



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería Informática



TFG del Grado en Ingeniería
Informática
título del TFG



Presentado por Nombre del alumno
en Universidad de Burgos — 29 de abril
de 2025

Tutor: nombre tutor



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. Nombre del alumno, 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, 29 de abril de 2025

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
1. Introducción	1
2. Objetivos del proyecto	2
2.1. Automatizar la obtención de datos	2
2.2. Clasificar e interpretar los datos	3
2.3. Sistema de análisis de sentimientos	3
2.4. Crear un cuadro de mando	3
2.5. Publicar los resultados	4
3. Propuestas de extracción de datos	5
3.1. Propuestas de extracción de datos	5
4. Conceptos teóricos	7
4.1. Secciones	7
4.2. Referencias	7
4.3. Imágenes	8
4.4. Listas de ítems	8
4.5. Tablas	9
5. Técnicas y herramientas	10
6. Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto	11

<i>ÍNDICE GENERAL</i>	IV
7. Trabajos relacionados	12
8. Conclusiones y Líneas de trabajo futuras	13
Bibliografía	14

Índice de figuras

4.1. Autómata para una expresión vacía	8
--	---

Índice de tablas

3.1. Costos por solicitud en la API de Tripadvisor	5
4.1. Herramientas y tecnologías utilizadas en cada parte del proyecto	9

1. Introducción

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

2. Objetivos del proyecto

Este proyecto tiene como finalidad desarrollar una solución tecnológica que permita analizar la reputación online de distintos destinos turísticos mediante un cuadro de mando desde el que se puedan visualizar los datos obtenidos relativos a las reseñas de forma sencilla y comprensible. Para ello, se desarrollará un sistema de análisis de reputación online que permita obtener información relevante sobre la percepción de los usuarios sobre un destino turístico. Realizar esta tarea conlleva los siguientes pasos:

- Automatizar la obtención de datos.
- Clasificar e interpretar los datos.
- Sistema de análisis de sentimientos.
- Crear un cuadro de mando.
- Publicar los resultados.

2.1. Automatizar la obtención de datos

Para que el sistema de análisis de reputación online sea eficiente y aplicable a múltiples destinos turísticos, es fundamental automatizar el proceso de recopilación de datos. Se desarrollará un sistema de extracción de datos automatizado que permita obtener información relevante de distintas fuentes, como reseñas de usuarios, puntuaciones, etc. Estos datos están publicados en Internet de forma altruista por diferentes personas que buscan aconsejar a otros usuarios. Esto permitirá que el sistema escale sin intervención manual constante, garantizando una actualización en tiempo real y una mayor precisión en la información analizada.

2.2. Clasificar e interpretar los datos

Hacer una clasificación e interpretación de los datos obtenidos previamente: recursos, reseñas, etc. El objetivo de este proceso es obtener información relevante. Para ello, se clasificarán las reseñas de los usuarios en positivas, negativas o neutras. Además, se analizarán las palabras más frecuentes para identificar temas recurrentes en las reseñas. Esta clasificación será clave para el siguiente paso del análisis de sentimientos.

2.3. Sistema de análisis de sentimientos

El análisis de sentimientos permite interpretar de forma automática la opinión de los usuarios sobre un destino turístico. Se desarrollará un sistema de análisis de sentimientos que permita obtener información sobre la percepción de los usuarios. Se utilizarán reseñas de usuarios para extraer dicha información sobre los destinos turísticos. El proceso ETL (Extract, Transform, Load) es fundamental para preparar las reseñas de usuarios para el análisis de sentimientos. Para que el sistema de análisis de sentimientos funcione correctamente, los datos deben estar estructurados, como puntuaciones y palabras clave, que faciliten el análisis. Sin embargo, muchas reseñas son textos no estructurados. En estos casos, el sub-sistema de Text Mining se encarga de procesar y extraer información útil del texto, como palabras clave y sentimientos, utilizando técnicas de procesamiento de lenguaje natural. Esto convierte los datos no organizados en información estructurada que luego se puede analizar para evaluar la percepción de los usuarios sobre los destinos turísticos.

2.4. Crear un cuadro de mando

Crear un cuadro de mando interactivo destinado al análisis de la reputación online, aplicable a distintos destinos turísticos. Este cuadro de mando contendrá información visual y estructurada sobre la percepción de los usuarios sobre dichos destinos turísticos. Esta tarea se realizará con PowerBI, una herramienta de análisis de datos que permite crear gráficos e informes visuales.

2.5. Publicar los resultados

Finalmente, para que los resultados sean accesibles y comprensibles para todos, se publicarán en una página web creada con PowerPages en la que se alojará el cuadro de mando creado con PowerBI previamente. Esto se hace con el fin de que los datos sean accesibles y comprensibles fácilmente por los usuarios. Dicha plataforma permite la creación de páginas web de forma sencilla y rápida sin necesidad de escribir código. Se puede alojar el cuadro de mando de PowerBI simplemente copiando su URL o su código en HTML. Dado que el objetivo es únicamente mostrar información no es necesario implementar una sistema de cuentas. En relación con esto, es suficiente con crear una cuenta de administrador que configure las consultas necesarias.

3. Propuestas de extracción de datos

3.1. Propuestas de extracción de datos

- **TripAdvisor API:** La API de TripAdvisor contiene millones de reviews de usuarios sobre destinos turísticos de todo el mundo. Debido a sus límites de reviews (5 por lugar, es decir, 5 reviews por solicitud) no es factible. Ofrecen 5000 peticiones gratuitas al mes.

Solicitudes	Costo por solicitud
0 - 5,000	€0.00
5,001 - 20,000	€0.00924
20,001 - 100,000	€0.00859
100,001 - 500,000	€0.00804
500,000+	€0.00758

Tabla 3.1: Costos por solicitud en la API de Tripadvisor

- **API de Google Places (textSearch) y Google Maps Reviews Scraper de Apify:** Utilizando textSearch se puede obtener un identificador para cada POI de forma gratuita e ilimitada. Para ello, es necesario tener un punto de referencia (coordenadas) y un radio de búsqueda. Los puntos de referencia se pueden obtener mediante una consulta en Overpass Query Language desde su interfaz web para extraer las coordenadas de OSM. Al contrario que en el caso anterior, ahora no se emplean los puntos límites de los municipios, solo un punto céntrico de cada uno de ellos. El problema en este caso es que

no se obtienen todos los POI de un municipio, sino solo los que se encuentran dentro del radio de búsqueda.

- **API de Google Places (nearbySearch) y ficheros binarios de OpenStreetMaps(OSM):** OSM proporciona ficheros binarios (.osm.pbf) que se pueden convertir a GeoJSON para obtener información relevante sobre los municipios como las coordenadas de sus límites. Con la API de Google Places se pueden extraer reviews utilizando nearbySearch que permite obtener las reviews de los POI más relevantes que se encuentren cerca de un punto dado por sus coordenadas. Sin embargo, esta API solo permite obtener 5 reviews por lugar y 60 lugares por cada búsqueda alrededor de un punto. Esto implica que si se quiere obtener información de un municipio con más de 60 POI, se deben realizar múltiples búsquedas y muchas peticiones.
- **Consultas de Overpass QL, API de Google Places (nearbySearch) y Google Maps Reviews Scraper de Apify:** A través de la interfaz web de Overpass QL Al igual que en el caso anterior, se pueden obtener los límites de los municipios mediante consultas en Overpass QL. Esta herramienta permite extraer reviews de Google Maps de forma ilimitada y gratuita. Con estos identificadores se puede automatizar la extracción de reviews a través de Apify que ofrece 10000 reviews gratuitas por cada cuenta creada. También ofrecen un descuento del 50 % para cuentas educativas. Las dos opciones más interesantes son la cuenta Profesional (18,06€/mes tras el descuento del 50 %) que permite extraer 78000 reviews al mes y la cuenta Scale (92,16€/mes tras el descuento del 50 %) que permite extraer 398000 reviews al mes. También ofrecen un descuento de 10 % si se paga anualmente.

4. 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^AT_EX ¹.

4.1. Secciones

Las secciones se incluyen con el comando `section`.

Subsecciones

Además de secciones tenemos subsecciones.

Subsubsecciones

Y subsecciones.

4.2. Referencias

Las referencias se incluyen en el texto usando `cite` [3]. Para citar webs, artículos o libros [2], si se desean citar más de uno en el mismo lugar [1, 2].

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

4.3. Imágenes

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



Figura 4.1: Autómata para una expresión vacía

4.4. 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 4.1: Herramientas y tecnologías utilizadas en cada parte del proyecto

4.5. Tablas

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

5. Técnicas y herramientas

Esta parte de la memoria tiene como objetivo presentar las técnicas metodológicas y las herramientas de desarrollo que se han utilizado para llevar a cabo el proyecto. Si se han estudiado diferentes alternativas de metodologías, herramientas, bibliotecas se puede hacer un resumen de los aspectos más destacados de cada alternativa, incluyendo comparativas entre las distintas opciones y una justificación de las elecciones realizadas. No se pretende que este apartado se convierta en un capítulo de un libro dedicado a cada una de las alternativas, sino comentar los aspectos más destacados de cada opción, con un repaso somero a los fundamentos esenciales y referencias bibliográficas para que el lector pueda ampliar su conocimiento sobre el tema.

6. 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 ficheros³, 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.

7. 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.

8. 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] Zachary J Bortolot and Randolph H Wynne. Estimating forest biomass using small footprint lidar data: An individual tree-based approach that incorporates training data. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 59(6):342–360, 2005.
- [2] John R. Koza. *Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection*. MIT Press, 1992.
- [3] Wikipedia. Latex — wikipedia, la enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=LaTeX&oldid=84209252>, 2015. [Internet; descargado 30-septiembre-2015].