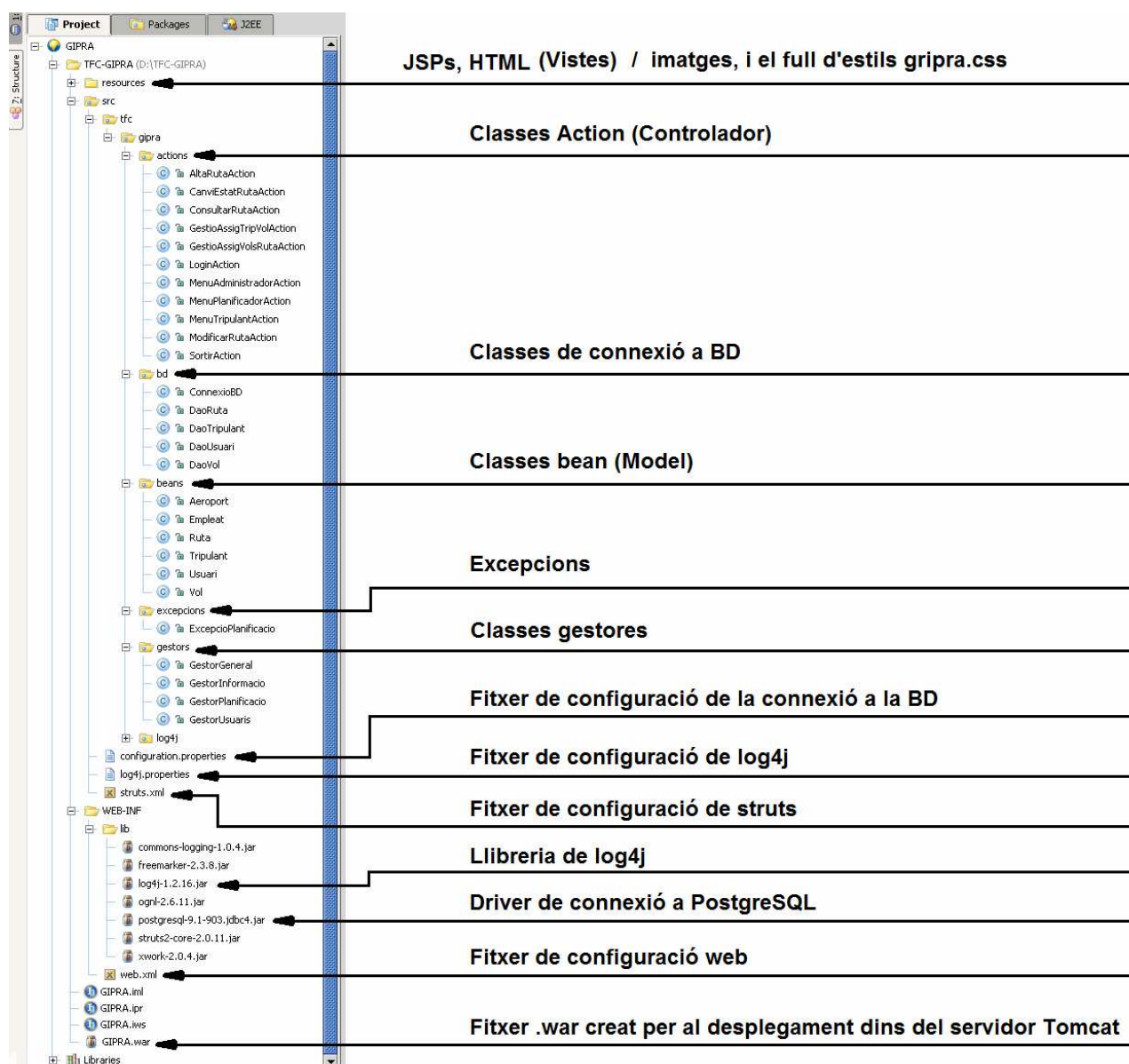
Figura 21: pantalla inicial de la aplicació GIPRA.

 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado


## 4.- Estructura del projecte i configuració

### 4.1.- Estructura del projecte.

A continuació es mostra com està estructurat el projecte.





 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado

#### 4.2.- Configuració de la aplicació.

A un apartat anterior hem vist que la aplicació disposa d'un fitxer que conté els paràmetres de configuració de la connexió a la base de dades. Es tracta d'un fitxer de propietats denominat "configuration.properties".

Es important entendre que els valors dels paràmetres que conté aquest fitxer son els que la aplicació utilitza per a establir la connexió amb la Base de Dades PostgreSQL, per aquesta raó és tant important que el nom de l'usuari, la base de dades, i la contrasenya coincideixin amb els establerts en la instal·lació i configuració de la Base de Dades.

El nom de la Base de Dades és GIPRA, el usuari que s'utilitza per establir la connexió és "postgres" i la seva contrasenya és "12345678".

Quan s'utilitzi la aplicació GIPRA serà necessari validar-se dins del sistema, existeixen 3 tipus d'usuari diferents, a continuació mostro tres identificadors d'usuari i les seves respectives contrasenyes, un per cada tipus d'usuari, que seran útils per poder accedir al sistema.

##### - Tipus d'usuari "ADMINISTRADOR" :


```
usuari: Ocostapo
contrasenya: adm123
```

##### - Tipus d'usuari "PLANIFICADOR" :

```
usuari: Jlopezhe
contrasenya: pla123
```

##### - Tipus d'usuari "TRIPULANT" :

```
usuari: Mferrergi
contrasenya: trip123
```


 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado

La aplicació també disposa de un sistema **log4j** que serveix per a poder mostrar els missatges de caràcter informatiu, de depuració, i d'error, dins d'un fitxer denominat "gipra.log", el qual queda ubicat a l'arrel on es trobi el servidor, és a dir, si el servidor es troba instal·lat a una unitat de disc dur amb lletra 'c' la ubicació del fitxer serà la següent: 'c:\gipra.log'.

Es pot configurar el sistema **log4j** mitjançant el canvi dels valors dels paràmetres dins del fitxer de configuració de **log4j**, aquest fitxer es denomina 'log4j.properties' i està ubicat dins de 'WEB-INF\classes'.

Alguns dels paràmetres mes importants que es poden configurar canviant el seu valor son els següents:

- Establir la ubicació del fitxer de sortida dels missatges. El paràmetre que estableix aquest control és el següent: **log4j.appender.A1.file=/gipra.log**
- Establir el nivell dels missatges que es mostren, aquest nivells poden ser 'OFF, FATAL, ERROR, WARN, INFO, DEBUG, ALL'. El paràmetre que estableix aquest control és el següent: **log4j.appender.A1.Threshold=DEBUG**
- Establir si es vol que els missatges nous s'afegeixin als anterior (append=true) o pel contrari que s'esborrin (append=false). El paràmetre que estableix aquest control és el següent: **log4j.appender.A1.append=false**
- Establir a on es vol que s'enviïn els missatges, a un fitxer, a una consola, a un fitxer que roti diàriament (el nostre cas). El paràmetre que estableix aquest control és el següent: **log4j.appender.A1=org.apache.log4j.DailyRollingFileAppender**
- Establir la sintaxis dels missatges, i es pot afegir mes o menys informació segons ens interressi. El paràmetre que estableix aquest control és el següent: **log4j.appender.A1.layout.ConversionPattern=%d [%t] %-5p -> %m%n**

 <b>Universitat Oberta de Catalunya</b>	TFC-J2EE	
	<b>Projecte:</b> Gestió i Informació de la Planificació de Rutes Aèries	
	<b>Fase:</b> Manual d'instal·lació	<b>Data:</b> 08/12/2012
	<b>Consultor:</b> Vicenç Font Sagristà	<b>Autor:</b> Frank Martin Jurado

#### 4.3.- Altres aspectes referents a la aplicació.

El funcionament de la aplicació s'ha comprovat utilitzant els dos navegadors principals del mercat 'Firefox' i 'Internet Explorer'. Concretament a les seves versions 'Firefox v.16.0.1' i 'Internet Explorer v.9'. Cal destacar que de vegades cadascun d'aquests navegadors pot mostrar els estils dels formularis, taules, botons, etc.. de formes diferents. Durant el desenvolupament s'ha anat comprovant que hi hagi compatibilitat de codi d'estils entre aquests dos navegadors i que en cap cas es generin errors.

S'ha incorporat ajuda a l'usuari a les pantalles on l'ús de la aplicació requereix uns coneixements específics referents a la planificació de rutes aèries. No s'ha inclòs ajuda en els apartats considerats d'ús mes simples.

S'ha inclòs amb el projecte un fitxer de documentació de tipus javadoc per tal que es pugi consultar la documentació de les classes del projecte.

Referent a la Base de Dades, s'ha creat una seqüència que s'incrementa cada cop que s'insereix una ruta nova dins de la taula denominada 'ruta'. S'ha de tenir en compte però, tot i que les insercions es fan dins d'una transacció, en cas d'error PostgreSQL mai esborra l'increment que hagi fet a la seqüència, és a dir que rollback no fa que la seqüència torni al número abans de l'intent d'inserció, aquest fet dona lloc a que hi puguin haver números de seqüència perduts. Aquest funcionament té un sentit lògic, la raó és per evitar conflictes durant l'ús concurrent de la aplicació. Tota aquesta informació i la seva explicació es pot consultar a la web oficial de PostgreSQL a la adreça següent:

<http://www.postgresql.org/docs/9.1/static/functions-sequence.html>

En concret, al final de la pàgina web on es comenta: *"Important: Because sequences are non-transactional, changes made by setval are not undone if the transaction rolls back."*