



UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
G<sup>o</sup> en Ingeniería Informática



**TFG Ingeniería Informática:**

**Análisis comercial urbano  
utilizando series temporales de  
compras de tarjetas de crédito**



Presentado por Sergio Bueno Medina  
en Burgos el 13 de febrero de 2020  
UNIVERSIDAD DE BURGOS

# ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR Gº en Ingeniería Informática



Tutores Dr. José Manuel Galán Ordax y  
Virginia Ahedo García

Dr. José Manuel Galán Ordax y Virginia Ahedo García profesores del departamento de Ingeniería Civil, área de Organización de Empresas

Exponen:

Que el alumno Sergio Bueno Medina, con DNI 71296818S, ha realizado el Trabajo final del Grado de Ingeniería Informática titulado: Análisis comercial urbano utilizando series temporales de compras de tarjetas de crédito 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 a 13 de febrero de 2020

D. José Manuel Galán Ordax

D. Virginia Ahedo García

## **Resumen**

Análisis comercial urbano utilizando series temporales de compras de tarjetas de crédito se crea con la idea de emplear, usando tecnologías de *Business Intelligence*, los datos que recojo desde la API de BBVA para mostrar con ayuda de tablas y gráficos sobre una página web basada en Symfony para con esos datos hacer un posterior análisis y decidir la estrategia a seguir por ejemplo para montar un negocio en un código postal determinado conociendo los posibles competidores, oportunidades de negocio para aumentar las posibilidades de conformar un negocio rentable.

## **Descriptores**

Symfony, PHP, aplicación web, tablas, gráficos, MYSQL, Business Intelligence.

## ***Abstract***

*Urban commercial analysis using temporal series of credit cards arises with the idea that, using Business Intelligence technologies, taking data from the BBVA API use it to show with the help of tables and charts over a web application based in Symfony then, use the data provided for an analysis and afterwards decide the strategy to follow, for example to start a business in a determined postal code knowing the possible competitors, business opportunities to improve the possibility of creating a profitable business.*

## ***Keywords***

*Symfony, PHP, web application, grids, charts, MYSQL, Business Intelligence.*

---

# Índice General

---

Índice General .....	4
Índice de figuras .....	6
A. Introducción.....	7
1.1. Estructura de la memoria.....	7
1.2. Materiales adjuntos .....	8
B. Objetivos del proyecto .....	9
2.1. Objetivos generales .....	9
2.2. Objetivos técnicos .....	9
2.3. Objetivos personales.....	9
C. Conceptos teóricos.....	10
3.1. Framework.....	10
3.2. Business Intelligence .....	10
3.3. Minería de Datos.....	11
3.4. Virtual Private Server (VPS).....	11
3.5. API REST .....	11
3.6. Geomarketing.....	12
D. Técnicas y herramientas .....	13
4.1. Scrum .....	13
4.2. Git .....	13
4.3. GitHub .....	13
4.4. ZenHub .....	14
4.5. Zotero .....	14
4.6. Pencil Proyect .....	14
4.7. Symfony.....	15
4.8. Postman .....	15
4.9. MySQL.....	16
4.10. draw.io.....	16
E. Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto .....	17

5.1.	Metodologías.....	17
5.2.	Formación .....	17
5.3.	Establecimiento de requisitos .....	18
5.4.	Arquitectura MVC.....	18
5.5.	Problemas y soluciones.....	19
F.	Trabajos relacionados .....	20
6.1.	Domo .....	20
6.2.	Tableau .....	20
6.3.	Looker .....	21
G.	Conclusiones y líneas de trabajo futuras .....	21
7.1.	Conclusiones.....	21
7.2.	Líneas de trabajo futuras.....	22
	Bibliografía .....	23

---

# Índice de figuras

---

Ilustración 1 MVC.....	18
------------------------	----

---

# A. Introducción

---

Inteligencia Empresarial (*Business Intelligence*) es una metodología de gestión aplicada por herramientas de software, para poder generar beneficios al tomar decisiones en todos los niveles de gestión de la industria. Con este fin se emplean herramientas integradas en un solo lugar para la toma de decisiones de un negocio. Al analizar ventas y los competidores se obtiene una ventaja competitiva (Gálvez, 2015)

El proyecto que nos ocupa nos permitirá recoger a través de los datos recibidos a través de la API BBVA (*BBVA API\_Market*, s. f.) para más tarde analizar los datos distribuidos en nuestro caso por código postal y mostrar los datos de forma que se emplea la metodología de Inteligencia Empresarial comentada anteriormente. Los datos los recogemos a través de peticiones por cada uno de los códigos postales que nos interese, en nuestro caso de los códigos postales de Madrid, ya que los datos que nos proporcionan al ser una versión gratuita son de prueba y solo de los códigos postales de Madrid.

Todo esto nos permite realizar un estudio exhaustivo antes de la formación, de cualquier empresa o negocio lo que nos permite tomar las decisiones más acertadas al haber estudiado los posibles competidores, así como las oportunidades de crear un negocio exitoso, además la aplicación no se centra en una sola categoría sino en varias.

## 1.1. Estructura de la memoria

La memoria sigue la siguiente estructura:

- **Introducción:** Breve descripción del proyecto a realizar.
- **Objetivos del proyecto:** Se explica qué objetivos se van a cumplir al realizar el proyecto.
- **Conceptos teóricos:** Explicación del marco teórico empleado durante la realización del proyecto.
- **Técnicas y herramientas:** Metodologías y herramientas usadas para realizar el proyecto.
- **Aspectos relevantes del desarrollo:** Descripción de cualquier dato de importancia, así como problemas y soluciones durante el desarrollo del mismo.
- **Trabajos relacionados:** Descripción de los trabajos relacionados al proyecto.
- **Conclusiones y líneas de trabajo futuras:** Conclusiones finales del proyecto y posibles mejoras futuras sobre el mismo.

Junto a la memoria se proporcionan los siguientes anexos:

- **Planificación del proyecto:** Planificación realizada en el proyecto y evaluación económica.
- **Especificación de requisitos:** Objetivos y requisitos que realiza la aplicación.
- **Especificación de diseño:** Diseño de los diferentes componentes de la aplicación ya sea interfaz, diseño de datos o estructura de paquetes
- **Manual del programador:** Manual para poder montar la aplicación en local o en una página.
- **Manual de usuario:** Guía para el uso de la aplicación.

## 1.2. Materiales adjuntos

Los materiales adjuntos junto con la memoria son:

- **Repositorio del proyecto:**
  - [https://github.com/SergioBueno27/TFG\\_GII\\_Analisis\\_Comercial\\_Urbano](https://github.com/SergioBueno27/TFG_GII_Analisis_Comercial_Urbano)
- **Despliegue de la aplicación:**
  - <http://80.211.68.16>



---

## B. Objetivos del proyecto

---

Objetivos que realizar para el proyecto.

### 2.1. Objetivos generales

- Desarrollar una aplicación web que permita a los usuarios recabar información estratégica sobre un código postal.
- Usar herramientas que nos permita lograr estos objetivos.
- Mostrar diversos gráficos y tablas que nos permita visualizar los datos de la forma más clara posible.
- Implementar una interfaz gráfica agradable garantizando la usabilidad de la aplicación.

### 2.2. Objetivos técnicos

- Utilizar Symfony como Framework sobre el que realizar nuestra aplicación web.
- Utilizar Ag-grid como herramienta para la generación de tablas.
- Utilizar Graph.js como herramienta para la generación de gráficos.
- Utilizar Github como herramienta de control de versiones
- Utilizar la metodología ágil de desarrollo Scrum.
- Utilizar Zenhub como herramienta para aplicar el desarrollo Scrum.
- Hacer la aplicación disponible en varios idiomas mediante la internacionalización de la misma.
- Emplear el patrón de diseño Modelo Vista Controlador, al emplear Symfony.
- Asegurar la integridad de los datos.
- Asegurar la seguridad de la aplicación.

### 2.3. Objetivos personales

- Adquirir conocimientos sobre Symfony.
- Adquirir conocimientos sobre lenguajes de programación web como pueden ser:
  - PHP
  - Javascript
  - HTML
  - CSS
- Facilitar la toma de decisiones al realizar un nuevo negocio.
- Emplear conocimientos adquiridos durante el Grado.
- Aprender a organizar y desarrollar una aplicación web funcional desde 0.

- Emplear la metodología agile Scrum durante el desarrollo.

---

## C. Conceptos teóricos

---

En este apartado describo los conceptos teóricos seguidos durante el desarrollo de la aplicación.

### 3.1. Framework

En nuestro ámbito nos referimos a una librería software, que nos incluye, una estructura sobre la que desarrollar aplicaciones para un entorno determinado.

En nuestro caso empleamos un Framework Web más concretamente Symfony, que nos permite desarrollar nuestra aplicación web incluyendo servicios web y librerías haciendo el desarrollo mucho más rápido, automatizando muchos procesos que de otra forma nos llevaría a repetir código además nos “obliga” a seguir una estructura común, con otros proyectos, haciendo más fácil el desarrollo permitiendo realizar el código sobre equipos de trabajo de gran tamaño.

Uno de los puntos débiles a la hora de emplear un Framework es que añade código innecesario e implementaciones genéricas que en algunos casos sería mejor programar de forma independiente. («¿Qué es un Framework y para que sirve?», 2020)

### 3.2. Business Intelligence

Inteligencia Empresarial (*Business Intelligence*) es una metodología de gestión aplicada por herramientas de software, para poder generar beneficios al tomar decisiones en todos los niveles de gestión de la industria. Con este fin se emplean herramientas integradas en un solo lugar para la toma de decisiones de un negocio. Al analizar ventas y los competidores se obtiene una ventaja competitiva (Gálvez, 2015)

El termino también dispone de otras definiciones:

*La habilidad de aprender las relaciones de hechos presentados de forma que guíen las acciones hacia una meta deseada. (Hans Peter Luhn, 1958)*

*Conceptos y métodos para mejorar las decisiones de negocio mediante el uso de sistemas de soporte basados en hechos. (Howard Dresden, 1989)*

En la práctica las compañías tienen datos de forma desestructurada o en diversos lenguajes por lo que no es fácil en análisis de datos, al emplear inteligencia de negocio podemos recoger datos de distintas fuentes y mostrarlos de forma que sean más útiles.

### **3.3. Minería de Datos**

Minería de datos se refiere como el proceso de descubrimiento de relaciones, patrones y tendencias al revisar grandes cantidades de datos. El término está en gran forma relacionado con la inteligencia de negocio ya que este es el paso previo al análisis de los datos.

Para la realización de este proceso se requiere, un almacén de datos sobre el que integrar el conjunto de datos, de tal forma, que se puede realizar el análisis de datos posterior. Estos datos provienen en gran medida de la base de datos interna pero también se integran con datos provenientes de otras fuentes, todo esto se realiza en varias fases primero, se preparan los datos luego se realiza el tratamiento de datos para finalmente realizar la minería de datos (el desarrollo de modelos así como análisis de datos). (López, 2007)

Una de las ventajas de la minería de datos es, que al basarse en datos reales es mucho más fiable que otros modos de extracción, de datos más subjetivos como pueden ser encuestas o entrevistas.

### **3.4. Virtual Private Server (VPS)**

Servidor virtual privado que funciona dentro de un servidor físico junto con otros servidores virtuales, pese a encontrarse dentro de un servidor de forma virtual se puede configurar de la misma forma que si fuera un servidor normal, y de forma independiente al resto de servidores virtuales. Todo esto le permite al servidor anfitrión, emplear el tiempo de inactividad entre todos los servidores virtuales. (Gregory, 2014)

Como ventaja al emplear este tipo de servicio se puede alquilar a precio mucho menor que un servidor convencional y emplear un servidor con mejores especificaciones.

Como desventaja se necesita compartir el uso del servidor entre varias aplicaciones web por lo que en algunos casos conllevará tiempos de respuesta más lentos, todo esto dependerá del número de servidores virtuales y del número de peticiones al servidor anfitrión.

### **3.5. API REST**

API (Application Programming Interface), es un conjunto de funciones y procedimientos que van a ser empleados por otro software. Igualmente al usar una API, el uso de la aplicación se encuentra limitado por las funciones que esta emplea, añadiendo una capa de seguridad extra.

REST (Representational State Transfer), es un tipo de API que permite el uso de la interfaz a través de peticiones HTTP para obtener o generar datos en varios formatos como pueden ser XML y JSON. (API REST, 2020)

Características del estándar API REST:

- **Protocolo cliente-servidor sin estado:** A través del protocolo HTTP viaja la información entre cliente servidor, igualmente permitiendo la autenticación del usuario.
- **POST, GET, PUT, DELETE:** A través del uso de estas funciones se puede operar sobre los datos usando el término CRUD(Create, Read, Update, Delete), permite realizar operaciones de lectura y escritura sobre los datos dependiendo de la función usada.
- **Operatoria de objetos mediante URI:** Se refiere al identificador único de cada recurso de un sistema REST.
- **Interfaz uniforme:** Para emplear las operaciones POST, GET, PUT y DELETE, se utiliza URI con el esquema de una interfaz uniforme que sistematiza el proceso con la información a trabajar.
- **Hypermedia:** Define la capacidad de una API de proporcionar al cliente y usuario enlaces sobre la Web para ejecutar unas acciones determinadas sobre los datos.
- **HATEOAS (Hypermedia As The Engine Of Application State):** Garantiza que cada vez que se solicita una operación al servidor sobre el que se encuentra nuestra API REST se devuelve una respuesta.

La API REST se apoya en el modelo vista controlador al separar el cliente y el servidor implementando la parte de controlador mediante APIs. De la misma forma nos permite interconectar una aplicación desarrollada en diferentes lenguajes de programación. (Luna et al., 2018)

### 3.6. Geomarketing

Geomarketing se puede definir cómo:

*Geomarketing es el área de Marketing orientada hacia el conocimiento global del cliente, sus necesidades y comportamientos dentro de un entorno geográfico determinado, que nos ayuda a tener una visión más completa del mismo y a identificar sus necesidades. (Alcaide, 2012)*

*Geomarketing es un sistema integrado por datos, programas informáticos de tratamiento, métodos estadísticos y representación gráfica destinada a producir una información útil para la toma de decisiones, a través de instrumentos que combinan cartografía digital, gráficos y tablas. (Latour y Floch, 2001)*

*Geomarketing es un conjunto de técnicas que permiten analizar la realidad económica-social desde un punto de vista geográfico, a través de instrumentos cartográfico y herramientas de la estadística espacial. (Chasco, 2003)*

---

## D. Técnicas y herramientas

---

En este apartado se describen las técnicas y herramientas usadas en la aplicación.

### 4.1. Scrum

- **Motivación:** Metodología ágil empleada en las asignaturas de gestión de proyectos del grado.

Scrum es un marco de gestión de software (*Framework*), que permite desarrollar y mantener productos complejos, en nuestro caso lo usamos para desarrollar software. A su vez nos permite desarrollar productos con el mayor valor posible.

En esencia para aplicar esta metodología ágil se crean grupos pequeños de personas organizados independientemente, de este modo los equipos son más flexibles y adaptables.

Aunque sean grupos pequeños se pueden escalar según el tamaño de la empresa, colaboran e interoperan mediante arquitecturas de desarrollo sofisticadas. (*Home / Scrum Guides*, 2020)

### 4.2. Git

- **Motivación:** Herramienta utilizada previamente en la asignatura programación concurrente y tiempo real.

Git es un sistema de control de versiones, una pieza de software encargada de mantener un histórico de cambios hechos en los ficheros. Específicamente es un sistema de control de versiones distribuido ya que todas las personas trabajando sobre un proyecto tiene acceso al histórico de cambios. (Bell & Beer, 2014)

### 4.3. GitHub

- **Motivación:** Herramienta utilizada previamente en la asignatura programación concurrente y tiempo real.

Página sobre la que se pueden subir un repositorio Git, permite de una forma muy simple colaborar varias personas sobre un mismo proyecto. Dispone de una localización centralizada desde la que compartir el repositorio, así como una interfaz basada en web desde la que verlo. (Bell & Beer, 2014)

- **Alternativa:** Gitlab

Es una plataforma sobre la que se puede subir un repositorio Git, en este caso requiere montar en un servidor para poder usar la plataforma, pero permite una mayor privacidad de las aplicaciones y funcionalidad que la que nos permite GitHub. (*Product*, s. f.).

- **Alternativa:** Bitbucket

Es otra plataforma sobre la que subir un repositorio Git, nuevamente es un producto enfocado a equipos de desarrollo profesionales y código privativo. Como ventaja permite otros sistemas de control de versiones como SVN.

#### 4.4. ZenHub

- **Motivación:** Herramienta propuesta por el tutor para planificar el proyecto.

ZenHub es una extensión de navegador que se utiliza para realizar una solución colaborativa para planificar el proyecto utilizando metodología ágil. Me permite planificar tiempo de desarrollo y obtener informes sobre el trabajo realizado directamente desde GitHub. (*ZenHub—Agile Project Management for GitHub*, 2020)

#### 4.5. Zotero

- **Motivación:** Herramienta empleada en las asignaturas de gestión de proyectos del grado.

Zotero es un software de gestión de referencias que nos ayuda a recoger, organizar y citar referencias bibliográficas. De la misma forma se integra con el navegador usado y es multiplataforma pudiéndolo usar en Windows, Mac OS X, Linux. (*Zotero / Your personal research assistant*, 2020)

- **Alternativa:** Trello

Trello es otro software de administración de proyectos implementado sobre una interfaz web y con cliente para IOS y Android para organizar proyectos. («Trello», 2019)

Dentro de este dispone de un tablero sobre el que implementar la metodología Scrum, pero a diferencia de ZenHub no se integra con GitHub ni muestra estadísticas o gráficos.

#### 4.6. Pencil Project

- **Motivación:** Herramienta empleada en la asignatura Interacción Hombre Máquina.

Pencil es una aplicación open-source disponible en Windows, Linux, Mac-Os que nos permite crear prototipos de una forma fácil y rápida. (*Home—Pencil Project*, 2020)

- **Alternativa:** Sketch

Sketch es una herramienta de diseño y prototipado especializado en creación de páginas web. Aunque es en líneas generales más potente que Pencil es una plataforma de pago y solo disponible en Mac. (*Sketch—The digital design toolkit*, 2020)

#### 4.7. Symfony

- **Motivación:** Framework de desarrollo web empleado durante las prácticas en empresa.

Symfony es un Framework implementado sobre PHP con un gran número de herramientas y módulos que permite realizar aplicaciones de gran escala con relativa facilidad. De forma adicional, para mostrar los ficheros html, se emplea un motor de plantilla para PHP denominado Twig. (*Symfony, High Performance PHP Framework for Web Development*, 2020)

- **Alternativa:** Django

Django es un Framework escrito en python también es un gran competidor de python, pero dado la familiaridad que tengo con PHP y la gran documentación por parte de Symfony se ha decidido por este. También emplea el mismo motor de plantilla, Twig. (*The Web framework for perfectionists with deadlines / Django*, 2020)

#### 4.8. Postman

- **Motivación:** Aplicación utilizada para comprobar las peticiones http realizadas a la API BBVA.

Postman es un cliente REST API que nos permite realizar test sobre una API Rest, la herramienta nos permite emplear cookies, así como realizar autenticación a través de tokens para probar el resultado de una consulta http determinada antes de consumirla en nuestra aplicación. Nos permite 100 consultas al mes y si requerimos de más dispone de un plan premium. (*Postman / The Collaboration Platform for API Development*, 2020)

(<https://www.getpostman.com/>)

- **Alternativa:** Insomnia REST Client

Es igualmente un cliente REST API que dispone de características similares y dispone igualmente de un plan premium, elegí Postman por ser la aplicación más conocida y la interfaz me resulta más familiar. (*Insomnia*, 2020)

#### 4.9. MySQL

- **Motivación:** Sistema de gestión de bases de datos empleado durante las prácticas.

Es uno de los sistemas de gestión de bases de datos más populares, como su nombre indica es un sistema de bases de datos SQL relacional que permite realizar consultas para recibir y enviar datos sobre la base de datos, permite estructurar datos de manera ordenada. (MySQL :: MySQL 5.7 Reference Manual: 1.3.1 What is MySQL?, s. f.)

- **Alternativa:** MariaDB

Es muy similar a MySQL ya que está creado por los desarrolladores originales de MySQL, al final se ha decantado por MySQL por mi familiaridad por con el mismo, pero este es igualmente válido. (MariaDB Foundation, s. f.)

- **Alternativa:** PostgreSQL

Nuevamente es un sistema de gestión de bases de datos relacional SQL también es una base de datos Open Source, la forma de realizar consultas es más compleja que en MySQL por lo que al final me decidí por este pese a haber usado PostgreSQL durante el grado. (PostgreSQL: The world's most advanced open source database, s. f.)

#### 4.10. draw.io

- **Motivación:** Aplicación web de generación de diagramas.

Es una aplicación muy versátil y de uso completamente gratuito. Por su facilidad de uso y la ventaja de ser una aplicación web se ha decidido emplear esta. (*Draw.io*, 2020)

- **Alternativa:** Lucidchart

Nuevamente es una aplicación basada en web pero debido a la menor transparencia que la aplicación previamente mencionada me decidí por la anterior. (*Software de diagramación en línea y solución visual*, s. f.)



---

## E. Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto

---

En este apartado se describe la experiencia de las prácticas y el desarrollo realizado.

### 5.1. Metodologías

Durante el desarrollo del proyecto se ha seguido una metodología ágil Scrum, pero dado que el proyecto no se realiza más que por una sola persona y no se realizan reuniones con el cliente el método ha sido cambiado en consecuencia:

- Realizo sprints de 1 o 2 semanas.
- Antes de comenzar el sprint se realiza la selección de requisitos y se divide en tareas.
- Para cada una de estas tareas hago una estimación del tiempo a realizarlas.
- Cada tarea que acabe, la cierro a través de GitHub.
- Para cada una de las tareas realizadas se incrementa el producto final, añadiéndole funcionalidad.

La diferencia clave reside en el uso de esta metodología, está pensado para utilizarlo en grupo, para poder repartir, definir y repartir las tareas, así como sus tiempos estimados.

### 5.2. Formación

Durante la realización del proyecto se han requerido diversos tutoriales y documentación. En el caso de Symfony:

- (*Curso de Symfony3—Domina el framework PHP más completo*, 2020)
- (*1. Curso Symfony 4—Introducción e Instalación del Framework 2019*, 2020)

La única ventaja inicial ha sido el disponer de algunos conocimientos sobre el *Framework* y sobre PHP y JavaScript al realizarlo durante el desarrollo de las prácticas.

Mas tarde al implementar diversas extensiones de PHP y JavaScript, se ha tenido que aprender el funcionamiento de cada una de las mismas. Uno de los casos que me ha resultado más complicado ha sido al pasar los datos de servidor a cliente al usar Ag-Grid para mostrar las tablas de la página y ChartJS para los gráficos.

También se han empleado diversos scripts realizados en *Bash*, pero para el simple funcionamiento de estos no ha sido necesaria ninguna guía adicional.

### 5.3. Establecimiento de requisitos

En la primera reunión del proyecto se ha realizado una especificación inicial de los requisitos funcionales y no funcionales a realizar durante el proyecto:

- Recoger datos de la API BBVA
- Una vez recogidos los datos subirlos a nuestra base de datos para posteriores consultas.
- Implementar página de *login*.
- Implementar página de registro.
- Mostrar gráficos asociados a estos datos.
- Mostrar tabla de datos por cada código postal y tipo de datos.

### 5.4. Arquitectura MVC

La arquitectura modelo vista controlador se basa en dividir la aplicación en varias partes:

- El modelo es la parte de la aplicación que se encarga de gestionar como la información va a ser utilizada.
- La vista es la representación de los datos para visualizarlo en pantalla.
- El controlador es el código que controla la interacción entre el sistema y el usuario.

(Bourne, 1992)

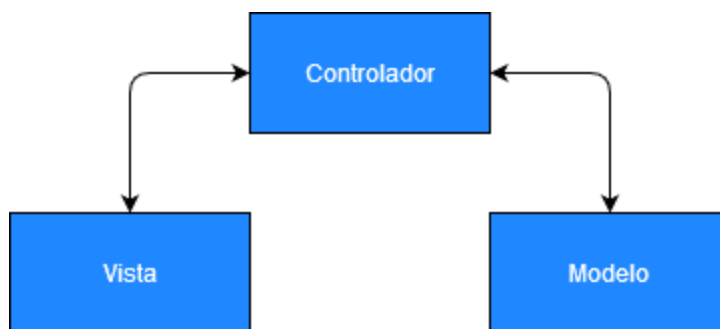


Ilustración 1 MVC

En nuestro caso el modelo se encuentra implementado a través de abstracción a la base de datos y el acceso a los mismos, las vistas a través de Twig que es un motor de plantilla PHP y por último el controlador a través de los controladores implementados en PHP.

## 5.5. Problemas y soluciones

Durante el desarrollo del proyecto se ha encontrado con diversos problemas que han requerido de diversos cambios:

- Al hacer peticiones a la API BBVA tuve algunos problemas que resultaron ser problemas con el router y algunas limitaciones que logré solventar al usar el internet de mi móvil durante la realización de las peticiones.
- Al recoger datos de la API me di cuenta de que algunas colecciones de datos se componían de más de 500.000 registros por lo que el uso de la capa de abstracción ORM de Symfony tardaba mucho en procesar los datos, por lo que se prescindió de la misma. Para poder realizar la misma operación, pero de manera más eficiente primero, almaceno los datos sobre un fichero csv para posteriormente, subirlo a la base de datos, en mi caso al usar MySQL como gestor de base de datos, se realiza la subida usando el comando *LOAD DATA INFILE*. Esta forma es la misma que utiliza MySQL para importar una base de datos a través de un fichero.
- Al implementar realizar la internacionalización de la aplicación ha sido necesario realizar grandes cambios sobre el código para poder realizarla de forma dinámica que ha requerido de más cambios de los que pensaba en un primer momento, de forma que es mejor realizarla en primera instancia para no tener este problema en cualquier aplicación futura.
- Una vez desplegada la aplicación al acceder al menú de administración y realizar peticiones a la API por alguna razón BBVA me bloquea el acceso a la API devolviendo error 403 desde el servidor, por lo que se deberá primero extraer y subir los datos desde local, para luego, subir la base de datos ya extraída. Se ha intentado de varias formas solucionar el error pero sigue apareciendo.

---

## F. Trabajos relacionados

---

Algunos de los proyectos similares son:

### 6.1. Domo

Es una plataforma basada en la nube de gestión de datos de Business Intelligence. Nos devuelve en tiempo real información sobre una gran cantidad de fuentes de información. (*Connecting Your Data, Systems & People / Domo*, 2020) Algunas de las características de la plataforma son:

- Acceso a datos de negocio en tiempo real.
- Acceso a tablero de control (*dashboard*) desde cualquier dispositivo.
- Permite recoger los datos de diversas fuentes.
- Suscripción mensual. Precio dependiendo del uso de la plataforma, el uso al almacenar datos y del número de usuarios
- Cerca de 1000 fuentes de datos preexistentes.
- Protección para tus datos de forma que sean privados.
- Tratamiento de los datos sobre el tablero de control.
- Incluye más de 150 gráficos y más de 7000 mapas personalizados.
- Acceso a el tablero de control desde cualquier dispositivo
- Accede a tus propios datos directamente desde tus bases de datos.
- Puedes crear tus propios conectores en caso de necesitarlos.
- Dos factores de autenticación para mayor seguridad.

### 6.2. Tableau

Esta otra plataforma nos permite de igual forma acceder a nuestros datos y a un tablero de control, pero en este caso, se puede usar en la nube o sobre un servidor propio. (*Tableau*, 2020) Algunas de sus características son:

- Acceso a datos en tiempo real.
- Acceso a tablero de control (*dashboard*) desde Windows o Mac aunque se puede montar el tablero en un servidor y verlo desde cualquier dispositivo.
- Permite recoger los datos de diversas fuentes.
- Suscripción anual. 70 \$ por mes y por usuario
- Sin fuentes de datos preexistentes.
- Tratamiento de los datos sobre el tablero de control.
- Accede a tus propios datos directamente desde tus bases de datos.

### 6.3. Looker

Otra plataforma para gestionar nuestros datos, está basada en una plataforma basada en navegador. Algunas características del mismo son:

- Acceso a datos en tiempo real.
- Acceso a tablero de control (*dashboard*) desde navegador.
- Permite recoger los datos de diversas fuentes. Principalmente de una base de datos.
- Precio dependiendo del número de usuarios y escala de los datos.
- Sin fuentes de datos preexistentes.
- Tratamiento de los datos sobre el tablero de control.
- Accede a tus propios datos directamente desde tus bases de datos.

---

## G. Conclusiones y líneas de trabajo futuras

---

Durante este apartado defino las conclusiones finales al realizar el proyecto y posibles mejoras en la aplicación.

### 7.1. Conclusiones

Tras acabar el proyecto implemento los requisitos funcionales requeridos al principio del desarrollo de la aplicación, permitiendo mostrar los datos extraídos de la API BBVA de forma que sean más útiles.

Se han mejorado los conocimientos en desarrollo web como descubiertas diferentes herramientas y metodologías para realizar cualquier proyecto similar en el futuro.

Se han usado conocimientos adquiridos en diversas asignaturas cursadas durante el grado como pueden ser:

- Bases de Datos y Aplicaciones de Bases de Datos para el modelado de las bases de datos empleadas en la aplicación Web, así como las consultas posteriores.
- Gestión de Proyectos, Gestión de la Información y Organización y dirección de empresas para el uso de la metodología ágil SCRUM, así como la introducción a la inteligencia de negocio que empleo en esta aplicación
- Sistemas Operativos para el uso del lenguaje de comandos *Bash* para la generación de los scripts empleados en la aplicación. («Bash», 2020)

Al acabar la aplicación se han cumplido con las especificaciones y requisitos funcionales planteados en las primeras semanas del desarrollo de esta, una aplicación web que, obteniendo datos de la API de BBVA, muestra los mismos de forma útil para el usuario, asegurando la integridad y seguridad de la misma.

Los datos se pueden igualmente descargar en formato csv por si se quiere realizar algún estudio posterior que no esté contemplado por la aplicación.

## **7.2. Líneas de trabajo futuras**

Alguna podría ser:

- Visualizar los datos sobre un mapa: Se investigó al principio del desarrollo la posibilidad de incluir un mapa sobre el que visualizar diferentes datos, el problema fue la dificultad para obtener un listado de códigos postales fiables. Se encontró un listado de la página oficial de correos, pero al ser información de pago se desechó la idea.
- Aumentar el número de códigos postales sobre los que mostrar información.
- Al ser una aplicación con una cantidad de datos tan grande y gracias a la gran modularidad de Symfony, se podría, ampliar la cantidad de formas de visualización de los datos, ya que, por falta de tiempo, no se han podido realizar.
- Realizar un pago a BBVA para acceder a los datos reales pudiendo comercializar la aplicación, igualmente permitiendo acceder a los datos sin limitaciones.

---

# Bibliografía

---

*Curso Symfony 4—Introducción e Instalación del Framework 2019*. (2020, enero).

<https://www.youtube.com/watch?v=d1EoJFrJKZM&list=PLDbrnXa6SAzXBvGdqrSftpUJlOoThypJB>

Alcaide, J. C. (2012). *Geomarketing: Marketing territorial para vender y fidelizar más*. ESIC Editorial.

*API REST: Qué es y cuáles son sus ventajas en el desarrollo de proyectos*. (2020, febrero). BBVAOpen4U. <https://bbvaopen4u.com/es/actualidad/api-rest-que-es-y-cuales-son-sus-ventajas-en-el-desarrollo-de-proyectos>

Bash. (2020). En *Wikipedia, la enciclopedia libre*.

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Bash&oldid=123168621>

*BBVA API\_Market*. (2019).

<https://www.bbvaapimarket.com/documentation/bbva/paystats>

Bell, P., & Beer, B. (2014). *Introducing GitHub: A Non-Technical Guide*. O'Reilly Media, Inc.

Bourne. (1992). *Object-Oriented Engineering: Building Engineering Systems Using Smalltalk-80*. CRC Press.

*Connecting Your Data, Systems & People | Domo*. (2020, febrero).

<https://www.domo.com/>

*Curso de Symfony3—Domina el framework PHP más completo.* (2020, enero).

Udemy. <https://www.udemy.com/course/curso-de-symfony3-domina-el-framework-php-mas-completo/>

*Draw.io.* (2020, febrero). <https://www.draw.io/>

Gálvez, A. P. (2015). *Business Intelligence Y La Tecnología de la Información.* IT Campus Academy.

Gregory, S. (2014). *How to Build a Home or Office Web Server.* Lulu Press, Inc.

*Home / Scrum Guides.* (2020, enero). <https://www.scrumguides.org/index.html>

*Home—Pencil Project.* (2020, enero). <https://pencil.evolus.vn/>

*Insomnia.* (2020, enero). <https://insomnia.rest/>

López, C. P. (2007). *Minería de datos: Técnicas y herramientas.* Editorial Paraninfo.

Luna, F., Millahual, C. P., & Iacono, M. (2018). *PROGRAMACION WEB Full Stack 22 - Web apps y plataformas amigables: Desarrollo frontend y backend - Curso visual y práctico.* RedUsers.

*Postman / The Collaboration Platform for API Development.* (2020, enero).

Postman. <https://www.getpostman.com>

¿Qué es un Framework y para que sirve? - Neo Wiki. (2020, febrero). *Neoattack.* <https://neoattack.com/neowiki/framework/>



*Sketch—The digital design toolkit.* (2020, enero). <https://www.sketch.com/>

*Symfony, High Performance PHP Framework for Web Development.* (2020, enero). <https://symfony.com/>

*Tableau: Software de análisis e inteligencia de negocios.* (2020, febrero). Tableau Software. <https://www.tableau.com/es-es>

*The Web framework for perfectionists with deadlines / Django.* (2020, enero). <https://www.djangoproject.com/>

Trello. (2019). En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Trello&oldid=121097153>

*ZenHub—Agile Project Management for GitHub.* (2020, enero). ZenHub. <https://www.zenhub.com>

*Zotero | Your personal research assistant.* (2020, enero). <https://www.zotero.org/>