



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería Informática



**TFG del Grado en Ingeniería
Informática**

ARBUBU



Presentado por Félix Movilla Alonso
en Universidad de Burgos — 17 de enero
de 2020

Tutor: Pedro Renedo Fernández y Antonio
Jesús Canepa Oneto

Índice general

Índice general	I
Índice de figuras	III
Índice de tablas	v
Apéndice A Plan de Proyecto Software	1
A.1. Introducción	1
A.2. Planificación temporal	1
A.3. Estudio de viabilidad	6
Apéndice B Especificación de Requisitos	9
B.1. Introducción	9
B.2. Objetivos	9
B.3. Catalogo de requisitos	10
B.4. Especificación de requisitos	12
Apéndice C Especificación de diseño	19
C.1. Introducción	19
C.2. Diseño de datos	19
C.3. Diseño procedimental	24
C.4. Diseño arquitectónico	26
Apéndice D Documentación técnica de programación	29
D.1. Introducción	29
D.2. Estructura de directorios	29
D.3. Manual del programador	33

D.4. Compilación, instalación y ejecución del proyecto	36
D.5. Pruebas del sistema	37
Apéndice E Documentación de usuario	41
E.1. Introducción	41
E.2. Requisitos de usuarios	41
E.3. Instalación	42
E.4. Manual del usuario	42
Bibliografía	55

Índice de figuras

A.1. Metodología en Espiral	2
B.1. Diagrama de Casos de Uso	12
C.1. Tabla Familia	19
C.2. Tabla Genero	20
C.3. Tabla Especie	21
C.4. Tabla Individuos	22
C.5. Tabla Usuario	23
C.6. Diagrama de Navegabilidad	26
D.1. Descarga Atom	33
D.2. Instalar Django	34
D.3. Descarga Python	34
D.4. Crear Entorno Virtual	35
D.5. Crear Proyecto Django	35
D.6. Crear Aplicación	35
D.7. Crear Super Usuario	35
D.8. Instalar Pillow	36
D.9. Activar Entorno Virtual	36
D.10. Ejecutar proyecto	37
D.11. Campo contraseña vacío	37
D.12. Campo usuario vacío	38
D.13. Campo incorrectos	38
D.14. Campo email vacío	39
D.15. Usuario no disponible	39
D.16. Contraseñas distintas	40
E.1. PortadaSinregistro	42

E.2. Registro	43
E.3. PortadaConregistro	43
E.4. Iniciar Sesión	44
E.5. Página UbuVerde	45
E.6. PDF árboles	46
E.7. Agregar árboles	46
E.8. Arbol resaltado en mapa	47
E.9. Pantalla Arbol	48
E.10. Pantalla Familias	48
E.11. Segunda Pantalla Familias	49
E.12. Tercera Pantalla Familias	49
E.13. Cuarta Pantalla Familias	50
E.14. Pantalla Géneros	51
E.15. Pantalla Especies	52
E.16. Pantalla Individuos	53
E.17. Segunda Pantalla Individuos	53

Índice de tablas

B.1. CU-1 Cargar datos.	13
B.2. CU-2 Exportar datos.	14
B.3. CU-3 Visualizar datos.	15
B.4. CU-4 Controlar usuarios.	16
B.5. CU-5 Buscar datos específicos.	17
B.6. CU-6 Visualizado en varios dispositivos.	18

Apéndice A

Plan de Proyecto Software

A.1. Introducción

Todo proyecto considerado importante tiene que tener una buena planificación, en dicha planificación fijaremos los requisitos, el tiempo estimado y el dinero que creemos que va a costar realizar dicho proyecto.

El plan de proyecto software estará contenido por una planificación temporal y un estudio de viabilidad que nos dirá si el proyecto saldrá rentable o no.

A.2. Planificación temporal

Como decidí seguir una metodología en espiral [2] el proyecto se divide en ciclos que a su vez se divide en 4 fases.



Figura A.1: Metodología en Espiral

Ciclo 1

1. **Planificación:** Se decide en consenso con los tutores las herramientas a utilizar.
2. **Análisis:** Al elegir una herramienta u otra se toman una serie de ventajas e inconvenientes y se decide optar por las que más me llaman la atención y las que considero como se explica en la memoria mas adecuadas para el proyecto.
3. **Implementación:** Se instalan dichas herramientas y se empieza a trastear con ellas y se visualizan manuales para el correcto aprendizaje de su funcionamiento.
4. **Evaluación:** Antes de pasar a otro ciclo se revisa las otras tres fases para ver si todo ha ido correctamente, se cree que las herramientas utilizadas tras manejarlas son las correctas y se cambia de ciclo.

Ciclo 2

1. **Planificación:** Se tiene una reunión con los tutores para ver que es lo siguiente a realizar y se decide empezar por crear un proyecto y añadir documentación en Latex[4].
2. **Análisis:** Se evalúa que lo que se va a realizar en este ciclo es lo correcto y se decide seguir con su desarrollo.

3. **Implementación:** Se crea el proyecto en Django[9], se crea los primeros modelos, se realiza el resumen y se añaden los objetivos del proyecto.
4. **Evaluación:** Antes de pasar a otro ciclo se revisa las otras tres fases para ver si todo ha ido correctamente, se cree que el trabajo realizado es el correcto y se cambia de ciclo.

Ciclo 3

1. **Planificación:** Se tiene una reunión con los tutores para ver que es lo siguiente a realizar y se decide modificar los modelos.
2. **Análisis:** Se evalúa que lo que se va a realizar en este ciclo es lo correcto y se decide seguir con su desarrollo.
3. **Implementación:** Se modifica los modelos realizados anteriormente ante las exigencias del cliente.
4. **Evaluación:** Antes de pasar a otro ciclo se revisa las otras tres fases para ver si todo ha ido correctamente, se cree que el trabajo realizado es el correcto y se cambia de ciclo.

Ciclo 4

1. **Planificación:** Se tiene una reunión con los tutores para ver que es lo siguiente a realizar y se decide crear unos métodos para ser utilizados más adelante.
2. **Análisis:** Se evalúa que lo que se va a realizar en este ciclo es lo correcto y se decide seguir con su desarrollo.
3. **Implementación:** Se crean unos métodos, pero cuando es enseñado al tutor se considera que no están bien realizados y se borran y se decide pasar a otro ciclo y dejar esto para más adelante.
4. **Evaluación:** Antes de pasar a otro ciclo se revisa las otras tres fases y al considerar que la creación de los métodos no eran correctos se decide dejar para más adelante y se cambia de ciclo.

Ciclo 5

1. **Planificación:** Se tiene una reunión con los tutores para ver que es lo siguiente a realizar y se decide añadir el mapa y los primeros árboles.
2. **Análisis:** Se evalúa que lo que se va a realizar en este ciclo es lo correcto y se decide seguir con su desarrollo.
3. **Implementación:** Se añade el mapa y los primeros árboles.
4. **Evaluación:** Antes de pasar a otro ciclo se revisa las otras tres fases para ver si todo ha ido correctamente, se cree que el trabajo realizado es el correcto y se cambia de ciclo.

Ciclo 6

1. **Planificación:** Se tiene una reunión con los tutores para ver que es lo siguiente a realizar y se decide avanzar con el diseño de la página y seguir avanzando con la documentación.
2. **Análisis:** Se evalúa que lo que se va a realizar en este ciclo es lo correcto y se decide seguir con su desarrollo.
3. **Implementación:** Se sigue avanzando en el diseño de la página y se crean los apartados de requisitos, técnicas metodológicas, conceptos teóricos, técnicas y herramientas y trabajos relacionados de la documentación.
4. **Evaluación:** Antes de pasar a otro ciclo se revisa las otras tres fases para ver si todo ha ido correctamente, se cree que el trabajo realizado es el correcto y se cambia de ciclo.

Ciclo 7

1. **Planificación:** Se tiene una reunión con los tutores para ver que es lo siguiente a realizar y se decide crear la gestión de los usuarios.
2. **Análisis:** Se evalúa que lo que se va a realizar en este ciclo es lo correcto y se decide seguir con su desarrollo.
3. **Implementación:** Se crea la gestión de usuarios para poder iniciar sesión, registrarse y cerrar sesión.

4. **Evaluación:** Antes de pasar a otro ciclo se revisa las otras tres fases para ver si todo ha ido correctamente, se cree que el trabajo realizado es el correcto y se cambia de ciclo.

Ciclo 8

1. **Planificación:** Se tiene una reunión con los tutores para ver que es lo siguiente a realizar y se decide ir introduciendo las fotos de los modelos en la base de datos, además de diseñar las pantallas de las especies, individuos, géneros y familias.
2. **Análisis:** Se evalúa que lo que se va a realizar en este ciclo es lo correcto y se decide seguir con su desarrollo.
3. **Implementación:** Se introduce las fotos de los modelos en la base de datos y se diseñan las pantallas de especies, individuos, géneros y familias.
4. **Evaluación:** Antes de pasar a otro ciclo se revisa las otras tres fases para ver si todo ha ido correctamente, se cree que el trabajo realizado es el correcto y se cambia de ciclo.

Ciclo 9

1. **Planificación:** Se tiene una reunión con los tutores para ver que es lo siguiente a realizar y se decide ir introduciendo los árboles en los distintos mapas de la aplicación a través de ficheros javascript.
2. **Análisis:** Se evalúa que lo que se va a realizar en este ciclo es lo correcto y se decide seguir con su desarrollo.
3. **Implementación:** Se introducen los árboles en los distintos mapas mediante llamadas a ficheros javascript.
4. **Evaluación:** Antes de pasar a otro ciclo se revisa las otras tres fases para ver si todo ha ido correctamente, se cree que el trabajo realizado es el correcto y se cambia de ciclo.

Ciclo 10

1. **Planificación:** Se tiene una reunión con los tutores para ver que es lo siguiente a realizar y se decide agregar una opción para añadir individuos mediante formularios y exportarlos en pdf.

2. **Análisis:** Se evalúa que lo que se va a realizar en este ciclo es lo correcto y se decide seguir con su desarrollo.
3. **Implementación:** Se introduce una opción para que un usuario registrado pueda añadir individuos y también para que pueda descargar un pdf con los árboles y sus características y localización.
4. **Evaluación:** Antes de pasar a otro ciclo se revisa las otras tres fases para ver si todo ha ido correctamente, se cree que el trabajo realizado es el correcto y se cambia de ciclo.

Ciclo 11

1. **Planificación:** Se tiene una reunión con los tutores para ver que es lo siguiente a realizar y una vez terminada el diseño de las pantallas de aplicación se decide seguir con la documentación de los anexos.
2. **Análisis:** Se evalúa que lo que se va a realizar en este ciclo es lo correcto y se decide seguir con su desarrollo.
3. **Implementación:** Se continúa con la documentación de los anexos.
4. **Evaluación:** Antes de pasar a otro ciclo se revisa las otras tres fases para ver si todo ha ido correctamente, se cree que el trabajo realizado es el correcto y se cambia de ciclo.

A.3. Estudio de viabilidad

En este apartado se va a analizar la viabilidad económica y la viabilidad legal.

Viabilidad económica

Si se implantase el desarrollo en un entorno empresarial real los costes serían los siguientes:

- **Costes de personal:** Teniendo en cuenta que el proyecto ha tenido una duración aproximada de 6 meses, considerando que lo lleva a cabo un desarrollador con un salario bruto de 1300€ mensuales contratado a tiempo parcial, con unas contingencias comunes[3] de 28.3 % y una retención del IRPF de 10.49 %, el salario neto será de 795.73€ y el coste total será de 7800€.

- **Costes de material:** Hay que tener en cuenta el coste de hardware y coste de software, el coste del software es gratuito ya que como hemos mencionado en la memoria todas las herramientas utilizadas han sido de software libre y gratuito, el coste del hardware es la utilización de un portátil, contando que el coste del ordenador fue de 600€ y con una antigüedad de aproximadamente 4 años y el tiempo utilizado de 6 meses, el coste amortizado sería de 60€.
- **Costes de material:** La suma del coste de personal y los costes de material es de 7860€.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos podemos concluir que el proyecto resultará rentable a partir de unos dos años de vida.

Viabilidad legal

En este apartado se expondrá la viabilidad legal del proyecto, al utilizar Python que posee licencia PSFL[8], es de software libre y cumple los requisitos OSI y es compatible con licencia GPL.

Además todo el software utilizado ha sido de software libre, así que la licencia que se adapta mejor al proyecto es la GNU[7], esta licencia permite el uso, distribución y modificación siempre y cuando no se modifique la dicha licencia y acredite al autor.

Apéndice B

Especificación de Requisitos

B.1. Introducción

Este anexo se encarga de mostrar los objetivos generales de la aplicación web, además de detallar los requisitos funcionales y no funcionales.

B.2. Objetivos

El principal objetivo del proyecto es realizar un diseño web, en el cual se puedan ver los árboles singulares de las zonas universitarias de Burgos, con sus principales características.

A través de un mapa podremos ver donde están ubicados los árboles.

Objetivos Generales

- Observar en un mapa los árboles singulares de las zonas universitarias de Burgos y ver sus características.
- Filtrar a través de la familia, género, especie y ubicación los distintos árboles.
- Loguearnos como usuario y ser capaces de introducir y descargar datos de los árboles.
- Realizar una primera toma de contacto con la búsqueda de árboles, que en una futura mejora no solo busquemos arboles, es decir, que seamos capaces de buscar monumentos, lugares importantes ...

- Poder compartir y dar me gusta a la página de facebook de UbuVerde e interactuar con ellos a través de twitter.
- Estar en constante contacto con UbuVerde a través de 'Acerca de Nosotros' que es un enlace a la página de UbuVerde.

Objetivos Técnicos

- Crear la Base de Datos para guardar la información de las familias, géneros, especies e individuos con una estructura adecuada de tablas y campos.
- Ser capaz de introducir nuevos individuos en la base de datos Sqlite3.
- Ser capaz de descargar información de la base de datos Sqlite3.
- Plasmar en el mapa esos datos introducidos en la base de datos.
- Desarrollar el diseño web con Django quedando plasmado con una interfaz gráfica amena y agradable para el usuario.
- Guardar en un repositorio de GitHub los cambios que hemos ido realizando.

B.3. Catalogo de requisitos

Requisitos funcionales

- **RF-1 Cargar datos:** Los usuarios deben ser capaces de introducir datos en la base de datos y poder visualizarlos después.
- **RF-2 Exportar datos:** Los usuarios deben ser capaces de exportar datos de la base de datos, para poder guardar la información de los árboles sin necesidad de visitar la página.
- **RF-3 Visualizar datos:** Los usuarios deben ser capaces de ver en un mapa los distintos árboles situados en las zonas universitarias.
 - **RF-3.1:** Se podrán filtrar los árboles a través de la familia, género, especie y ubicación de los distintos árboles.
- **RF-4 Control de usuarios:** La aplicación debe ser capaz de tener controlado en todo momento al usuario logueado.

- **RF-4.1 Registro:** Los usuarios pueden registrarse para tener acceso a la descarga de los datos, así como su subida.
- **RF-4.2 Iniciar sesión:** Los usuarios pueden iniciar sesión con una cuenta previamente registrada.
- **RF-4.3 Cierre de sesión:** Los usuarios una vez terminada su visita en la página pueden cerrar sesión.
- **RF-5 Búsqueda de datos:** Los usuarios deben ser capaces de buscar datos de un árbol específico y ver donde está situado.
- **RF-6 Aspecto visual:** Los usuarios deben ser capaces de visualizar las distintas pantallas de la aplicación en varios dispositivos con distintos tamaños y que el aspecto visual siga mostrándose de igual calidad.

Requisitos no funcionales

- **RNF-1 Usabilidad:** La aplicación web debe ser intuitiva y de fácil manejo para el usuario.
- **RNF-2 Mantenibilidad:** La aplicación web debe ser capaz de añadir nuevos datos.
- **RNF-3 Compatibilidad:** La aplicación web debe poder visualizarse en los principales navegadores, así como en los dispositivos móviles.
- **RNF-4 Rendimiento:** La aplicación web debe cargar los datos y mapas con una velocidad adecuada.
- **RNF-5 Responsividad:** La aplicación web debe poder visualizarse sin perder calidad y adaptarse al tamaño en los principales navegadores, así como en los dispositivos móviles.
- **RNF-6 Escalabilidad:** A un mayor incremento de recursos la aplicación web debe ser capaz de incrementar en consecuencia su rendimiento.
- **RNF-7 Desplegabilidad:** La aplicación web debe ser capaz de integrarse en un servidor sin ningún problema.

B.4. Especificación de requisitos

Este apartado será el encargado de mostrar los diagramas de casos de uso basados en los requisitos funcionales del proyecto, para ello se describirán tanto en forma de tabla como de diagrama. Ver figura B.1

Diagrama de Casos de Uso

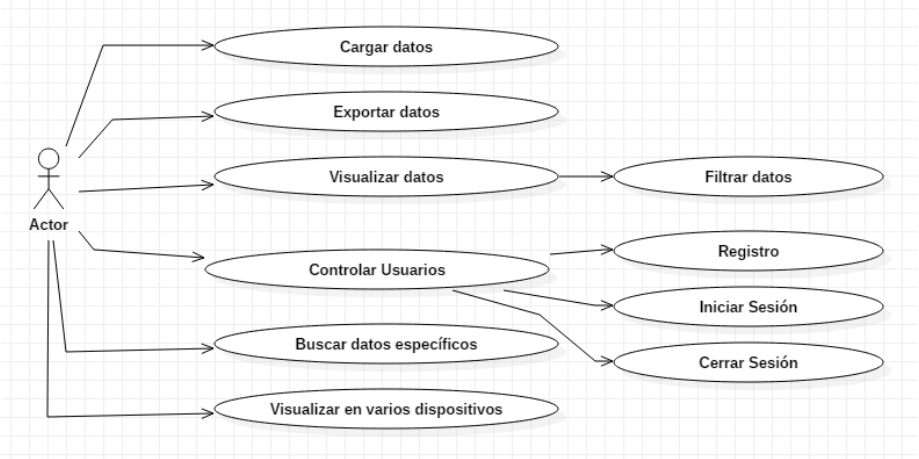


Figura B.1: Diagrama de Casos de Uso

Descripción de Casos de Uso

A continuación se mostrará una tabla para cada uno de los casos de uso.

CU-1	Cargar datos
Versión	1.0
Autor	Félix Movilla Alonso
Requisitos asociados	RF-1
Descripción	Carga datos en la base de datos para poder visualizarlos después.
Precondiciones	El usuario abre el navegador, carga la página de la aplicación y se registre.
Acciones	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario inicie sesión.2. El usuario introduce los datos del árbol que desea añadir.
Postcondiciones	La información introducida es supervisada por el administrador y si es correcta se carga en la base de datos.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none">■ La información introducida no es correcta.■ La información introducida es correcta pero no se puede catalogar como árbol singular.
Importancia	Alta

Tabla B.1: CU-1 Cargar datos.

CU-2	Exportar datos
Versión	1.0
Autor	Félix Movilla Alonso
Requisitos asociados	RF-2
Descripción	Exportar datos desde base de datos para poder guardar esa información.
Precondiciones	El usuario abre el navegador, carga la página de la aplicación y se registre.
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario inicie sesión. 2. El usuario exporta los datos de los árboles.
Postcondiciones	Si el usuario está registrado podrá descargar los datos.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si el usuario no está registrado no le dejará descargar los datos.
Importancia	Media

Tabla B.2: CU-2 Exportar datos.

CU-3	Visualizar datos
Versión	1.0
Autor	Félix Movilla Alonso
Requisitos asociados	RF-3, RF-3.1
Descripción	Visualizar en un mapa los árboles situados en las zonas universitarias.
Precondiciones	El usuario abre el navegador, carga la página de la aplicación y que haya árboles introducidos.
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inicia la aplicación web y podrá ver los árboles situados en las zonas universitarias. 2. Se podrán filtrar los árboles a través de la familia, género, especie y ubicación universitaria de los distintos árboles.
Postcondiciones	Se muestra los datos del árbol seleccionado, así como la ubicación en el mapa de dicho árbol.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Error si los datos seleccionados no coinciden con ningún dato de la base de datos.
Importancia	Alta

Tabla B.3: CU-3 Visualizar datos.

CU-4	Controlar usuarios
Versión	1.0
Autor	Félix Movilla Alonso
Requisitos asociados	RF-4, RF-4.1, RF-4.2, RF-4.3
Descripción	Controlar a los usuarios que desean visitar la página web.
Precondiciones	El usuario abre el navegador y carga la página de la aplicación.
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa el botón de registrarse. 2. El usuario introduce los datos para registrarse. 3. El usuario pulsa el botón de iniciar sesión. 4. El usuario introduce los datos para iniciar sesión. 5. El usuario pulsa el botón de cerrar sesión.
Postcondiciones	Redirecciona a la página con la sesión iniciada. Redirecciona a la página con la sesión cerrada.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Error si los datos introducidos al registrarse no son correctos o ya existen. ■ Error si al iniciar sesión los datos introducidos no existen.
Importancia	Alta

Tabla B.4: CU-4 Controlar usuarios.

CU-5	Buscar datos específicos
Versión	1.0
Autor	Félix Movilla Alonso
Requisitos asociados	RF-5
Descripción	Buscar un árbol específico para ver donde está situado.
Precondiciones	El usuario abre el navegador y carga la página de la aplicación.
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce la familia, género, especie o ubicación del árbol seleccionado y lo selecciona.
Postcondiciones	Se muestra en el mapa el árbol seleccionado y sus características.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Error si los datos introducidos del árbol no existen.
Importancia	Media

Tabla B.5: CU-5 Buscar datos específicos.

CU-6	Visualizado en varios dispositivos
Versión	1.0
Autor	Félix Movilla Alonso
Requisitos asociados	RF-6
Descripción	Ver en distintos dispositivos la página web sin perder calidad.
Precondiciones	El usuario abre el navegador y carga la página de la aplicación.
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario abre la página web con el móvil, tablet, distintos navegadores de ordenador.
Postcondiciones	La página web se ve correctamente.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Error si la página web no se ve correctamente o pierde calidad.
Importancia	Media

Tabla B.6: CU-6 Visualizado en varios dispositivos.

Apéndice C

Especificación de diseño

C.1. Introducción

En este apartado explicaremos el diseño que ha dado lugar a la aplicación, para ello el anexo está dividido en tres secciones: el diseño de datos, el diseño procedimental y el diseño arquitectónico.

C.2. Diseño de datos

Para el almacenaje de los datos de la aplicación he utilizado una base de datos sqlite3, la cual está compuesta por seis tablas o modelos.

familia		CREATE TABLE "principal_familia" ("idFamilia" integer NOT NULL PRIMARY KEY AUTOINCREMENT, "nombreFamilia" varchar(30) NOT NULL UNIQUE)
idFamilia	integer	"idFamilia" integer NOT NULL PRIMARY KEY AUTOINCREMENT
nombreFamilia	varchar(30)	"nombreFamilia" varchar(30) NOT NULL UNIQUE

Figura C.1: Tabla Familia

- **FAMILIA:** En este modelo se va a guardar la información relacionada con las familias de árboles existentes en las universidades de Burgos, está compuesta por dos campos que son:
 - **idFamilia:** Es la clave primaria de la tabla y contiene un identificador único para cada familia.

- **nombreFamilia:** Contiene el nombre de la familia, es un campo de tipo texto, tiene que ser único, no se puede dejar en blanco y con un tamaño máximo de 30 caracteres.

genero		CREATE TABLE "principal_genero" ("idGenero" integer NOT NULL PRIMARY KEY AUTOINCREMENT, "nombreGenero" varchar(30) NOT NULL UNIQUE, "familia_id" integer NOT NULL REFERENCES "principal_familia" ("idFamilia") DEFERRABLE INITIALLY DEFERRED)
idGenero	integer	"idGenero" integer NOT NULL PRIMARY KEY AUTOINCREMENT
nombreGenero	varchar(30)	"nombreGenero" varchar(30) NOT NULL UNIQUE
familia	integer	"familia_id" integer NOT NULL

Figura C.2: Tabla Genero

- **GENERO:** En este modelo se va a guardar la información relacionada con los géneros de árboles existentes en las universidades de Burgos, está compuesta por tres campos que son:
 - **idGenero:** Es la clave primaria de la tabla y contiene un identificador único para cada género.
 - **nombreFamilia:** Contiene el nombre del género, es un campo de tipo texto, tiene que ser único, no se puede dejar en blanco y con un tamaño máximo de 30 caracteres.
 - **familia:** Contiene el nombre de la familia, es una FK.

especie		CREATE TABLE "principal_especie" ("idEspecie" integer NOT NULL PRIMARY KEY AUTOINCREMENT, "nombreCientificoEspecie" varchar(50) NOT NULL, "autoctona" bool NOT NULL, "descripcion" text NOT NULL, "ecologia" text NOT NULL, "genero_id" integer NOT NULL REFERENCES "principal_genero" ("idGenero") DEFERRABLE INITIALLY DEFERRED, "nombreComunEspecie" varchar(50) NOT NULL)
idEspecie	integer	"idEspecie" integer NOT NULL PRIMARY KEY AUTOINCREMENT
nombreCientificoEspecie	varchar(50)	"nombreCientificoEspecie" varchar(50) NOT NULL
autoctona	bool	"autoctona" bool NOT NULL
descripcion	text	"descripcion" text NOT NULL
ecologia	text	"ecologia" text NOT NULL
genero	integer	"genero_id" integer NOT NULL
nombreComunEspecie	varchar(50)	"nombreComunEspecie" varchar(50) NOT NULL

Figura C.3: Tabla Especie

- **ESPECIE:** En este modelo se va a guardar la información relacionada con las especies de árboles existentes en las universidades de Burgos, está compuesta por siete campos que son:
 - **idEspecie:** Es la clave primaria de la tabla y contiene un identificador único para cada especie.
 - **nombreCientificoEspecie:** Contiene el nombre científico de la especie, es un campo de tipo texto, no se puede dejar en blanco y con un tamaño máximo de 50 caracteres.
 - **nombreComunEspecie:** Contiene el nombre común de la especie, es un campo de tipo texto, no se puede dejar en blanco y con un tamaño máximo de 50 caracteres.
 - **genero:** Contiene el nombre del género, es una FK.
 - **autoctona:** Contiene si la especie es autóctona, es un campo de tipo booleano y no se puede dejar en blanco.
 - **descripcion:** Contiene una pequeña descripción de la especie, es un campo de tipo texto y no se puede dejar en blanco.
 - **ecologia:** Contiene la ecología de la especie, es un campo de tipo texto y no se puede dejar en blanco.

individuos		<pre>CREATE TABLE "principal_individuos" ("idIndividuo" integer NOT NULL PRIMARY KEY AUTOINCREMENT, "nombreComun" varchar(30) NOT NULL, "motivoSingular" varchar(50) NOT NULL, "explicacionMotivoSingular" text NOT NULL, "fotoArbol" varchar(100) NOT NULL, "fotoHojas" varchar(100) NOT NULL, "fotoTronco" varchar(100) NOT NULL, "fotoFrutos" varchar(100) NOT NULL, "altura" decimal NOT NULL, "perimetro" decimal NOT NULL, "especie_id" integer NOT NULL REFERENCES "principal_especie" ("idEspecie") DEFERRABLE INITIALLY DEFERRED, "latitud" decimal NOT NULL, "longitud" decimal NOT NULL, "ubicacion" varchar(50) NOT NULL)</pre>
idIndividuo	integer	"idIndividuo" integer NOT NULL PRIMARY KEY AUTOINCREMENT
nombreComun	varchar(30)	"nombreComun" varchar(30) NOT NULL
motivoSingular	varchar(50)	"motivoSingular" varchar(50) NOT NULL
explicacionMotivoSingular	text	"explicacionMotivoSingular" text NOT NULL
fotoArbol	varchar(100)	"fotoArbol" varchar(100) NOT NULL
fotoHojas	varchar(100)	"fotoHojas" varchar(100) NOT NULL
fotoTronco	varchar(100)	"fotoTronco" varchar(100) NOT NULL
fotoFrutos	varchar(100)	"fotoFrutos" varchar(100) NOT NULL
altura	decimal	"altura" decimal NOT NULL
perimetro	decimal	"perimetro" decimal NOT NULL
especie	integer	"especie_id" integer NOT NULL
latitud	decimal	"latitud" decimal NOT NULL
longitud	decimal	"longitud" decimal NOT NULL
ubicacion	varchar(50)	"ubicacion" varchar(50) NOT NULL

Figura C.4: Tabla Individuos

- **INDIVIDUO:** En este modelo se va a guardar la información relacionada con cada uno de árboles existentes en las universidades de Burgos, está compuesta por catorce campos que son:
 - **idIndividuo:** Es la clave primaria de la tabla y contiene un identificador único para cada individuo.
 - **nombreComun:** Contiene el nombre común del árbol, es un campo de tipo texto, no se puede dejar en blanco y con un tamaño máximo de 30 caracteres.
 - **especie:** Contiene el nombre de la especie, es una FK.
 - **motivoSingular:** Contiene un motivo de por qué el árbol es singular, es un campo de tipo texto, no se puede dejar en blanco y con un tamaño máximo de 50 caracteres.
 - **explicacionMotivoSingular:** Contiene una explicación más detallada de porque el árbol es singular, es un campo de tipo texto y no se puede dejar en blanco.

- **latitud:** Contiene la latitud del árbol, es un campo de tipo decimal y no se puede dejar en blanco.
- **longitud:** Contiene la longitud del árbol, es un campo de tipo decimal y no se puede dejar en blanco.
- **fotoArbol:** Contiene la foto del árbol, es un campo de tipo imagen y si se puede dejar en blanco.
- **fotoHojas:** Contiene la foto de las hojas del árbol, es un campo de tipo imagen y si se puede dejar en blanco.
- **fotoTronco:** Contiene la foto del tronco del árbol, es un campo de tipo imagen y si se puede dejar en blanco.
- **fotoFrutos:** Contiene la foto de los frutos del árbol, es un campo de tipo imagen y si se puede dejar en blanco.
- **ubicacion:** Contiene la ubicación del árbol, es decir, la zona universitaria donde está ubicado, es un campo de tipo texto, no se puede dejar en blanco y con un tamaño máximo de 50 caracteres.
- **altura:** Contiene la altura del árbol, es un campo de tipo decimal, si se puede dejar en blanco y con un tamaño máximo de 19 caracteres.
- **perimetro:** Contiene el perímetro del árbol, es un campo de tipo decimal, si se puede dejar en blanco y con un tamaño máximo de 19 caracteres.

usuario		
		CREATE TABLE "principal_usuario" (("idUsuario" integer NOT NULL PRIMARY KEY AUTOINCREMENT, "usuario_id" integer NOT NULL UNIQUE REFERENCES "auth_user" ("id") DEFERRABLE INITIALLY DEFERRED))
idUsuario	integer	"idUsuario" integer NOT NULL PRIMARY KEY AUTOINCREMENT
usuario	integer	"usuario_id" integer NOT NULL UNIQUE

Figura C.5: Tabla Usuario

- **USUARIO:** En este modelo se va a guardar la información relacionada con los usuarios, está compuesta por dos campos que son:
 - **idUsuario:** Es la clave primaria de la tabla y contiene un identificador único para cada usuario.

- **usuario:** Contiene el nombre del usuario, es una FK.
- **USER:** Este modelo está diseñado por el framework y guarda información relacionada con los usuarios, está compuesta por doce campos que son:
 - **username:** Contiene el nombre del usuario, es un campo de tipo texto, tiene que ser único, no se puede dejar en blanco y con un tamaño máximo de 150 caracteres.
 - **first name:** Contiene el nombre del usuario, es un campo de tipo texto, se puede dejar en blanco y con un tamaño máximo de 30 caracteres.
 - **last name:** Contiene el apellido del usuario, es un campo de tipo texto, se puede dejar en blanco y con un tamaño máximo de 150 caracteres.
 - **email:** Contiene el email del usuario, es un campo de tipo email y se puede dejar en blanco.
 - **password:** Contiene la contraseña del usuario, es un campo de tipo texto, es necesario y se encripta.
 - **groups:** Contiene el grupo al cual pertenece el usuario.
 - **user permissions:** Contiene los permisos que tiene cada usuario.
 - **is staff:** Nos indica si este usuario puede acceder al sitio de administración.
 - **is active:** Nos indica si este usuario está activo.
 - **is superuser:** Nos indica si este usuario es super usuario.
 - **last login:** Nos indica una fecha y hora del último inicio de sesión del usuario.
 - **date joined:** Nos indica una fecha y hora de cuando se creó la cuenta del usuario.

C.3. Diseño procedimental

Para comprender y entender las funciones que va a desempeñar nuestra aplicación web he realizado un diagrama de navegabilidad [C.6](#), el cual explicaré en detalle a continuación:

- En primer lugar el usuario accede a la pantalla principal de la página.

- Una vez dentro tiene dos opciones, registrarse e iniciar sesión o navegar sin las ventajas de ser usuario.
- Si el usuario no inicia sesión podrá:
 - Seguir en Twitter a @UbuVerde.
 - Dar Me Gusta y compartir noticias de UbuVerde.
 - Visitar la página de UbuVerde (Acerca De Nosotros).
 - Ver el mapa con todos los árboles y seleccionar uno y ver sus características y fotos.
 - Ver todas las familias:
 - Elegir una o ver el mapa y seleccionar un árbol.
 - Si seleccionas una familia, la ves y eliges un género.
 - Una vez seleccionado el género, ves el género, la familia y eliges la especie.
 - Ves las características de la especie y eliges el individuo.
 - Ves las fotos, el mapa y las características del árbol seleccionado.
 - Si seleccionas un árbol ves las características del árbol, las fotos y el mapa donde esta ubicado.
 - Ver todos los géneros:
 - Elegir uno o ver el mapa y seleccionar un árbol.
 - Si seleccionas un género, ves la familia y el género seleccionado y eliges una especie.
 - Ves las características de la especie y eliges el individuo.
 - Ves las fotos, el mapa y las características del árbol seleccionado.
 - Si seleccionas un árbol ves las características del árbol, las fotos y el mapa donde esta ubicado.
 - Ver todas las especies:
 - Elegir una o ver el mapa y seleccionar un árbol.
 - Si seleccionas una especie, ves las características de la especie y eliges el individuo.
 - Ves las fotos, el mapa y las características del árbol seleccionado.
 - Si seleccionas un árbol ves las características del árbol, las fotos y el mapa donde esta ubicado.

-
- Este diagrama de flujo detalla la navegación y las acciones dentro de la aplicación. Comienza con el 'Usuario' que accede a la 'PANTALLA PRINCIPAL'. Desde allí, se pueden realizar acciones como 'REGISTRARSE', 'INICIAR SESIÓN', 'DESCARGAR ARBOLES', 'AGREGAR ARBOLES', 'CERRAR SESIÓN', 'SEGUIR A @LIEUVERDE', 'LIKE Y COMPARTIR EN FB A LIEUVERDE', 'VISITAR PAGINA LIEUVERDE' y 'VER MAPA Y SELECCIONAR UN ARBOL'. La opción 'VER MAPA Y SELECCIONAR UN ARBOL' desencadena una serie de sub-flujos para explorar los árboles por familia, género, especie o individuo, cada uno con opciones de ver más detalles o seleccionar uno. Finalmente, se puede acceder a la 'VER MAPA TODOS Y CARACTERÍSTICAS DEL ARBOL'.
- ```

graph LR
 Usuario[Usuario] --> PantallaPrincipal[PANTALLA PRINCIPAL]
 PantallaPrincipal --> Registrarse[REGISTRARSE]
 PantallaPrincipal --> IniciarSesion[INICIAR SESIÓN]
 PantallaPrincipal --> DescargarArboles[DESCARGAR ARBOLES]
 PantallaPrincipal --> AgregarArboles[AGREGAR ARBOLES]
 PantallaPrincipal --> CerrarSesion[CERRAR SESIÓN]
 PantallaPrincipal --> SeguirALieuVerde[SEGUIR A @LIEUVERDE]
 PantallaPrincipal --> LikeYCompartir[LIKE Y COMPARTIR EN FB A LIEUVERDE]
 PantallaPrincipal --> VisitarPagina[VISITAR PAGINA LIEUVERDE]
 PantallaPrincipal --> VerMapaSeleccionarArbol[VER MAPA Y SELECCIONAR UN ARBOL]

 VerMapaSeleccionarArbol --> VerFamilias[VER FAMILIAS]
 VerMapaSeleccionarArbol --> VerGeneros[VER GENEROS]
 VerMapaSeleccionarArbol --> VerEspecies[VER ESPECIES]
 VerMapaSeleccionarArbol --> VerIndividuos[VER INDIVIDUOS]

 VerFamilias --> VerMapaElegirArbolPorFamilia[VER MAPA Y ELEGIR ARBOL O SELECCIONAR FAMILIA]
 VerGeneros --> VerMapaElegirArbolPorGenero[VER MAPA Y ELEGIR ARBOL O SELECCIONAR GENERO]
 VerEspecies --> VerMapaElegirArbolPorEspecie[VER MAPA Y ELEGIR ARBOL O SELECCIONAR ESPECIE]
 VerIndividuos --> VerMapaElegirArbolPorIndividuo[VER MAPA Y ELEGIR ARBOL O SELECCIONAR INDIVIDUO]

 VerMapaElegirArbolPorFamilia --> VerFamiliaYGenero[VER FAMILIA Y SELECCIONAR GENERO]
 VerMapaElegirArbolPorGenero --> VerFamiliaYGenero
 VerMapaElegirArbolPorEspecie --> VerFamiliaYGenero
 VerMapaElegirArbolPorIndividuo --> VerFamiliaYGenero

 VerFamiliaYGenero --> VerMapaTodos[VER MAPA TODOS Y CARACTERÍSTICAS DEL ARBOL]
 VerMapaElegirArbolPorFamilia --> VerMapaTodos
 VerMapaElegirArbolPorGenero --> VerMapaTodos
 VerMapaElegirArbolPorEspecie --> VerMapaTodos
 VerMapaElegirArbolPorIndividuo --> VerMapaTodos

```

Figura C.6: Diagrama de Navegabilidad

El proyecto como está realizado mediante el framework Django seguirá el patrón MVT[5].

- **M:** significa Model o Modelo, es la capa que tiene acceso a la base de datos. En ella esta contenida la información relacionada con los datos, es decir, cómo acceder a ellos, cómo se comportan, cómo se validan y las relaciones entre sí.

- **V**: significa View o Vista, es la capa de la lógica de negocios. En ella esta contenida la lógica que accede al modelo y se comunica con el template o plantilla deseada.
- **T**: significa Template o Plantilla, es la capa de presentación. En ella estará contenido las decisiones que tienen que ver con la presentación de los datos, en nuestro caso como se va a ver la página web.

Muchas veces se tiende a decir que las Vistas de Django se pueden asemejar al controlador y las Plantillas pueden ser las vistas en el MVC, pero esto no es cierto, en realidad la vista en MVC describe los datos que son presentados al usuario; no necesariamente el cómo se mostrarán, pero si cuáles datos son presentados.



## *Apéndice D*

---

# Documentación técnica de programación

---

## D.1. Introducción

En este apartado se va a explicar todo lo que tiene que conocer un programador para seguir con el desarrollo del proyecto, la estructura de directorios, la compilación, instalación y ejecución del proyecto y las pruebas realizadas.

## D.2. Estructura de directorios

En este apartado se van a describir y poner en manifiesto la estructura de directorios del proyecto:

- **TFG ARBUBU/**: Es la carpeta raíz, donde está contenido la documentación y la parte de programación del proyecto.
  - **/Latex/**: Es la carpeta donde está la documentación del proyecto:
    - **/Latex/memoria.pdf**: Es el documento que contiene la memoria del proyecto en formato .pdf
    - **/Latex/anexo.pdf**: Es el documento que contiene los anexos del proyecto en formato .pdf
    - **/Latex/img/**: Es la carpeta que contiene las imágenes utilizadas en el documento latex.

## APÉNDICE D. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN

- **/Latex/text/**: Es la carpeta que contiene los documentos .text utilizados tanto en la memoria como en los anexos.
- **/Proyectos/**: Es la carpeta donde está alojado tanto el entorno virtual como la parte de programación del proyecto:
  - **/Proyectos/Entorno**: Es la carpeta donde está ubicado el entorno virtual del proyecto.
  - **/Proyectos/arbubu/**: Es la carpeta donde está ubicada la programación del proyecto:
    - ◇ **/Proyectos/arbubu/aplicaciones/**: Es la parte del código que separa una aplicación de otra, en mi caso solo tengo una, pero si tuviera más iría en este apartado y serían aplicaciones totalmente independientes.
    - ◇ **/Proyectos/arbubu/aplicaciones/principal/**: Contiene los distintos archivos de la aplicación:
    - ◇ **/Proyectos/arbubu/aplicaciones/principal/init.py**: Es un archivo vacío le dice a Python que esta carpeta es un paquete.
    - ◇ **/Proyectos/arbubu/aplicaciones/principal/admin.py**: Es un archivo de que contiene la configuración para poder usar la aplicación Django Admin.
    - ◇ **/Proyectos/arbubu/aplicaciones/principal/apps.py**: Es un archivo que contiene la configuración de nuestra aplicación.
    - ◇ **/Proyectos/arbubu/aplicaciones/principal/forms.py**: Es un archivo que contiene la configuración de los formularios que vamos a utilizar en nuestra aplicación.
    - ◇ **/Proyectos/arbubu/aplicaciones/principal/models.py**: Es un archivo que contiene las entidades que vamos a definir en nuestra aplicación web, cada uno de los modelos definidos se convierten en una tabla en nuestra base de datos.
    - ◇ **/Proyectos/arbubu/aplicaciones/principal/urls.py**: Es un archivo que contiene todas las urls definidas en nuestra aplicación.
    - ◇ **/Proyectos/arbubu/aplicaciones/principal/views.py**: Es un archivo que contiene todas las vistas definidas en nuestra aplicación.

- ◇ **/Proyectos/arbubu/arbubu/**: Es la parte del código que engloba a todas las aplicaciones y tiene las configuraciones globales.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/arbubu/init.py**: Es un archivo vacío le dice a Python que esta carpeta es un paquete.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/arbubu/settings.py**: Es un archivo que contiene todos los ajustes, registramos las aplicaciones que hemos creado, donde se ubican los ficheros estáticos, la configuración de la base de datos...
- ◇ **/Proyectos/arbubu/arbubu/urls.py**: Es un archivo que contiene las urls de todas las aplicaciones creadas y del paquete de administración.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/arbubu/wsgi.py**: Es un archivo que ayuda a Django a comunicarse con el servidor web.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/static/**: Es un archivo que contiene los archivos estáticos del proyecto.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/static/css**: Contiene todas las hojas de estilos .css
- ◇ **/Proyectos/arbubu/static/fonts**: Contiene los archivos fuente de los slides.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/static/imagenes**: Contiene las imágenes que vamos a utilizar en nuestra aplicación.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/static/individuosJs**: Contiene los archivos .js de cada uno de nuestros árboles.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/static/js**: Contiene los archivos .js de los slides.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/**: Contiene todos los templates.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/principal**: Contiene todos los templates de la aplicación "principal".
- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/principal/especies**: Contiene los html de cada una de las especies.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/principal/familias**: Contiene los html de cada una de las familias.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/principal/generos**: Contiene los html de cada una de los géneros.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/principal/individuos**: Contiene los html de cada una de los individuos.

## **APÉNDICE D. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN**

- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/principal/addIndividuo.html:**  
Es el archivo .html que permite añadir un nuevo individuo.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/principal/especies.html:**  
Es el archivo .html que contiene las llamadas a cada una de las especies.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/principal/familias.html:**  
Es el archivo .html que contiene las llamadas a cada una de las familias.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/principal/generos.html:**  
Es el archivo .html que contiene las llamadas a cada uno de los géneros.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/principal/index.html:**  
Es el archivo .html que contiene la pantalla principal de la aplicación.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/principal/individuos.html:**  
Es el archivo .html que contiene las llamadas a cada una de las ubicaciones de los individuos.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/principal/individuos-ciencias.html:** Es el archivo .html que contiene las llamadas a cada una de los individuos de la facultad de ciencias.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/principal/individuos-educacion.html:** Es el archivo .html que contiene las llamadas a cada una de los individuos de la facultad de educación.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/principal/individuos-hospital-militar.html:** Es el archivo .html que contiene las llamadas a cada una de los individuos del hospital militar.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/principal/individuos-hospital-del-rey.html:** Es el archivo .html que contiene las llamadas a cada una de los individuos del hospital del rey.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/principal/individuos-río-vena.html:** Es el archivo .html que contiene las llamadas a cada una de los individuos de la facultad de río vena.



- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/principal/iniciar-sesion.html:** Es el archivo .html que permite iniciar sesión a un usuario.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/templates/principal/usuario-form.html:** Es el archivo .html que permite registrarse a un usuario.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/db.sqlite3:** Es el archivo que guarda la base de datos de nuestro proyecto.
- ◇ **/Proyectos/arbubu/manage.py:** Es un archivo usado para ejecutar comandos de administración relacionados con nuestro proyecto.

## D.3. Manual del programador

Este apartado voy a explicar las cosas que he tenido que instalar para que en un futuro, si alguien quiere mejorar la aplicación web, solo tenga que seguir los pasos aquí y marcados y seguir adelante con ello.

- **Atom:** Para poder modificar el código de la aplicación lo primero que tenemos que hacer es descargar este programa <sup>1</sup>, una vez que ha sido descargado cogemos el código fuente del proyecto de la siguiente dirección [1] y empezamos a instalar las librerías necesarias.

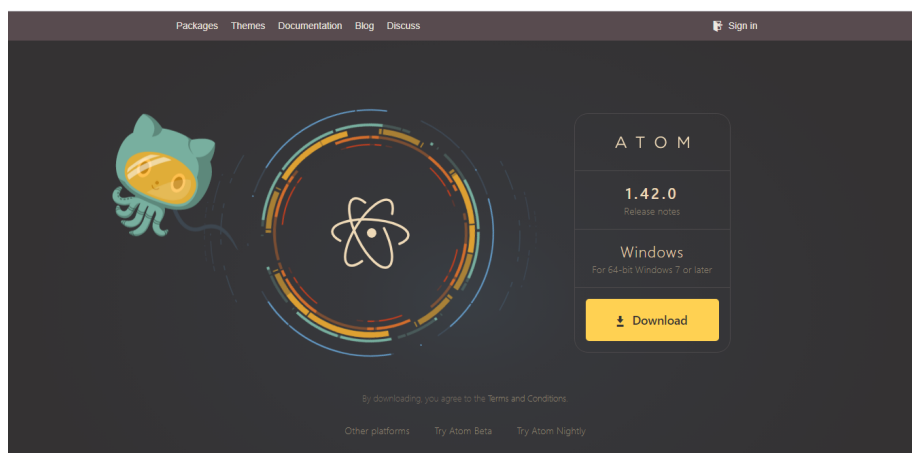


Figura D.1: Descarga Atom

---

<sup>1</sup><https://atom.io/>

## APÉNDICE D. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN

- **Instalar Django:** Para poder utilizar Django primero tenemos que instalarlo.

```
Símbolo del sistema
(arbubu) C:\Users\felix\Desktop\github\TFG_ARBUBU\Proyecto>pip install Django
Collecting Django
 Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/b2/79/df0ffea7b1e02c073c2633702c90f4384645c40a1dd09a308e02ef0c817/Django-2.2.6-py3-none-any.whl (7.5MB)
 [] 7.5MB 262KB/s
Collecting pytz
 Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/e7/f9/f0b53f88060247251bf481fa0ea62cd8d25bf1b11a87888e53ce5b7c8ad2/pytz-2019.3-py2.py3-none-any.whl (509KB)
 [] 512KB 52KB/s
Collecting sqlparse
 Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/ef/53/900f7d2a54557c6a37886585a91336520e5539e3ae2423ff102daf4f3a7/sqlparse-0.3.0-py2.py3-none-any.whl
Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/ef/53/900f7d2a54557c6a37886585a91336520e5539e3ae2423ff102daf4f3a7/sqlparse-0.3.0-py2.py3-none-any.whl
Installing collected packages: pytz, sqlparse, Django
Successfully installed Django-2.2.6 pytz-2019.3 sqlparse-0.3.0
```

Figura D.2: Instalar Django

- **Python:** Para poder manejar el código tenemos que tener instalado Python <sup>2</sup>.



Figura D.3: Descarga Python

- **Librerías:** En nuestro caso con coger el código fuente de la dirección anteriormente citada nos valdría, pero si quieres empezar de cero un proyecto debes realizar lo siguiente:
  - **Crear Entorno Virtual:** En caso de que surja algún error en tu proyecto, solo necesitarás borrar el entorno virtual y volver a instalarlo, en cambio si no se usa entorno virtual puede que sea necesario volver a instalar todo el proyecto.

---

<sup>2</sup><https://www.python.org/downloads/>

```
Microsoft Windows [Versión 10.0.17763.737]
(c) 2018 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\felix>cd Desktop

C:\Users\felix\Desktop>cd github

C:\Users\felix\Desktop\github>cd TFG_ARBUBU

C:\Users\felix\Desktop\github\TFG_ARBUBU>cd Proyecto

C:\Users\felix\Desktop\github\TFG_ARBUBU\Proyecto>cd Entorno

C:\Users\felix\Desktop\github\TFG_ARBUBU\Proyecto\Entorno>virtualenv arbubu
Using base prefix 'c:\users\felix\appdata\local\programs\python\python37-32'
New python executable in C:\Users\felix\Desktop\github\TFG_ARBUBU\Proyecto\Entorno\arbubu\Scripts\python.exe
Installing setuptools, pip, wheel...
done.
```

Figura D.4: Crear Entorno Virtual

- **Crear Proyecto Django:** Crear un proyecto de django de la siguiente forma:

```
(arbubu) C:\Users\felix\Desktop\github\TFG_ARBUBU\Proyectos>django-admin startproject arbubu
```

Figura D.5: Crear Proyecto Django

- **Crear Aplicación:** Crear distintas aplicaciones, para que así estén separadas unas de otras y sean totalmente independientes.

```
(arbubu) C:\Users\felix\Desktop\github\TFG_ARBUBU\Proyectos\arbubu>django-admin startapp principal
```

Figura D.6: Crear Aplicación


- **Crear Super Usuario:** Para poder manejar el sitio de administración hay que crear un super usuario.

```
(arbubu) C:\Users\felix\Desktop\github\TFG_ARBUBU\Proyectos\arbubu>python manage.py createsuperuser
Nombre de usuario (leave blank to use 'felix'): felix
Dirección de correo electrónico: fma0043@alu.ubu.es
Password:
Password (again):
Esta contraseña es demasiado corta. Debe contener al menos 8 caracteres.
Bypass password validation and create user anyway? [y/N]: y
Superuser created successfully.
```

Figura D.7: Crear Super Usuario

## APÉNDICE D. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN

- **Instalar Pillow:** Es una librería que permite introducir fotos en la base de datos y poder trabajar con estos archivos.



```
Símbolo del sistema
(arbubu) C:\Users\felix\Desktop\github\TFG_ARBUBU\Proyecto>pip install pillow
Collecting pillow
 Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/6e/42/chcafb97c5e288a8348bfdfb883faa14cf1e2edd81727f0bac6d0150d4a/Pillow-6.2.0-cp37-cp37m-win32.whl (1.8MB)
 1.8MB 126KB/s
Installing collected packages: pillow
Successfully installed pillow-6.2.0
(arbubu) C:\Users\felix\Desktop\github\TFG_ARBUBU\Proyecto>
```

Figura D.8: Instalar Pillow

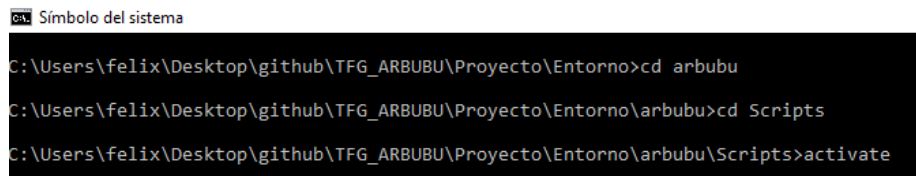
### D.4. Compilación, instalación y ejecución del proyecto

#### Compilación e instalación

Como hemos comentado anteriormente no es necesario compilar e instalar nada, lo único que se necesita es descargar el código fuente de la siguiente dirección [1].

#### Ejecución del proyecto

- **Activar entorno virtual:** Para trabajar con el entorno virtual creado anteriormente tenemos que activarlo y se hace así:



```
Símbolo del sistema
C:\Users\felix\Desktop\github\TFG_ARBUBU\Proyecto\Entorno>cd arbubu
C:\Users\felix\Desktop\github\TFG_ARBUBU\Proyecto\Entorno\arbubu>cd Scripts
C:\Users\felix\Desktop\github\TFG_ARBUBU\Proyecto\Entorno\arbubu\Scripts>activate
```

Figura D.9: Activar Entorno Virtual

- **Ejecutar proyecto:** Para poder entrar en nuestra aplicación web tenemos que hacer lo siguiente:

```
C:\> Símbolo del sistema - manage.py runserver

(arbubu) C:\Users\felix\Desktop\proyectos\arbubu>manage.py runserver
Watching for file changes with StatReloader
Performing system checks...

System check identified no issues (0 silenced).
January 13, 2020 - 20:39:08
Django version 2.2.6, using settings 'arbubu.settings'
Starting development server at http://127.0.0.1:8000/
Quit the server with CTRL-BREAK.
```

Figura D.10: Ejecutar proyecto

Una vez ejecutado ese comando nos dirigimos a cualquier navegador y entramos a la dirección localhost que nos muestra en la pantalla de comandos que es: `http://127.0.0.1:8000` y le añadimos la página principal que es `index`, por lo que debemos ir a la siguiente dirección: `http://127.0.0.1:8000/index` y una vez dentro ya podemos movernos y realizar las funcionalidades de la aplicación.

## D.5. Pruebas del sistema

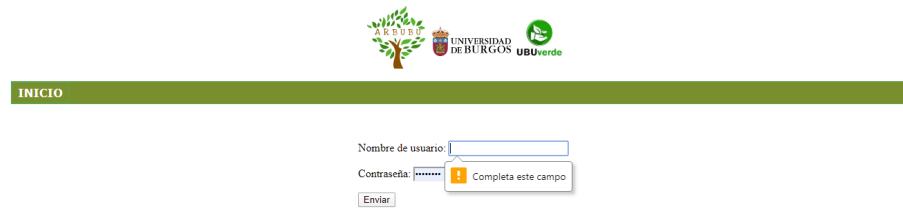
### Pruebas manuales

- **Contraseña vacía:** Si dejamos al iniciar sesión el campo de la contraseña vacío nos tiene que decir lo siguiente:



Figura D.11: Campo contraseña vacío

- **Usuario vacío:** Si dejamos al iniciar sesión el campo del usuario vacío nos tiene que decir lo siguiente:

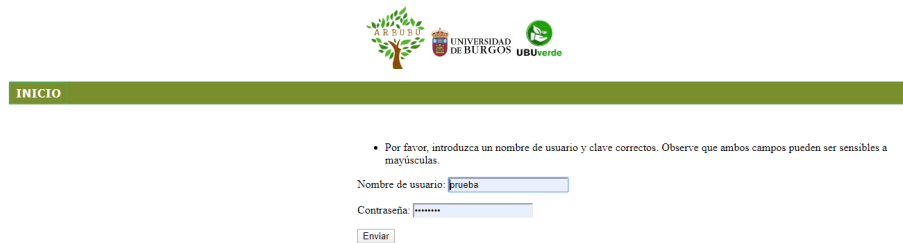


The screenshot shows the login interface with the following elements:

- Logos at the top: ARBUU, UNIVERSIDAD DE BURGOS, and UBUverde.
- A green bar with the text "INICIO".
- Form fields: "Nombre de usuario:" and "Contraseña:".
- Validation message: A red error box next to the password field stating "Completa este campo" (Complete this field).
- Buttons: "Enviar" (Send) and "Completar" (Complete).

Figura D.12: Campo usuario vacío

- **Usuario o contraseña incorrectos:** Si los campos de usuario o contraseña son incorrectos nos debe decir lo siguiente:

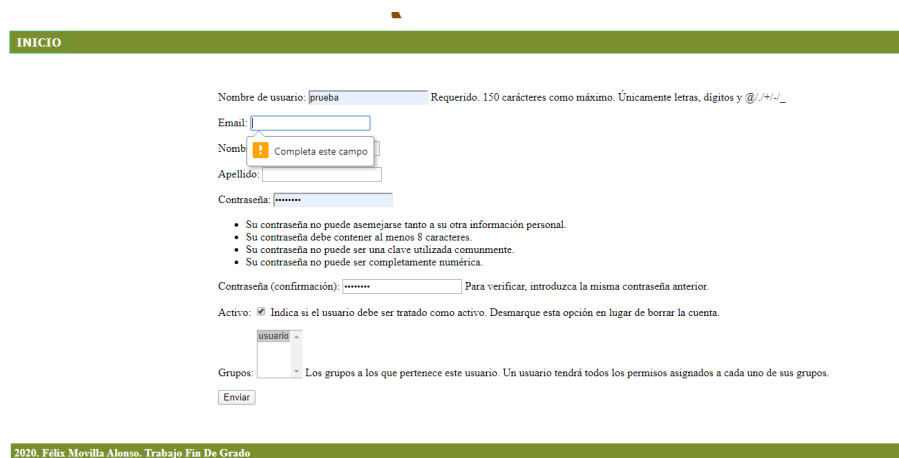


The screenshot shows the login interface with the following elements:

- Logos at the top: ARBUU, UNIVERSIDAD DE BURGOS, and UBUverde.
- A green bar with the text "INICIO".
- Error message: "• Por favor, introduzca un nombre de usuario y clave correctos. Observe que ambos campos pueden ser sensibles a mayúsculas." (Please, introduce a correct username and password. Observe that both fields can be sensitive to uppercase letters).
- Form fields: "Nombre de usuario:" (containing "prueba") and "Contraseña:".
- Buttons: "Enviar" (Send) and "Completar" (Complete).

Figura D.13: Campo incorrectos

- **Email vacío:** Si dejamos al registrarse el campo del email vacío nos tiene que decir lo siguiente:



INICIO

Nombre de usuario: prueba Requerido. 150 caracteres como máximo. Únicamente letras, dígitos y @/+/./\_

Email:

Nombre:  Completa este campo

Apellido:

Contraseña:

- Su contraseña no puede asemejarse tanto a su otra información personal.
- Su contraseña debe contener al menos 8 caracteres.
- Su contraseña no puede ser una clave utilizada comunmente.
- Su contraseña no puede ser completamente numérica.

Contraseña (confirmación):  Para verificar, introduzca la misma contraseña anterior.

Activo: ☒ Indica si el usuario debe ser tratado como activo. Desmarque esta opción en lugar de borrar la cuenta.

usuario

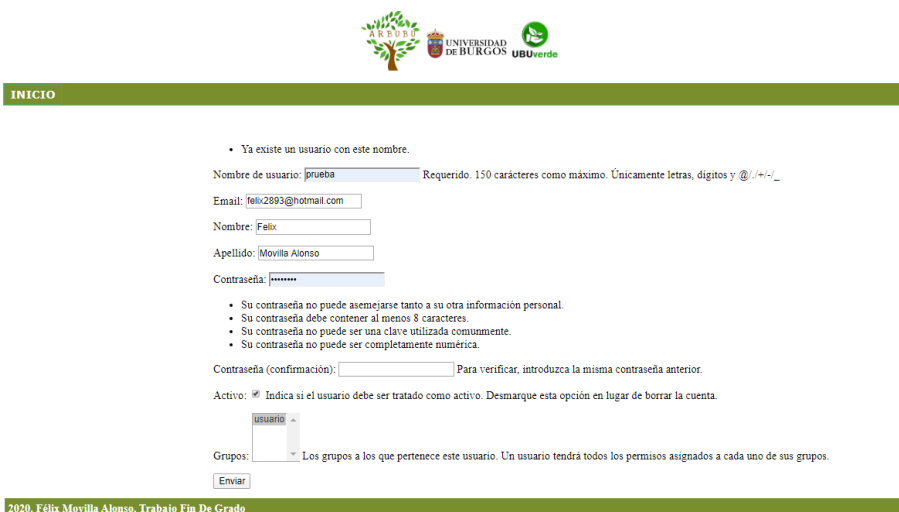
Grupos:  Los grupos a los que pertenece este usuario. Un usuario tendrá todos los permisos asignados a cada uno de sus grupos.

Enviar

2020, Félix Movilla Alonso, Trabajo Fin De Grado

Figura D.14: Campo email vacío

- **Email vacío:** Si introducimos al registrarse el campo del nombre del usuario repetido nos tiene que decir lo siguiente:



Ya existe un usuario con este nombre.

Nombre de usuario: prueba Requerido. 150 caracteres como máximo. Únicamente letras, dígitos y @/+/./\_

Email: felix2893@hotmail.com

Nombre: Felix

Apellido: Movilla Alonso

Contraseña:

- Su contraseña no puede asemejarse tanto a su otra información personal.
- Su contraseña debe contener al menos 8 caracteres.
- Su contraseña no puede ser una clave utilizada comunmente.
- Su contraseña no puede ser completamente numérica.

Contraseña (confirmación):  Para verificar, introduzca la misma contraseña anterior.

Activo: ☒ Indica si el usuario debe ser tratado como activo. Desmarque esta opción en lugar de borrar la cuenta.

usuario

Grupos:  Los grupos a los que pertenece este usuario. Un usuario tendrá todos los permisos asignados a cada uno de sus grupos.


Enviar

2020, Félix Movilla Alonso, Trabajo Fin De Grado

Figura D.15: Usuario no disponible

- **Contraseñas distintas:** Si los campos de contraseña y confirmar contraseña son distintos nos debe decir lo siguiente:

## APÉNDICE D. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN



**INICIO**

Nombre de usuario:  Requerido. 150 caracteres como máximo. Únicamente letras, dígitos y @./+/-/\_

Email:

Nombre:


Apellido:


Contraseña:

- Su contraseña no puede asemejarse tanto a su otra información personal.
- Su contraseña debe contener al menos 8 caracteres.
- Su contraseña no puede ser una clave utilizada comunmente.
- Su contraseña no puede ser completamente numérica.
- Los dos campos de contraseña no coinciden.

Contraseña (confirmación):  Para verificar, introduzca la misma contraseña anterior.

Activo: ☒ Indica si el usuario debe ser tratado como activo. Desmarque esta opción en lugar de borrar la cuenta.

usuario 

Grupos:  Los grupos a los que pertenece este usuario. Un usuario tendrá todos los permisos asignados a cada uno de sus grupos.

**2020. Félix Movilla Alonso. Trabajo Fin De Grado**

Figura D.16: Contraseñas distintas



## *Apéndice E*

---

# Documentación de usuario

---

## E.1. Introducción

En este apartado explicaremos los requisitos mínimos que debe cumplir el dispositivo donde se ejecutará el diseño web, lo que deben instalar y un manual de usuario.

## E.2. Requisitos de usuarios

Al tratarse de una aplicación web, los requisitos que necesita el usuario son:

- Un navegador instalado (Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Opera ...)
- Cookies activadas.
- Compatibilidad con hojas de estilo CSS.
- JavaScript activado.
- Conexión a internet, ya que los mapas lo necesitan para cargarse.
- Al ejecutarse en localhost, necesitará el código fuente y el entorno virtual creado.

La aplicación web se ha probado en diferentes navegadores y funciona correctamente, también funcionaría para dispositivos móviles ya que por lo

único que nos podría dar algún problema es la introducción de mapas y la tecnología leaflet está pensada para que funcione en el móvil correctamente.

## E.3. Instalación

Al trabajar en localhost como hemos explicado anteriormente, necesitaremos disponer del código fuente que se podrá descargar desde GitHub [6]. El repositorio se podrá descargar a partir de esta dirección: [1]

Como se trata de un manual para que el usuario sea capaz de probar la aplicación web y no de manipular el código no será necesario la instalación de ningún componente extra.

## E.4. Manual del usuario

En este apartado se mostrará como manejar la aplicación. Como hemos explicado anteriormente no es necesario registrarse, ni iniciar sesión para navegar en la página, simplemente agregará funcionalidades.

### Registrarse

Una vez dentro de la dirección de la aplicación nos encontraremos con esta página inicial



Figura E.1: PortadaSinregistro

,en la parte de arriba a la derecha tenemos tres botones, INICIA SESION, REGISTRATE y ACERCA DE NOSOTROS. En este caso pulsaremos sobre REGISTRATE.

Nos encontraremos con esta página

Nombre de usuario:  Requerido. 150 caracteres como máximo. Únicamente letras, dígitos y @/./+/\_

Email:

Nombre:

Apellido:

Contraseña:

- Su contraseña no puede asemejarse tanto a su otra información personal.
- Su contraseña debe contener al menos 8 caracteres.
- Su contraseña no puede ser una clave utilizada comunmente.
- Su contraseña no puede ser completamente numérica.

Contraseña (confirmación):  Para verificar, introduzca la misma contraseña anterior.

Activo: ☒ Indica si el usuario debe ser tratado como activo. Desmarque esta opción en lugar de borrar la cuenta.

Grupos:  Los grupos a los que pertenece este usuario. Un usuario tendrá todos los permisos asignados a cada uno de sus grupos.

2020. Félix Movilla Alonso. Trabajo Fin De Grado

Figura E.2: Registro

y cumplimentamos los campos. Una vez registrados nos mandará a la página de inicio y automáticamente iniciará sesión.



Figura E.3: PortadaConregistro

## Iniciar Sesión

Si ya estamos registrados, unicamente tendremos que iniciar sesión, nos encontraremos con esta pantalla: [E.1](#) para ello como dijimos anteriormente nos encontraremos los tres botones, pero en este caso iremos a INICIA SESION.

Veremos esta página

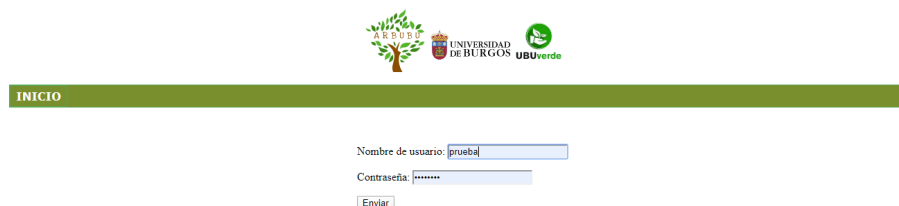


Figura E.4: Iniciar Sesión

y cumplimentamos los campos. Una vez iniciada la sesión nos mandará a la página de inicio. [E.3](#)

## Seguir a @UbuVerde, compartir y dar Like en Facebook

En la página de inicio [E.1](#) arriba a la derecha debajo de los tres botones mencionados tendremos un botón de seguir a @ubuVerde en twitter y dos botones seguidos de compartir y dar me gusta en Facebook a la página de UbuVerde.

## Visitar página UbuVerde

Como dijimos anteriormente en la página de inicio [E.1](#) arriba a la derecha el último botón es ACERCA DE NOSOTROS, si pulsamos en el nos mandará a la página de UbuVerde.

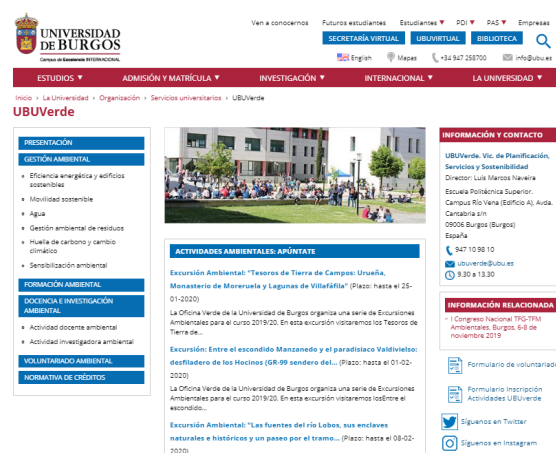


Figura E.5: Página UbuVerde

## Descargar Individuos

En cambio si sí nos registramos e iniciamos sesión tendremos la posibilidad de descargarnos un pdf con las características de todos los árboles y su ubicación, nos encontramos en esta pantalla: **E.3**

Ahora ya no tendremos arriba a la derecha los botones de iniciar sesión y registrarse, si no que aparecerán el botón de CERRAR SESION, DESCARGAR INDIVIDUOS, AGREGAR INDIVIDUOS y ACERCA DE NOSOTROS.

Si pulsamos en DESCARGAR INDIVIDUOS, nos abrirá un pdf que podremos descargar.

## Listado de Individuos

| Nombre Comun        | Especie          | Motivo Singular    | Ubicacion           | Latitud    | Longitud     |
|---------------------|------------------|--------------------|---------------------|------------|--------------|
| Abeto               | Abies Alba       | Madera codiciada   | Campus de Educación | 42.3419528 | -3.730755556 |
| Abeto               | Abies Alba       | Madera codiciada   | Campus de Educación | 42.3415694 | -3.730830556 |
| Abeto Rojo          | Picea abies      | Utilidad medicinal | Campus Río Vena     | 42.3510444 | -3.688594444 |
| Abeto Rojo          | Picea abies      | Utilidad medicinal | Hospital del Rey    | 42.3406917 | -3.727086111 |
| Abeto Rojo          | Picea abies      | Utilidad medicinal | Hospital del Rey    | 42.3404778 | -3.727841667 |
| Abeto Rojo          | Picea abies      | Utilidad medicinal | Hospital Militar    | 42.3396861 | -3.719313889 |
| Abeto Rojo          | Picea abies      | Utilidad medicinal | Hospital Militar    | 42.3396278 | -3.719455556 |
| Abeto Rojo          | Picea abies      | Utilidad medicinal | Hospital Militar    | 42.3395306 | -3.719747222 |
| Abeto Rojo          | Picea abies      | Utilidad medicinal | Hospital Militar    | 42.3394861 | -3.719869444 |
| Abeto Rojo          | Picea abies      | Utilidad medicinal | Hospital Militar    | 42.3394667 | -3.719969444 |
| Acebo               | Ilex aquifolium  | Vistosidad         | Campus Río Vena     | 42.3510250 | -3.688825000 |
| Acebo               | Ilex aquifolium  | Vistosidad         | Campus de Ciencias  | 42.3423000 | -3.726233333 |
| Alamo Blanco        | Populus alba     | Madera codiciada   | Hospital del Rey    | 42.3402028 | -3.727766667 |
| Alamo Blanco        | Populus alba     | Madera codiciada   | Campus de Ciencias  | 42.3423833 | -3.726052778 |
| Alamo Chino         | Populus simonii  | Vistosidad         | Campus de Ciencias  | 42.3422389 | -3.727108333 |
| Alamo Chino         | Populus simonii  | Vistosidad         | Campus de Ciencias  | 42.3422833 | -3.726144444 |
| Alamo Chino         | Populus simonii  | Vistosidad         | Campus de Ciencias  | 42.3424694 | -3.726091667 |
| Alamo Chino         | Populus simonii  | Vistosidad         | Campus de Ciencias  | 42.3425306 | -3.727955556 |
| Alcornoque de Lanón | Liquidum lucidum | Frutos peculiares  | Hospital del Rey    | 42.3408111 | -3.726752778 |

Figura E.6: PDF árboles

## Agregar Individuos

En la pantalla de inicio [E.3](#) si estamos registrados, en la parte de arriba a la derecha podemos introducir algún árbol en la base de datos si pulsamos en AGREGAR INDIVIDUOS. Nos redirigirá a esta página

**INICIO**

Nombre Comun:

Especie:

Motivo de Singularidad:

Explicacion de Singularidad:

Latitud:

Longitud:

FotoÁrbol:  Ningún archivo seleccionado

FotoHojas:  Ningún archivo seleccionado

FotoFrutos:  Ningún archivo seleccionado

Ubicación:

2020. Félix Movilla Alonso. Trabajo Fin De Grado

Figura E.7: Agregar árboles

cumplimentamos los campos y automáticamente se agregará a la base

de datos.

## Ver Mapa

En la pantalla de inicio independientemente estemos o no registrados, veremos en la parte central un mapa con todos los árboles que he introducido en la base de datos,



Figura E.8: Arbol resaltado en mapa

si pulsamos en alguno de los iconos se verá resaltado las características de dicho árbol y un enlace E.9 para ver más en profundidad esas características, además de sus fotos y el mapa con el árbol resaltado.

## Ver Arbol

En la pantalla de inicio como hemos dicho antes en la parte central tenemos un mapa y si pinchamos en algún icono se vera resaltado un árbol con sus características y un enlace, si pulsamos en dicho enlace nos llevará a esta página E.9 donde podremos observar las características del árbol y un slide a la derecha con las fotos y el mapa donde está ubicado el árbol.



Figura E.9: Pantalla Arbol

## Ver Familias

En la pantalla de inicio independientemente estemos o no registrados, veremos un menú en el cual tendremos INICIO, FAMILIAS, GENEROS, ESPECIES e INDIVIDUOS, en este caso debemos ir a FAMILIAS. Una vez pulsado nos aparecerá esta pantalla:



Figura E.10: Pantalla Familias

en ella veremos una lista desplegable con todas las familias existentes y un mapa con todos los árboles, si pulsamos en cualquier icono del mapa y



pinchamos en el enlace iremos a esta página [E.9](#) y si pulsamos en alguna de las familias existentes en ir nos llevará a la siguiente pantalla:



Figura E.11: Segunda Pantalla Familias

en ella veremos la familia seleccionada y una lista desplegable de todos los géneros de dicha especie, si elegimos uno y pulsamos en ir nos aparecerá la siguiente pantalla:



Figura E.12: Tercera Pantalla Familias

en ella veremos la familia y el genero seleccionados y una lista desplegable con todas las especies de dicho genero, si elegimos uno y pulsamos en ir nos aparecerá la siguiente pantalla:

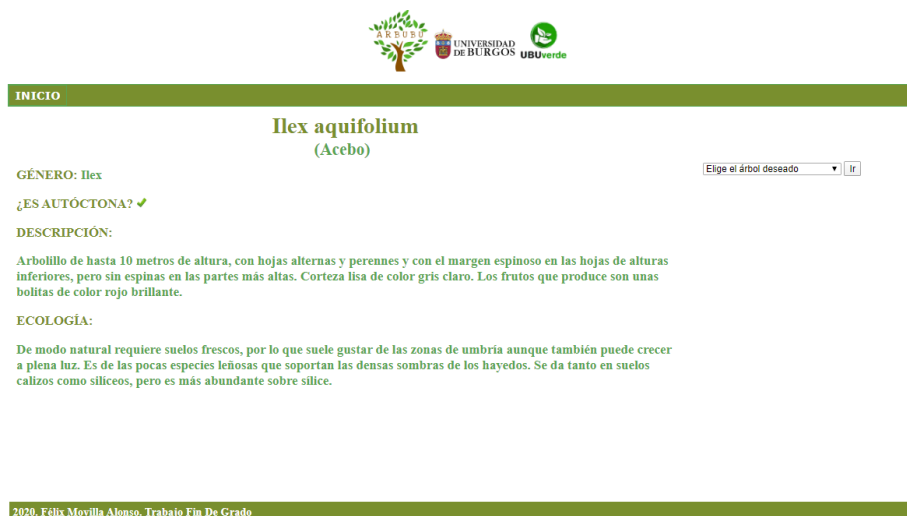


Figura E.13: Cuarta Pantalla Familias

en ella veremos las características de la especie seleccionada y una lista desplegable con todos los árboles de la especie, si elegimos uno y pulsamos en ir nos aparecerá la siguiente pantalla: [E.9](#)

## Ver Géneros

En la pantalla de inicio independientemente estemos o no registrados, veremos un menú en el cual tendremos INICIO, FAMILIAS, GENEROS, ESPECIES e INDIVIDUOS, en este caso debemos ir a GENEROS. Una vez pulsado nos aparecerá esta pantalla:



Figura E.14: Pantalla Géneros

en ella veremos una lista desplegable con todos los géneros existentes y un mapa con todos los árboles, si pulsamos en cualquier icono del mapa y pinchamos en el enlace iremos a esta página [E.9](#) y si pulsamos en alguno de los géneros existentes en ir nos llevará a la siguiente pantalla: [E.12](#)

en ella veremos el genero seleccionado y la familia a la que pertenece y una lista desplegable con todas las especies de dicho genero, si elegimos uno y pulsamos en ir nos aparecerá la siguiente pantalla: [E.13](#)

en ella veremos las características de la especie seleccionada y una lista desplegable con todos los árboles de la especie, si elegimos uno y pulsamos en ir nos aparecerá la siguiente pantalla: [E.9](#)

## Ver Especies

En la pantalla de inicio independientemente estemos o no registrados, veremos un menú en el cual tendremos INICIO, FAMILIAS, GENEROS, ESPECIES e INDIVIDUOS, en este caso debemos ir a ESPECIES. Una vez pulsado nos aparecerá esta pantalla:



Figura E.15: Pantalla Especies

en ella veremos una lista desplegable con todas las especies existentes y un mapa con todos los árboles, si pulsamos en cualquier icono del mapa y pinchamos en el enlace iremos a esta página [E.9](#) y si pulsamos en alguna de las especies existentes en ir nos llevará a la siguiente pantalla: [E.13](#)

en ella veremos las características de la especie seleccionada y una lista desplegable con todos los árboles de la especie, si elegimos uno y pulsamos en ir nos aparecerá la siguiente pantalla: [E.9](#)

## Ver Individuos

En la pantalla de inicio independientemente estemos o no registrados, veremos un menú en el cual tendremos INICIO, FAMILIAS, GENEROS, ESPECIES e INDIVIDUOS, en este caso debemos ir a INDIVIDUOS. Una vez pulsado nos aparecerá esta pantalla:



Figura E.16: Pantalla Individuos

en ella veremos las cinco ubicaciones y si pulsamos sobre cualquiera de ellas veremos:



Figura E.17: Segunda Pantalla Individuos

podemos observar como se resalta la ubicación seleccionada, una lista desplegable con todos los árboles que hay en esa ubicación y un mapa, si pulsamos en cualquier icono del mapa y pinchamos en el enlace iremos a esta página E.9 y si pulsamos en alguno de los arboles existentes en ir nos llevará también a la misma pantalla: E.9



---

## Bibliografía

---

- [1] Félix Movilla Alonso. [https://github.com/fma0043/TFG\\_ARBUBU](https://github.com/fma0043/TFG_ARBUBU), Enero 2020.
- [2] ASP Gems José. Metodología de desarrollo de software (iii) – modelo en espiral. <https://aspgems.com/metodologia-de-desarrollo-de-software-iii-modelo-en-espiral/>, Marzo 2019. [Online; accessed 18-Sep-2019].
- [3] Seguridad Social. Seguridad social: Bases y tipos de cotización 2019. <http://www.seg-social.es/wps/portal/wss/internet/Trabajadores/CotizacionRecaudacionTrabajadores/36537>, 2019. [Online; accessed 07-Oct-2019].
- [4] The Latex Project. Latex – a document preparation system. <https://www.latex-project.org/>, Agosto 2019. [Online; accessed 8-Oct-2019].
- [5] Uniwebsidad. El patrón de diseño mtv. <https://uniwebsidad.com/libros/django-1-0/capitulo-5/el-patron-de-diseno-mtv>, 2020. [Online; accessed 07-Ene-2020].
- [6] Wikipedia contributors. Github. <https://es.wikipedia.org/wiki/GitHub>, Septiembre 2019. [Online; accessed 8-Oct-2019].
- [7] Wikipedia contributors. Gnu general public license. [https://es.wikipedia.org/wiki/GNU\\_General\\_Public\\_License](https://es.wikipedia.org/wiki/GNU_General_Public_License), 2019. [Online; accessed 07-Dic-2019].

- [8] Wikipedia contributors. Python software foundation license. [https://es.wikipedia.org/wiki/Python\\_Software\\_Foundation\\_License](https://es.wikipedia.org/wiki/Python_Software_Foundation_License), 2019. [Online; accessed 07-Dic-2019].
- [9] Threespot y Andrevv. Meet django. <https://www.djangoproject.com/>, 2019. [Online; accessed 4-Oct-2019].