Tabla de contenido

[**CAPÍTULO II – “MATERIALES Y MÉTODOS”** 1](#_Toc150698486)

[2.1 Hardware 1](#_Toc150698487)

[2.1.1 Placas de desarrollo 1](#_Toc150698488)

[2.1.2 Raspberry Pi 3 Modelo B 1](#_Toc150698489)

[2.1.2 ESP-32 1](#_Toc150698490)

[2.1.3 As7265x 2](#_Toc150698491)

[2.2 Software 2](#_Toc150698492)

[2.2.1 Marcos Web 2](#_Toc150698493)

[2.2.1.1 Frontend 2](#_Toc150698494)

[*2.2.3.1.1 HTML ,CSS y JavaScript* 2](#_Toc150698495)

[*2.2.3.1.2 Bootstrap* 2](#_Toc150698496)

[*2.2.3.1.3 AdminLte3* 2](#_Toc150698497)

[2.2.1.2 Backend 2](#_Toc150698498)

[2.2.1.2.1 Python 2](#_Toc150698499)

[2.2.1.2.2 SQLite 2](#_Toc150698500)

[2.2.1.2.4 Django 2](#_Toc150698501)

[2.2.2 C 2](#_Toc150698502)

[Referencias 2](#_Toc150698503)

Glosario de Términos:

* USB
* UART
* HDMI
* SSH
* VNC
* IOT
* OTA
* BLE
* HTML

# **CAPÍTULO II – “MATERIALES Y MÉTODOS”**

## 2.1 Hardware

### 2.1.1 Placas de desarrollo

El abaratamiento de los costos de producción y la búsqueda de dispositivos con mayores capacidades de procesamiento y cómputo, fue generando procesadores más potentes y más pequeños. Esta miniaturización logro evolucionar y hacer más baratos los dispositivos de procesamiento, logrando que hoy en día una persona tenga complejas microcomputadoras capaces de realizar procesamiento de alto rendimiento, permitiendo que prácticamente cualquier estudiante, o individuo, interesado en desarrollar sistemas ingenieriles tenga acceso casi inmediato a diferentes tarjetas de desarrollo y sistemas embebidos, las cuales pueden ser utilizadas en prácticamente cualquier idea que el usuario quiera realizar[1]

Una placa de desarrollo es una tarjeta de circuito impreso diseñada para facilitar el desarrollo de prototipos electrónicos, donde se montan y conectan diferentes componentes electrónicos como microcontroladores, memorias, sensores, conectores y otros elementos, permitiendo probar y depurar software y hardware de forma rápida.

Más allá de los componentes internos, todas las placas de desarrollo comparten ciertas funcionalidades básicas como comunicación por USB/UART para programación, E/S digitales y analógicas para interacción con el mundo físico, memoria embebida, espacio para ensamblaje para añadir módulos externos y tamaño pequeño con posibilidades portabilidad. Estas características genéricas permiten el desarrollo flexible de todo tipo de prototipos electrónicos y sistemas embebidos.

La comunidad de desarrolladores de estas placas ha crecido considerablemente, lo que significa que existe una amplia gama de recurso y documentaciones para su desarrollo.

Al emplear este tipo de dispositivos en la detección de adulterantes, se puede reducir significativamente el costo de los equipos, lo que los hace más accesibles para una variedad de aplicaciones y entornos. Esto puede ser especialmente beneficioso en países en desarrollo, pequeñas empresas o laboratorios con presupuestos limitados, donde la adquisición de equipos costosos puede ser un obstáculo



Arduino Mega 2560 Rev3\ Raspberry Pi 3 Model B



Esp-WROMM-32 Adafruit Feather RP2040



BeagleBone Black Rev C

### 2.1.2 Raspberry Pi 3 Modelo B

Uno de los dispositivos más utilizados dentro del área de los computadores de placa única es la Raspberry Pi, más específicamente si versión 3 modelo B, versión que presenta mejores prestaciones en cuanto a velocidad, puertos y potencia. Esta placa de computadora de bajo costo que permite la implantación de todo un sistema operativo, permitiendo utilizarla como un ordenador habitual, pero con menos prestaciones. Puede ser utilizada directamente desde una pantalla HDMI, hasta de forma remota mediante SSH o VNC. La versatilidad de esta placa permite desarrollar grandes proyectos

Cuenta con un potente procesador de cuatro núcleos y 1.2 GHz, lo que le permite realizar tareas computacionales de manera eficiente. Esto es fundamental para el procesamiento y análisis de datos. Viene con una amplia variedad de puertos de E/S, incluyendo puertos USB, HDMI, Ethernet y GPIO. Estos puertos permiten la conexión de diferentes sensores, actuadores y otros componentes necesarios para la implementación del detector de adulterantes. La versatilidad de la Raspberry Pi 3B hace que sea fácil de integrar con una amplia gama de dispositivos y periféricos externos.[2]

Otra característica destacada es que cuenta con Wi-Fi integrado y soporte para Bluetooth, lo que facilita la transferencia de datos y la comunicación con otros dispositivos.

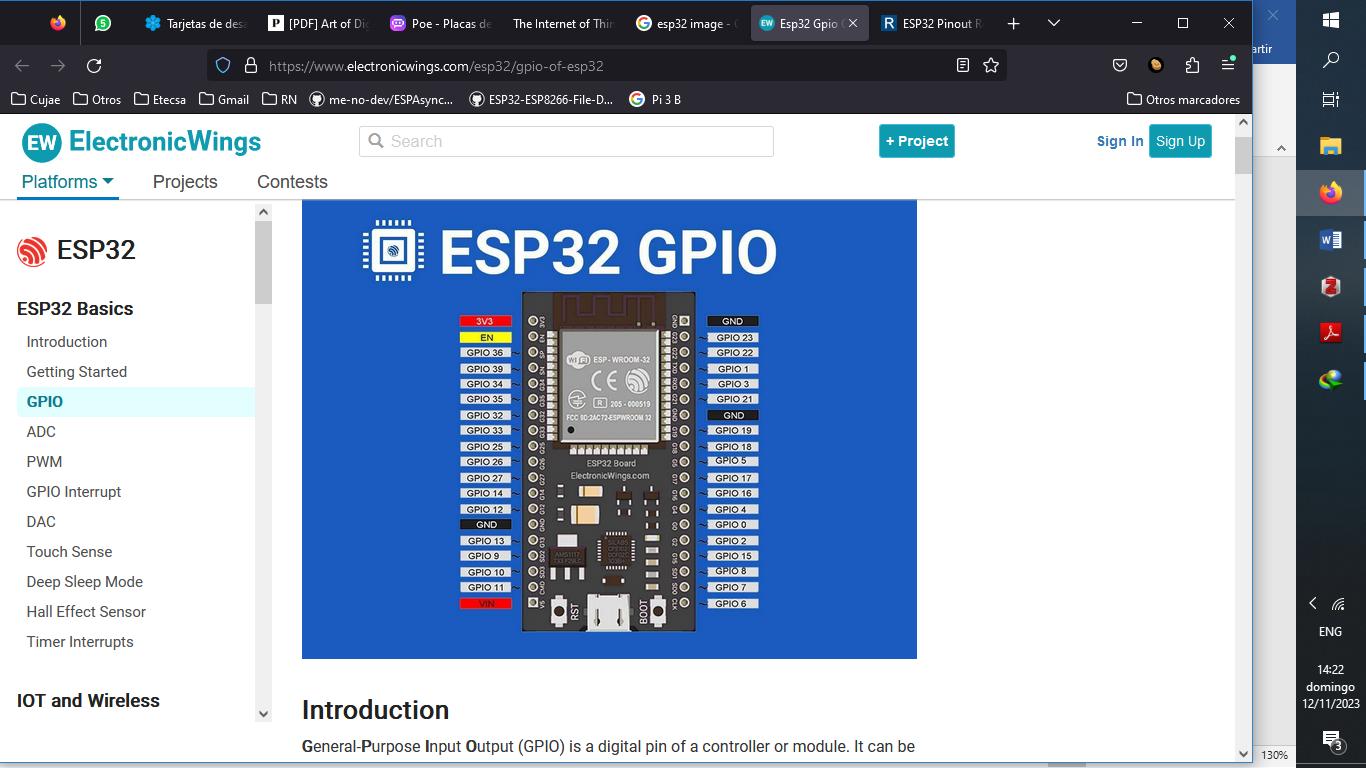
Tiene un amplio soporte de software y una comunidad de desarrolladores activa. Existen numerosos sistemas operativos y entornos de desarrollo disponibles, como Raspbian (basado en Linux), que brindan herramientas y recursos para programar y personalizar la funcionalidad del dispositivo según las necesidades específicas de detección de adulterantes. La comunidad de usuarios y desarrolladores ofrece foros, tutoriales y proyectos compartidos que pueden servir como referencia y apoyo en la implementación del detector.

** Raspberry Pi 3 Modelo B y sus elementos fundamentales.

### 2.1.2 ESP-32

El ESP32 es un dispositivo de bajas prestaciones con capacidades avanzadas, bajo costo y facilidad de uso. Presenta pines físicos que permiten la comunicación con el mundo exterior, además de módulos de Wi-Fi y Bluetooth, protocoles posibilitan su uso para programación OTA y aplicaciones IOT.

Este dispositivo es cada vez más adoptado por desarrolladores tanto profesionales como aficionados para el desarrollo de proyectos de baja hasta alta complejidad debido a sus altas prestaciones. Presenta un procesador de 32 bits de hasta 240MHz, con módulo de Wi-Fi (802.11n @ 2.4 GHz hasta 150 Mbit/s) y Bluetooth v4.2 BLE; junto a memorias ROM de 448 KiB, SRAM de 520 KiB y flash de 4MiB. Permite la conectividad con periféricos como: ADC, DAC, I2C, UART, Interfaz CAN 2.0, SPI, I2S, RMII y PWM. [3]



ESP32 y sus pines GPIO

### 2.1.3 As7265x

La familia AS7265x (Ver Figura 10) incorpora tres chips para ofrecer un conjunto de sensores multiespectrales de 18 canales que cubren las longitudes de ondas de 410nm a 940nm. El AS72651 cubre las longitudes de onda NIR de 600nm a 870nm y sirve como controlador maestro del conjunto. Cuando se combina con el AS72652 (respuesta espectral de 560nm a 940nm) y el AS72653 (respuesta espectral de 410nm a 535nm) el conjunto entero entrega 18 canales con filtro gaussiano con un ancho de banda de media anchura (FWHM) de 20nm.

El funcionamiento del conjunto de chips AS7265x requiere del uso de un firmware que debe cargarse en una memoria flash a través de una interfaz UART. Los sensores AS72651, AS72652 Y AS72653 están precalibrados con una fuente de luz específica.

Cada dispositivo tiene dos controladores LED integrados con corriente programable y puede ser temporizado para aplicaciones de obturación electrónica. La familia de dispositivos integra filtros gaussianos que también proporcionan aperturas incorporadas para controlar la luz que entra en el conjunto de sensores[4].



Sensor de espectroscopía SparkFun Triad -AS7265x

## 2.2 Software

### 2.2.1 Marcos Web

#### 2.2.1.1 Frontend

##### *2.2.3.1.1 HTML ,CSS y JavaScript*

HTML, CSS y JavaScript son tres lenguajes para desarrollar páginas web que tienden a ir juntos, sus funcionalidades los hacen dependientes unos de los otros. Esta forma de programación es una de más básicas en cuanto al diseño web, y es necearía en toda página.

El Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML) es el código que se utiliza para estructurar y desplegar una página web y sus contenidos. Sus contenidos podrían ser párrafos, una lista con viñetas, o imágenes y tablas de datos. Es el cuerpo de una pagina web, dotando de bloques, texto imágenes y colores a la interfaz. CSS es el lenguaje que define los estilos de una interfaz web, indica los colores, formas , bordes y posicionamiento de los elementos, su uso dota a una página de elementos responsables, o sea que se adapten a los distintos entornos y pantallas .JavaScript es un lenguaje de programación del lado del cliente dotando de dinamismos y secuencias lógicas a una interfaz web , permite adjuntar información de eventos , comunicación con servidores y lógicas para ocultar , mostrar o modificar información proveniente de la parte visual de HTML [8]–[10].

##### *2.2.3.1.2 Bootstrap*

Bootstrap es un marco de desarrollo web gratuito y de código abierto. Está diseñado para facilitar el proceso de desarrollo de los sitios web responsivos y orientados a los dispositivos móviles, proporcionando una colección de sintaxis para diseños de plantillas[11].

Este permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en que se visualice. Viene integrado como librerías para creación de elementos predefinidos y dinámicos, así como eventos para integrar avisos con los servidores

##### *2.2.3.1.3 AdminLte3*

AdminLTE es una plantilla de diseño de interfaz de usuario basada en Bootstrap para aplicaciones web de administración. Está diseñada para ser fácil de usar y personalizar, y se utiliza a menudo en proyectos de desarrollo de software para proporcionar una apariencia atractiva y consistente para las interfaces de administración; es una plantilla de código abierto.

Incluye una gran cantidad de elementos de diseño, como menús de navegación, barras laterales, formularios, tablas, botones, iconos y mucho más. También incluye un conjunto de widgets y páginas predefinidos, como páginas de inicio, páginas de inicio de sesión y páginas de error, que se pueden personalizar fácilmente para adaptarse a las necesidades del proyecto

#### 2.2.1.2 Backend

##### 2.2.1.2.1 Python

Python es un lenguaje de programación ampliamente utilizado en las aplicaciones web, el desarrollo de software, la ciencia de datos y el machine learning (ML). Los desarrolladores utilizan Python porque es eficiente y fácil de aprender, además de que se puede ejecutar en muchas plataformas diferentes. El software Python se puede descargar gratis, se integra bien a todos los tipos de sistemas y aumenta la velocidad del desarrollo. Además, es un lenguaje interpretado, lo que significa que ejecuta directamente el código línea por línea. Si existen errores en el código del programa, su ejecución se detiene. Así, los programadores pueden encontrar errores en el código con rapidez. [5].

Este lenguaje de programación potente y fácil de aprender tiene estructuras de datos de alto nivel eficientes y un simple pero efectivo sistema de programación orientado a objetos. La elegante sintaxis de Python y su tipado dinámico, junto a su naturaleza interpretada lo convierten en un lenguaje ideal para scripting y desarrollo rápido de aplicaciones en muchas áreas, para la mayoría de plataformas[6].

Python posee una de las mayores comunidades de desarrolladores, por lo tanto, programar en este lenguaje tendrá siempre un gran respaldo de documentación, reduciendo el tiempo de arreglo de errores, implementación de códigos y creación de librerías La creación de grandes proyectos puede requerir de mucho menos tiempo en comparación con otros lenguajes.



Python

##### 2.2.1.2.2 SQLite

SQLite es una herramienta de software libre, que permite almacenar información en dispositivos empotrados de una forma sencilla, eficaz, potente, rápida y en equipos con pocas capacidades de hardware. Las tablas se asocian mediante relaciones, las cuales definen cómo se vinculan conceptualmente dos o más tablas. Las relaciones más comunes son uno a uno, uno a muchos o muchos a muchos[7].

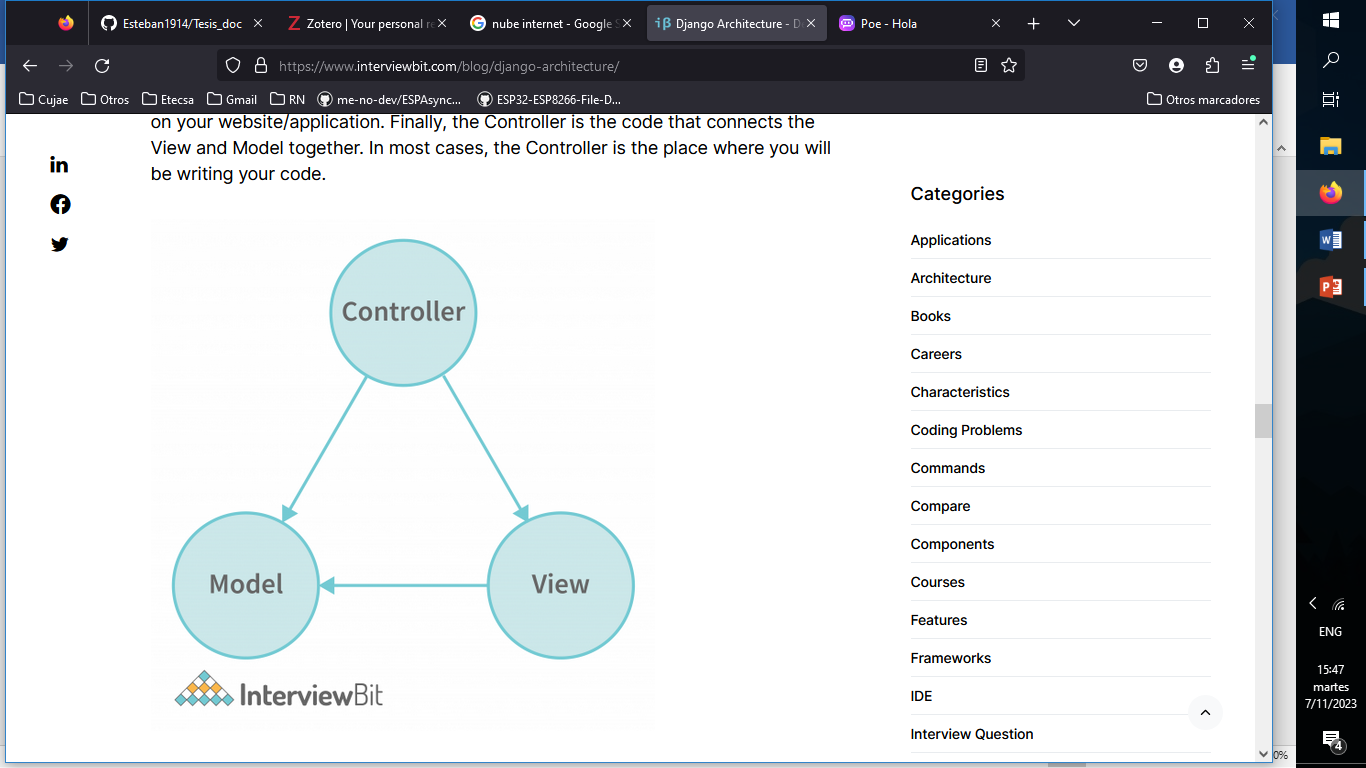
##### 2.2.1.2.4 Django

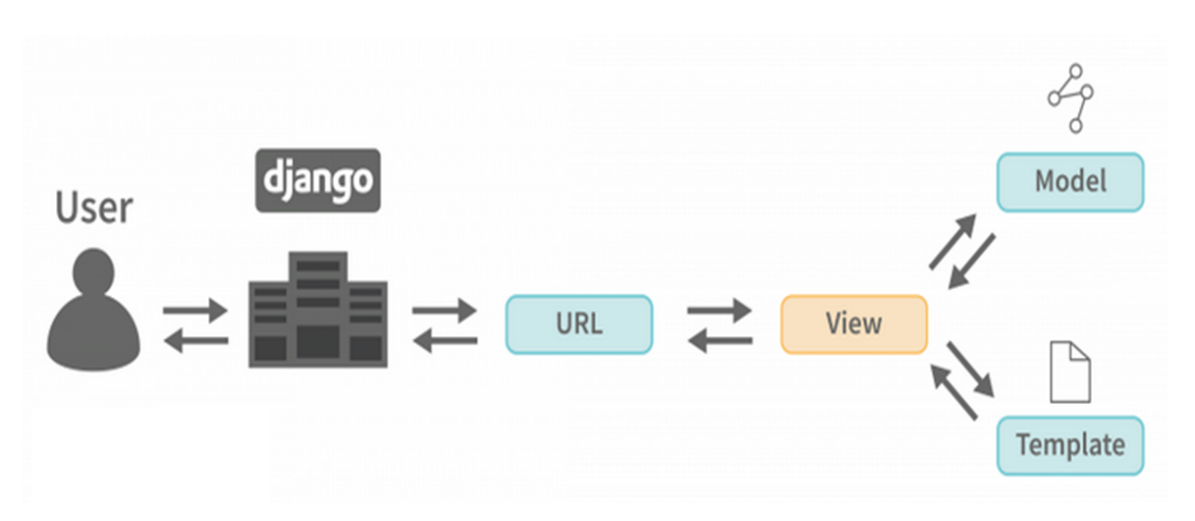
Django es un marco web de alto nivel escrito en Python que se utiliza para el desarrollo rápido y eficiente de aplicaciones web, desplegándose tanto en el lado del cliente como del servir. Django se basa en el principio del desarrollo ágil de software y sigue una filosofía de diseño DRY (Don't Repeat Yourself), lo que significa que promueve la reutilización de código y la eficiencia en el desarrollo.

Django sigue el patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC). En este patrón, el modelo representa la estructura de datos de la aplicación y se encarga de interactuar con la base de datos. La vista se encarga de la lógica de presentación y la generación de la interfaz de usuario. El controlador maneja las solicitudes del usuario y coordina la interacción entre el modelo y la vista.

Django proporciona un ORM (Mapeo Objeto-Relacional) que permite interactuar con la base de datos utilizando objetos Python en lugar de escribir consultas SQL directamente. Esto simplifica el acceso y la manipulación de datos, ya que las consultas se expresan en términos de modelos y objetos Python en lugar de tablas y filas de la base de datos. El ORM de Django también se encarga de la abstracción de la base de datos, lo que significa que es compatible con varios motores de base de datos, como PostgreSQL o MySQL, por defecto ya viene integrado con SQLlite3.

Django utiliza un enfoque basado en URL para manejar las solicitudes web. Un archivo de configuración de URL define las URL y las asocia con las vistas correspondientes. Cuando un usuario realiza una solicitud a una URL específica, Django utiliza el archivo de configuración de URL para determinar qué vista debe manejar la solicitud. Esto permite una organización clara y mantenible de las rutas de la aplicación[12]–[14].



****

### 2.2.2 C

El lenguaje C fue creado a inicios de los años 70 por Dennis Ritchie en los laboratorios Bell, con el propósito de ser portable, eficiente y tener un bajo nivel de abstracción. Rápidamente se convirtió en el lenguaje dominante para sistemas operativos y otro software crítico. Es un lenguaje compilado, imperativo, estructurado y de bajo nivel. Se caracteriza por ser cercano al hardware y no tener abstracciones como objetos. Opera directamente sobre registros y memoria, permitiendo un control completo.

A pesar de contar con varios años, C sigue siendo ampliamente usado en sistemas embebidos, kernels de SO, drivers, programas de propósito general, videojuegos, motores gráficos y más. Su portabilidad, velocidad y control hacen que no tenga un reemplazo directo. También sirve de base para lenguajes modernos como C++

Ofrece un bajo nivel de abstracción que permite un control completo, pero requiere cuidado para evitar errores. Es portable, rápido y de código compacto, pero su sintaxis simple aumenta la posibilidad de bugs. Su aprendizaje exige dominar conceptos de programación de sistemas[15].

# Referencias

[1] «Tarjetas de desarrollo – Sistemas Digitales». Accedido: 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://virtual.cuautitlan.unam.mx/intar/sistdig/tarjetas-de-desarrollo/

[2] «Raspberry Pi Documentation - Raspberry Pi hardware». Accedido: 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/raspberry-pi.html#raspberry-pi-3-model-b

[3] «The Internet of Things with ESP32». Accedido: 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: http://esp32.net/

[4] «AS7265X pdf, AS7265X Description, AS7265X Datasheet, AS7265X view ::: ALLDATASHEET »: Accedido: 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/1244817/AMSCO/AS7265X.html

[5] «¿Qué es Python? - Explicación del lenguaje Python - AWS». Accedido: 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://aws.amazon.com/es/what-is/python/

[6] «El tutorial de Python», Python documentation. Accedido: 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://docs.python.org/3/tutorial/index.html

[7] «Information Modeling and Relational Databases - Terry Halpin, Tony Morgan - Google Books». Accedido: 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=puO\_VlbR\_x4C&oi=fnd&pg=PP1&dq=Halpin,+T.+(2014).+Information+modeling+and+relational+databases.+Morgan+Kaufmann.&ots=Ld1ArTpU2s&sig=jrVrSjLWVjO-FMAqUaf\_JU-ghOI#v=onepage&q&f=false

[8] «Conceptos básicos de HTML - Aprende desarrollo web | MDN». Accedido: 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Getting\_started\_with\_the\_web/HTML\_basics

[9] «CSS | MDN». Accedido: 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS

[10] «JavaScript | MDN». Accedido: 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript

[11] M. O. contributors Jacob Thornton, and Bootstrap, «Get started with Bootstrap». Accedido: 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://getbootstrap.com/docs/5.3/getting-started/introduction/

[12] «Django», Django Project. Accedido: 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.djangoproject.com/

[13] «Django Architecture - Detailed Explanation - InterviewBit». Accedido: 12 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.interviewbit.com/blog/django-architecture/

[14] A. Holovaty y J. Kaplan-Moss, *The Definitive Guide to Django: Web Development Done Right*. Apress, 2009.

[15] B. W. Kernighan y D. M. Ritchie, *El lenguaje de programación C*. Pearson Educación, 1991.