



UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
Grado en Ingeniería Informática



**TFG del Grado en Ingeniería  
Informática**

**NutriMenu**



Presentado por Álvaro Manjón Vara  
en Universidad de Burgos — 4 de enero  
de 2024

Tutores: Raúl Marticorena Sánchez y Antonio  
Jesús Canepa Oneto







UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
Grado en Ingeniería Informática



D. nombre tutor, profesor del departamento de nombre departamento, área de nombre área.

Expone:

Que el alumno D. Álvaro Manjón Vara, con DNI dni, ha realizado el Trabajo final de Grado en Ingeniería Informática titulado título de TFG.

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, 4 de enero de 2024

Vº. Bº. del Tutor:

Vº. Bº. del co-tutor:

D. nombre tutor

D. nombre co-tutor





## Resumen

En este primer apartado se hace una **breve** presentación del tema que se aborda en el proyecto.

## Descriptores

Palabras separadas por comas que identifiquen el contenido del proyecto Ej: servidor web, buscador de vuelos, android ...

### **Abstract**

A **brief** presentation of the topic addressed in the project.

### **Keywords**

keywords separated by commas.



---

# Índice general

---

Índice general	iii
Índice de figuras	v
Índice de tablas	vi
Introducción	1
Objetivos del proyecto	3
Conceptos teóricos	5
3.1. Secciones . . . . .	5
3.2. Referencias . . . . .	5
3.3. Imágenes . . . . .	6
3.4. Listas de items . . . . .	6
3.5. Tablas . . . . .	7
Técnicas y herramientas	9
4.1. Patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC) . . . . .	9
4.2. Contenerización . . . . .	10
4.3. Frameworks . . . . .	13
4.4. Gestores de paquetes . . . . .	13
4.5. API . . . . .	13
4.6. Lenguajes de programación . . . . .	13
4.7. Herramientas de desarrollo . . . . .	15
4.8. Sistema gestor de bases de datos . . . . .	15
4.9. Herramientas de gestión . . . . .	15

<b>Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto</b>	<b>17</b>
<b>Trabajos relacionados</b>	<b>19</b>
<b>Conclusiones y Líneas de trabajo futuras</b>	<b>21</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>23</b>

---

## Índice de figuras

---

3.1. Autómata para una expresión vacía . . . . .	6
4.1. Diagrama del patrón Modelo-Vista-Controlador . . . . .	9
4.2. Arquitectura de Docker . . . . .	11

---

# Índice de tablas

---

3.1. Herramientas y tecnologías utilizadas en cada parte del proyecto	7
---	---

---

# Introducción

---

Descripción del contenido del trabajo y del estructura de la memoria y del resto de materiales entregados.



---

## Objetivos del proyecto

---

Este apartado explica de forma precisa y concisa cuales son los objetivos que se persiguen con la realización del proyecto. Se puede distinguir entre los objetivos marcados por los requisitos del software a construir y los objetivos de carácter técnico que plantea a la hora de llevar a la práctica el proyecto.





---

# 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.

■

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

### 3.5. Tablas

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



---

## Técnicas y herramientas

---

### 4.1. Patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC)

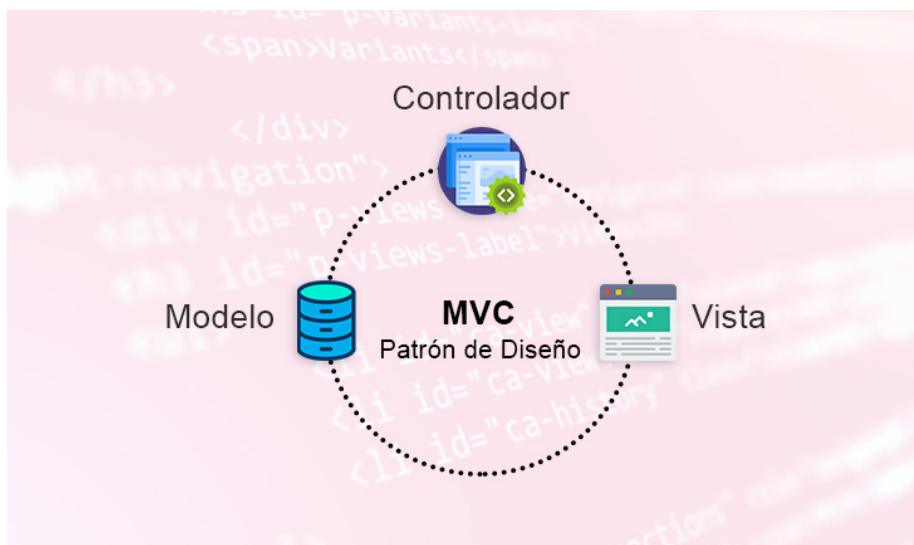


Figura 4.1: Diagrama del patrón Modelo-Vista-Controlador

La función del patrón de diseño conocido como **Modelo-Vista-Controlador** es la de organizar de forma estructurada los componentes fundamentales de un determinado *sistema de software*, estableciendo relaciones entre ellos.

Como metodología de trabajo, fue propuesta por Trygve Reenskaug en 1979, basándose su utilidad en tres ideas fundamentales [1]:

- La organización y clasificación de la información que se aporta al sistema.
- La unificación y gestión de la lógica del sistema.
- La presentación de datos al usuario mediante una interfaz comprensible y asequible.

Los tres componentes fundamentales de este patrón tienen misiones diferenciadas sobre la forma en cómo tratan la información [4]:

- **Modelo:** Es el componente cuya misión es únicamente la de gestionar el contenido de una base de datos, incluida su manipulación y utilización. Es la parte que se va a encargar de la **gestión de los datos**.
- **Vista:** Es el componente que sirve para acceder al contenido de la base de datos y presentar los datos al usuario. Va a ser **la parte con la que va a interactuar el usuario**.
- **Controlador:** Este componente es el que pone en conexión el modelo y la vista, gestionando y procesando las instrucciones que se reciben para obtener un resultado. Su forma básica de trabajar consiste en acceder a la base de datos, manipularlos con una determinada finalidad y presentar los resultados de esa manipulación de los datos. Se va a encargar de gestionar **la lógica y la gestión de los datos**.

El motivo por el cual he decidido utilizar este patrón es porque permite trabajar de una forma precisa y eficaz, haciendo que la estructura del sistema sea clara, ordenada y separada, lo que facilita su comprensión y posterior mantenimiento.

## 4.2. Contenerización

Se conoce como contenerización a la tecnología de virtualización que permite ejecutar **contenedores**, entornos completamente aislados del resto de la máquina que los está ejecutando, y que contienen todo lo necesario (bibliotecas, código, archivos de configuración, dependencias...) para que se pueda ejecutar una aplicación en cualquier entorno.[3]

A diferencia de entornos clásicos de virtualización como las **máquinas virtuales**, en los que se emula el hardware por completo y se debe disponer

de una instalación completa del sistema operativo para funcionar, en los contenedores se permite que múltiples instancias compartan un mismo sistema operativo, a pesar de estar usando espacios de ejecución distintos. Esto se consigue usando características de Linux como los *espacios de nombres del kernel* o los *cgroups* [11], puesto que los contenedores están basados en Linux, pero esto no impide su ejecución en distintas plataformas y sistemas operativos, incluido Windows.

## Docker

Docker es una plataforma de código abierto que permite el desarrollo, ejecución y distribución de aplicaciones en contenedores.

### Arquitectura de Docker

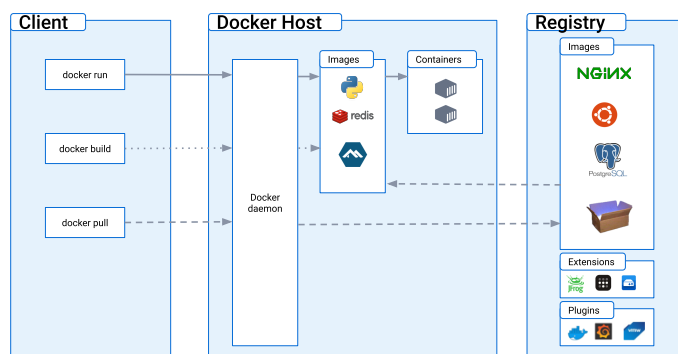


Figura 4.2: Arquitectura de Docker

La arquitectura de Docker es una arquitectura **cliente-servidor** [6]. El cliente de Docker, que es con lo que interactúa el usuario, habla con el *daemon* haciendo llamadas API REST, y este se encarga de gestionar las peticiones y los objetos de Docker, como son las imágenes, los contenedores, los volúmenes y las redes. Finalmente, para conseguir las imágenes, el *daemon* habla con *Docker Registry*, el repositorio que contiene todas las imágenes necesarias para el despliegue. Por defecto se usa **Docker Hub**, un repositorio público en el que cualquiera puede subir y descargar imágenes, pero se puede usar también un repositorio privado.

## Imágenes

Las imágenes son plantillas que contienen instrucciones y parámetros para crear contenedores de Docker. Se puede crear un contenedor usando directamente una imagen del *registry*, reutilizando imágenes ya existentes como base para crear nuestras propias imágenes, o incluso creando nuestras propias imágenes desde cero. Las imágenes se crean usando archivos *Dockerfile*, añadiendo en él las distintas dependencias, instrucciones y parámetros, y cada uno de estos elementos es una capa dentro de la imagen. De esta manera, cada vez que se modifica el *Dockerfile* y se vuelve a construir la imagen, realmente sólo se vuelven a construir las capas en las que han habido cambios, acelerando de esta forma el proceso de despliegue. [7]

## Docker Compose

Docker Compose es una herramienta que nos permite definir, orquestrar, desplegar y escalar **aplicaciones Docker multi-contenedor**. [5] Para ello, se define un archivo *YAML* en el que se van a definir las configuraciones necesarias para los distintos servicios pertenecientes a la aplicación. Esto nos va a permitir establecer relaciones y dependencias entre distintos contenedores que forman parte de un mismo aplicativo, permitiendo así que varios contenedores formen parte de una misma red o tengan la capacidad de compartir volúmenes de almacenamiento, por poner unos ejemplos.

He decidido usar esta herramienta ya que facilita bastante la conexión e integración entre los distintos servicios que componen la aplicación, como son la base de datos, el backend, y el frontend. Además de esto, a la hora de poner la aplicación en producción, obtenemos varias ventajas respecto a un entorno tradicional:

- **Automatización de despliegues**, ya que una vez hayamos definido en el archivo de configuración de Docker Compose todas las dependencias, configuraciones y relaciones necesarias, con un sólo comando Docker Compose se va a encargar de crear y desplegar los contenedores, configurar los elementos necesarios, e iniciar los servicios.
- **Creación de entornos aislados y consistentes**, lo que nos permite desplegar entornos de desarrollo locales, así como entornos CI/CD de validación y pruebas, y que estos repliquen la infraestructura de producción, que también puede ser desplegada usando Docker Compose.



- **Escalabilidad de infraestructura**, puesto que con un sólo comando podemos aumentar o disminuir el número de instancias de las que dispone un servicio.

## 4.3. Frameworks

Spring Boot

React

JPA

Bootstrap

## 4.4. Gestores de paquetes

Maven

Node

## 4.5. API

Nutritionix

## 4.6. Lenguajes de programación

HTML

El lenguaje HTML (*HyperText Markup Language*) hoy en día es la base de internet, ya que es prácticamente imposible encontrar una página web que no tenga definido su contenido usando este lenguaje. Como **lenguaje de marcado** que es, utiliza marcas (etiquetas) que indican qué tipo de contenido se está representando en el navegador, lo que permite identificar y estructurar mejor este contenido, así como ser más precisos posteriormente a la hora de dar estilo a este contenido [9].

Otro de los valores fundamentales del lenguaje HTML es el **hipertexto**, que es lo que permite enlazar fácilmente contenidos, ya sea dentro de la misma página web o con otras distintas. Esto permite mejorar la forma de acceso a la información e interconectar el conocimiento, algo muy importante puesto que este es uno de los pilares básicos de internet.

Un archivo HTML sólo contiene (o debería contener, según las buenas prácticas [12]) **información referente a la estructura y el contenido de la página web**, pero no información relacionada con el cómo se va a ver estructurada esta información o cómo se van a procesar los datos y se van a interactuar con ellos, puesto que eso es tarea de otros lenguajes, como CSS y JavaScript. Esto hace que, si visualizamos un archivo HTML desde el navegador que no contiene referencias a ningún otro archivo de otro lenguaje, veamos la información mostrada de forma cruda, sin ningún tipo de estilo ni distribución aplicadas mas allá que los que vienen por defecto en los navegadores.

## CSS

Como complemento óptimo del lenguaje HTML, el lenguaje CSS (*Cascading Style Sheets*) define **la estructura y los estilos utilizados en la presentación** de documentos escritos con HTML.

CSS no es un lenguaje de programación propiamente dicho ni tampoco un lenguaje de marcado, sino que es lo que se ha dado en llamar un **lenguaje de hojas de estilo**. Su funcionalidad principal es la de definir y mejorar la presentación de páginas web creadas con HTML, creando estilos y formatos que les son de aplicación [8].

De la misma forma que HTML, CSS es uno de los lenguajes más usados hoy día en el diseño de los estilos de páginas web, ya sea de forma pura o mediante el uso de distintos frameworks que facilitan su uso.

## JavaScript

La funcionalidad principal del lenguaje JavaScript es la de mejorar la experiencia de los usuarios de páginas web, haciendo que las páginas dejen de ser estáticas para pasar a ser **interactivas y dinámicas**, lo que indudablemente las hace más atractivas e incrementa exponencialmente su funcionalidad [2].

A diferencia de HTML, que es un lenguaje de marcado; y CSS, que es un lenguaje de hojas de estilo; JavaScript es un lenguaje de programación propiamente dicho con **compilación just-in-time**, es decir, compilación en tiempo de ejecución [10]. Este lenguaje consta de todo lo que podríamos esperar a la hora de escribir código, desde funciones y estructuras de lógica hasta la implementación de programación orientada a objetos.

Al ser un lenguaje de programación con funcionalidad completa, no sólo se usa JavaScript para añadir funciones a las páginas web, sino que hoy en día hay aplicaciones y entornos contruidos en JavaScript, como son **Node.js**, **Visual Studio Code**, o **Adobe Acrobat**. JavaScript también puede ser usado tanto en el **lado del cliente**, para añadir interactividad a la web; o en el **lado del servidor**, para manejar la lógica de la aplicación y modificar los datos de esta.

## Java

### 4.7. Herramientas de desarrollo

Visual Studio Code

IntelliJ IDEA

### 4.8. Sistema gestor de bases de datos

MySQL

### 4.9. Herramientas de gestión

Metodología SCRUM

Git

GitHub



---

## Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto

---

Este apartado pretende recoger los aspectos más interesantes del desarrollo del proyecto, comentados por los autores del mismo. Debe incluir desde la exposición del ciclo de vida utilizado, hasta los detalles de mayor relevancia de las fases de análisis, diseño e implementación. Se busca que no sea una mera operación de copiar y pegar diagramas y extractos del código fuente, sino que realmente se justifiquen los caminos de solución que se han tomado, especialmente aquellos que no sean triviales. Puede ser el lugar más adecuado para documentar los aspectos más interesantes del diseño y de la implementación, con un mayor hincapié en aspectos tales como el tipo de arquitectura elegido, los índices de las tablas de la base de datos, normalización y desnormalización, distribución en ficheros<sup>3</sup>, reglas de negocio dentro de las bases de datos (EDVHV GH GDWRV DFWLYDV), aspectos de desarrollo relacionados con el WWW... Este apartado, debe convertirse en el resumen de la experiencia práctica del proyecto, y por sí mismo justifica que la memoria se convierta en un documento útil, fuente de referencia para los autores, los tutores y futuros alumnos.



---

## 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.



---

## Bibliografía

---

- [1] José María Aguilar. ¿Qué es el patrón MVC en programación y por qué es útil? <https://www.campusmvp.es/recursos/post/que-es-el-patron-mvc-en-programacion-y-por-que-es-util.aspx>, Oct 2019. [Internet; descargado 20-septiembre-2023].
- [2] AWS. ¿Qué es JavaScript? <https://aws.amazon.com/es/what-is/javascript/>, 2023. [Internet; descargado 20-septiembre-2023].
- [3] Microsoft Azure. ¿Qué es un contenedor? <https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-a-container/>, 2023. [Internet; descargado 11-junio-2023].
- [4] Easy App Code. Patrón de diseño MVC. ¿Qué es y cómo puedo utilizarlo? <https://www.easyappcode.com/patron-de-diseno-mvc-que-es-y-como-puedo-utilizarlo>, Sept 2020. [Internet; descargado 20-septiembre-2023].
- [5] Docker Docs. Docker Compose overview. <https://docs.docker.com/compose/>, 2023. [Internet; descargado 12-junio-2023].
- [6] Docker Docs. Docker overview - Docker architecture. <https://docs.docker.com/get-started/overview/#docker-architecture>, 2023. [Internet; descargado 12-junio-2023].
- [7] Docker Docs. Docker overview - Docker objects. <https://docs.docker.com/get-started/overview/#docker-objects>, 2023. [Internet; descargado 12-junio-2023].
- [8] MDN Web Docs. CSS. <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/css>, 2023. [Internet; descargado 20-septiembre-2023].

- [9] MDN Web Docs. HTML: Lenguaje de etiquetas de hipertexto. <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>, 2023. [Internet; descargado 20-septiembre-2023].
- [10] MDN Web Docs. JavaScript. <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>, 2023. [Internet; descargado 20-septiembre-2023].
- [11] Sascha Grunert. Demystifying Containers - Part I: Kernel Space. <https://medium.com/@saschagrunert/demystifying-containers-part-i-kernel-space-2c53d6979504>, Mar 2019. [Internet; descargado 11-junio-2023].
- [12] Midudev. Curso COMPLETO de HTML GRATIS desde cero: SEO, semántica y más. <https://www.youtube.com/watch?v=3nYLTiY5skU>, Oct 2023. [Internet; descargado 20-septiembre-2023].