



UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
Grado en Ingeniería Informática



**TFG del Grado en Ingeniería  
Informática**

**Sistema de Información sobre  
Matriculación**



Presentado por Mario de la Parte Izquierdo  
en Universidad de Burgos — 17 de junio  
de 2019

Tutor: Carlos Pardo Aguilar







UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
Grado en Ingeniería Informática



D. Carlos Pardo Aguilar, profesor del departamento de Ingeniería Civil, área de Lenguajes y Sistemas Informáticos.

Expone:

Que el alumno D. Mario de la Parte Izquierdo, con DNI 71305494C, ha realizado el Trabajo final de Grado en Ingeniería Informática titulado *Sistema de Información sobre Matriculación*.

Y que dicho trabajo ha sido realizado por el alumno bajo la dirección del que suscribe, en virtud de lo cual se autoriza su presentación y defensa.

En Burgos, 17 de junio de 2019

Vº. Bº. del Tutor:

D. Carlos Pardo Aguilar





## Resumen

En la actualidad, existe una gran cantidad de información o datos, los cuales componen una parte muy importante en las grandes empresas y organizaciones de todo el mundo. Cada día se genera multitud de nueva información y es indispensable almacenarla para posteriormente poder interpretarla adecuadamente.

El desarrollo de este proyecto viene motivado por realizar un Sistema de Información, o lo que es lo mismo, un almacén electrónico sobre la matriculación de alumnos en la Universidad de Burgos.

Con la creación del **Sistema de Información sobre Matriculación** se pretende crear una aplicación que sea capaz de procesar, almacenar, administrar, organizar y visualizar correctamente información relevante a la matriculación.

De esta manera, se contará con un sistema cuya información se podrá utilizar para la toma de decisiones.

## Descriptores

Preprocesado Sigma, Sistema de Información, Matrícula

## Abstract

Today, there is a great deal of information or data, which makes up a very important part of large companies and organizations around the world. Every day a multitude of new information is generated and it is essential to store it in order to be able to interpret it properly.

The development of this project is motivated by making an Information System, or what is the same, an electronic store on the enrollment of students at the University of Burgos.

The creation of the **Enrolment Information System** aims to create an application that is capable of processing, storing, managing, organising and correctly visualising information relevant to enrolment.

In this way, there will be a system whose information can be used for decision making.

## Keywords

Preprocessed Sigma, Information System, Enrollment



---

# Índice general

---

Índice general	III
Índice de figuras	V
Índice de tablas	VI
<b>Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Estructura de la memoria . . . . .	2
<b>Objetivos del proyecto</b>	<b>3</b>
2.1. Objetivo general . . . . .	3
2.2. Objetivos técnicos . . . . .	3
<b>Conceptos teóricos</b>	<b>5</b>
3.1. Secciones . . . . .	5
3.2. Referencias . . . . .	5
3.3. Imágenes . . . . .	6
3.4. Listas de items . . . . .	6
3.5. Tablas . . . . .	7
<b>Técnicas y herramientas</b>	<b>9</b>
4.1. Metodologías . . . . .	9
4.2. Lenguaje de Programación . . . . .	10
4.3. Entorno de Desarrollo . . . . .	10
4.4. Control de Versiones . . . . .	11
4.5. Documentación . . . . .	12
4.6. Librerías . . . . .	12

4.7. Otras Herramientas . . . . .	13
<b>Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto</b>	<b>15</b>
5.1. Inicio del proyecto . . . . .	15
5.2. Metodologías . . . . .	15
5.3. Toma de decisiones . . . . .	16
5.4. Librerías para el tratamiento y manipulación de datos . . . .	16
5.5. Interfaz de usuario del proyecto . . . . .	16
5.6. Problemas encontrados . . . . .	16
<b>Trabajos relacionados</b>	<b>17</b>
<b>Conclusiones y Líneas de trabajo futuras</b>	<b>19</b>

---

# Índice de figuras

---

3.1. Autómata para una expresión vacía . . . . .	6
--	---

---

# Índice de tablas

---

3.1. Herramientas y tecnologías utilizadas en cada parte del proyecto	8
---	---

---

# Introducción

---

En la actualidad, existe una gran cantidad de información o datos, los cuales componen una parte muy importante en las grandes empresas y organizaciones de todo el mundo. Cada día se genera multitud de nueva información y es indispensable almacenarla para posteriormente poder interpretarla correctamente. Es imprescindible por lo tanto, saber extraer e identificar información relevante a partir de ficheros o documentos poco legibles o difíciles de entender a priori.

En este punto es cuando toma especial interés la creación de un Sistema de Información, o lo que es lo mismo, un almacén electrónico. En dichos almacenes se protege y mantiene una gran cantidad de datos e información, de manera fiable, segura y fácil de administrar.

Además de estas funciones de almacenamiento y administración, un Sistema de Información también permite organizar, entender y utilizar los datos para la toma de decisiones. Para esta tarea, es necesario contar con cierta capacidad de análisis, ya que hay que extraer información concreta, destacada y relevante; para posteriormente poder visualizarla con ayuda de elementos visuales como gráficos.

En la realización de este proyecto se propone la creación de un Sistema de Información, para procesar, almacenar y representar visualmente la información sobre la matriculación de alumnos en la Universidad de Burgos.

De esta forma, en el proyecto se podrán diferenciar varias funcionalidades:

- Preprocesamiento de los ficheros Excel(.xls) descargados de Sigma.
- Creación de la Base de Datos(BBDD).

- Carga de datos en la Base de Datos (BBDD) a partir de los ficheros (.csv) generados.
- Visualización de diferentes tipos de gráficos en función de los datos de la BBDD y lo que el usuario seleccione.

## 1.1. Estructura de la memoria

La memoria se estructura de la siguiente manera:

- **Introducción:** se describe brevemente el contexto y el proyecto realizado. Posteriormente se realiza una sección donde se expone la estructura de la memoria.
- **Objetivos del proyecto:** se exponen los objetivos del proyecto, divididos en objetivo general y objetivos técnicos.
- **Técnicas y herramientas:** se explican las metodologías y herramientas utilizadas durante el desarrollo del proyecto.

---

# Objetivos del proyecto

---

A continuación se definen los objetivos del proyecto realizado, divididos en dos apartados:

## 2.1. Objetivo general

- Desarrollar una aplicación para analizar datos relacionados con la matriculación de alumnos en la Universidad de Burgos (UBU).

## 2.2. Objetivos técnicos

Se han propuesto cinco objetivos técnicos a realizar:

- Extraer los datos o información relevante de ficheros Excel (.xls), utilizando librerías concretas de Python.
- Crear la Base de Datos(BBDD) para almacenar la información anteriormente extraída, con una estructura de tablas, campos y claves adecuada.
- Identificar y crear gráficos o estadísticos que resulten útiles para visualizar y comparar información.
- Desarrollar una aplicación en Python que unifique todo lo anterior, así como realizar una interfaz gráfica agradable para el usuario.
- Conseguir que la aplicación sea fiable, usable y robusta.





---

# Conceptos teóricos

---

En aquellos proyectos que necesiten para su comprensión y desarrollo de unos conceptos teóricos de una determinada materia o de un determinado dominio de conocimiento, debe existir un apartado que sintetice dichos conceptos.

Algunos conceptos teóricos de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sup>1</sup>.

## 3.1. Secciones

Las secciones se incluyen con el comando `section`.

### Subsecciones

Además de secciones tenemos subsecciones.

### Subsubsecciones

Y subsecciones.

## 3.2. Referencias

Las referencias se incluyen en el texto usando `cite [?]`. Para citar webs, artículos o libros `[?]`.

---

<sup>1</sup>Créditos a los proyectos de Álvaro López Cantero: Configurador de Presupuestos y Roberto Izquierdo Amo: PLQuiz

### 3.3. Imágenes

Se pueden incluir imágenes con los comandos standard de  $\text{\LaTeX}$ , pero esta plantilla dispone de comandos propios como por ejemplo el siguiente:



Figura 3.1: Autómata para una expresión vacía

### 3.4. Listas de items

Existen tres posibilidades:

- primer item.
- segundo item.

1. primer item.
2. segundo item.

**Primer item** más información sobre el primer item.

**Segundo item** más información sobre el segundo item.

▪

### 3.5. Tablas

Igualmente se pueden usar los comandos específicos de  $\text{\LaTeX}$  o bien usar alguno de los comandos de la plantilla.

Herramientas	App	AngularJS	API REST	BD	Memoria
HTML5		X			
CSS3		X			
BOOTSTRAP		X			
JavaScript		X			
AngularJS		X			
Bower		X			
PHP			X		
Karma + Jasmine		X			
Slim framework			X		
Idiorm			X		
Composer			X		
JSON		X	X		
PhpStorm		X	X		
MySQL				X	
PhpMyAdmin				X	
Git + BitBucket		X	X	X	X
MikTeX					X
TeXMaker					X
Astah					X
Balsamiq Mockups		X			
VersionOne		X	X	X	X

Tabla 3.1: Herramientas y tecnologías utilizadas en cada parte del proyecto

---

# Técnicas y herramientas

---

En este apartado se van a exponer las técnicas metodológicas y herramientas de desarrollo que se han utilizado para la realización del proyecto. Se detallarán las razones principales por los que se ha usado esa herramienta y no otra.

## 4.1. Metodologías

### Scrum

Para realizar la planificación correcta del proyecto, se ha utilizado *Scrum*, que es una metodología ágil de desarrollo.

- Se ha utilizado una estrategia orientada a un desarrollo incremental y basada en *sprints*.
- La duración media de cada *sprint* era aproximadamente de una semana.
- Al inicio de cada *sprint* se definían las tareas o *issues* a realizar, las cuales tenían que ser realizadas en un cierto intervalo de tiempo.
- Cada *sprint* se planificaba cuando se finalizaban las tareas o *issues* del anterior *sprint*.
- Al final de cada *sprint* se revisan todas las tareas realizadas, así como ver si se han logrado los objetivos fijados y solucionado los problemas encontrados.

Con la utilización de esta metodología se ha logrado evitar la realización de una planificación y ejecución completa desde el inicio del proyecto.

## 4.2. Lenguaje de Programación

### Python

El lenguaje de programación utilizado ha sido [Python](#) en la versión 3.7.1.

Las razones por las que se ha decidido utilizar Python son las siguientes:

- Es uno de los lenguajes de programación más sencillos de aprender ya que su sintaxis es muy entendible.
- Es un lenguaje gratuito, multiplataforma y de código abierto.
- Gracias a las dos anteriores razones, se ha convertido en un lenguaje tan popular y utilizado, que ha dado lugar a que se desarrollen multitud de librerías, módulos y programas de software libre. Gran parte de estas librerías destacan en el ámbito de manejo de ficheros, tratamiento y visualización de datos.
- Del mismo modo, al ser un lenguaje utilizado por tantas personas, hace que existan numerosos foros, blogs y páginas en las que apoyarse cuando surgen dudas o se necesita ayuda.

## 4.3. Entorno de Desarrollo

### Jupyter Notebook

Como entorno de desarrollo principal se ha utilizado [Jupyter Notebook](#) en la versión 5.7.4.

Se trata de una aplicación web de código abierto que permite tanto el desarrollo como la ejecución del código. Esta aplicación se puede lanzar directamente desde un navegador(sin instalar nada) o se puede instalar con *Anaconda Navigator*. Para el desarrollo del proyecto se utilizó la segunda opción.

Otra de las grandes ventajas de esta aplicación es la agilidad en el desarrollo, ya que al tratarse de una aplicación cuya ejecución es en vivo, se pueden realizar pruebas de manera rápida e intuitiva.

[?].

## SQLite

[SQLite](#) se trata de un sistema de gestión de bases de datos(BBDD) relacionales de pequeño tamaño. Una de las características de este sistema de gestión es que no necesita un servidor para poder utilizarse, ya que los datos se almacenan en un único fichero en el sistema host. Hay que destacar que Python incluye soporte para SQLite desde la versión 2.5 incorporado en la Biblioteca Estándar como el módulo *sqlite3*, que es el módulo que se ha utilizado en el desarrollo del proyecto.

[?]. <https://es.wikipedia.org/wiki/SQLite>

## Sublime Text 3 y Notepad++

Tanto [Sublime Text 3](#) como [Notepad++](#) son editores de código que pueden ser utilizados como entornos de desarrollo, ya que pueden interpretar numerosos lenguajes de programación.

En un primer lugar ambos editores se utilizaron para el desarrollo del proyecto, pero finalmente el uso de estas herramientas fue la de edición y visualización de ficheros. Hay que destacar funcionalidades como la mostrar caracteres ocultos de *Notepad++*, la visualización del texto en función de la sintaxis o lenguaje de programación que se elija en *Sublime Text 3* y las herramientas de búsqueda de ambos editores.

## 4.4. Control de Versiones

### GitHub

[GitHub](#) se trata de una plataforma cuya función principal es la de hospedar repositorios y permitir el desarrollo colaborativo. Es una plataforma de las más usadas y por esta razón es la que se ha utilizado a lo largo del grado y en particular en la realización de este proyecto. Hay que destacar que gracias a formar parte de la Universidad de Burgos y ser estudiante, se ha obtenido la versión *PRO*(licencia de estudiantes). Aun así hay que destacar que se trata de una herramienta gratuita. Por último comentar que se ha utilizado tanto *GitHub Desktop*(aplicación de escritorio) como la plataforma web.

[?]

## 4.5. Documentación

### Texmaker

Para la realización de la documentación con [LaTeX](#) se ha utilizado el editor [Texmaker](#). Se trata de un editor gratuito, el cual contiene las herramientas y características necesarias para desarrollar y editar documentos con *LaTeX*.

Hay que señalar que también incluye corrección ortográfica, auto-completado, plegado de código y un visor incorporado en pdf con soporte de synctex y un modo de visualización continua. [?] <https://es.wikipedia.org/wiki/Texmaker> la ultima frase es de wikipedia

## 4.6. Librerías

En este apartado se van a explicar las diferentes librerías o bibliotecas que se han utilizado en el desarrollo del proyecto y su función principal. Todas las librerías explicadas a continuación son librerías de *Python*.

### re

La primera librería que se ha utilizado en el proyecto ha sido [re](#), ya que dicha librería contiene las funciones necesarias para trabajar con expresiones regulares.

Las expresiones regulares se han utilizado sobretodo en la parte inicial de parsear los ficheros descargados de Sigma. De esta manera se ha podido separar y extraer información por filas, celdas y contenido de las mismas.

### pandas

[Pandas](#) es una librería que ofrece numerosas estructuras de datos de gran rendimiento y herramientas de análisis de datos.

Esta librería se ha utilizado principalmente para abrir y crear archivos con *Python* y para crear *dataframes* o estructuras auxiliares donde guardar datos.

### sqlite3

Como ya se ha comentado en un apartado anterior, la librería [sqlite3](#) proporciona una base de datos relacional de pequeño tamaño, ya que no



necesita un servidor para poder utilizarse, ya que los datos se almacenan en un único fichero en el sistema host.

Esta librería se ha utilizado para la creación de la base de datos(BBDD), así como para la carga de datos y los procesos de consultas a la misma.

## Tkinter

[Tkinter](#) es una librería con numerosas funciones para hacer posible la creación de una interfaz gráfica en *Python*.

Se trata de una librería orientada a objetos y gracias a su facilidad de uso y rapidez para realizar una GUI, es una de las librerías más destacadas de este lenguaje de programación.

Por lo tanto, se ha utilizado principalmente en la creación de la interfaz gráfica(botones, desplegables, ventanas nuevas...etc).

**math**

**matplotlib**

**PyQt5**

**os, sys, subprocess**

## 4.7. Otras Herramientas

En este apartado se van a explicar otras herramientas destacadas que se han utilizado a lo largo del proyecto.

### DB Browser

[DB Browser](#) es ...

### Nitro Pro

[Nitro Pro](#) es una herramienta gráfica ...

### Excel

[Excel](#) es ...

## **Photoshop**

[Photoshop](#) es un editor de imágenes dedicado principalmente para el retoque de fotografías y gráficos.

Esta herramienta se ha utilizado para pequeñas tareas de diseño, como la realización de los botones, el logo de la aplicación...etc.

---

# Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto

---

En este apartado se van a recoger los aspectos más importantes que han surgido en el desarrollo del proyecto. Se incluirán la toma de decisiones, los posibles cambios, la aparición de problemas y las soluciones establecidas.

## 5.1. Inicio del proyecto

## 5.2. Metodologías

A lo largo del desarrollo del proyecto se ha usado la *metodología Scrum*. Se trata de una metodología ágil basada en *sprints*, en este caso, de desarrollo incremental con revisiones semanales.

Por lo tanto, la duración estimada de cada *sprint* es de una semana. Al finalizar cada *sprint*, se planificaba el siguiente, creando sus *issues* o tareas a realizar en dicho *sprint*. Cuando estas tareas se realizaban, se cambiaba el estado del *issue* correspondiente a *Closed*.

### **5.3. Toma de decisiones**

### **5.4. Librerías para el tratamiento y manipulación de datos**

### **5.5. Interfaz de usuario del proyecto**

### **5.6. Problemas encontrados**

#### **Error al abrir los Excel(.xls) bajados de Sigma con Python**

Los archivos Excel(.xls) suministrados (descargados de plataforma *Sigma*) no cumplen el estándar. Al abrirlos tanto con Excel como con varias librerías de Python, muestran un error de formato y extensión. Por lo tanto la única solución encontrada, ha sido realizar un parseo previo de los Excel suministrados, creando un fichero (.csv) nuevo, con toda la información del fichero original corrupto.

De esta manera, se ha creado un analizador sintáctico capaz de leer los ficheros originales (.xls) en modo texto y obtener un (.xml). Se ha parseado toda la información obteniendo filas, celdas, separaciones entre las mismas, contenidos de cada celda...etc. A la vez que se extrae toda esta información, se crea un fichero (.csv) nuevo y se van introduciendo los datos.

---

## Trabajos relacionados

---

Este apartado sería parecido a un estado del arte de una tesis o tesina. En un trabajo final grado no parece obligada su presencia, aunque se puede dejar a juicio del tutor el incluir un pequeño resumen comentado de los trabajos y proyectos ya realizados en el campo del proyecto en curso.



---

## **Conclusiones y Líneas de trabajo futuras**

---

Todo proyecto debe incluir las conclusiones que se derivan de su desarrollo. Éstas pueden ser de diferente índole, dependiendo de la tipología del proyecto, pero normalmente van a estar presentes un conjunto de conclusiones relacionadas con los resultados del proyecto y un conjunto de conclusiones técnicas. Además, resulta muy útil realizar un informe crítico indicando cómo se puede mejorar el proyecto, o cómo se puede continuar trabajando en la línea del proyecto realizado.