



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**TEMA:**

**Implementación de un prototipo de sistema para la gestión de suministros médicos a través del uso de Dashboard y analítica de datos para el consultorio odontológico Leodent.**

**AUTOR:**

**Játiva León Doménica Nicole**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título**

**de**

**INGENIERO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**TUTOR:**

**Ing. Sosa Rendón, Ismael Alberto**

**GUAYAQUIL, ECUADOR**

**2024**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

### CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por la Srta. **Játiva León Doménica Nicole** como requerimiento para la obtención del título de **INGENIERO EN**

**CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

### TUTOR

f. \_\_\_\_\_  
**Ing. Sosa Rendón, Ismael Alberto**

**Guayaquil, a los 14 días del mes de febrero del año 2024**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

**Yo, Doménica Nicole Játiva León**

### DECLARO QUE:

El Trabajo de Integración Curricular: **Implementación de un prototipo de sistema para la gestión de suministros médicos a través del uso de dashboard y analítica de datos para el consultorio odontológico LeoDent**, previo a la obtención del título de **INGENIERO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 14 días del mes de febrero del año 2024**

**EL AUTOR**

f. \_\_\_\_\_

**Játiva León Doménica Nicole**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

## AUTORIZACIÓN

**Yo, Doménica Nicole Játiva León**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Implementación de un prototipo de sistema para la gestión de suministros médicos a través del uso de dashboard y analítica de datos para el consultorio odontológico LeoDent**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría

**Guayaquil, a los 14 días del mes de febrero del año 2024**

**EL AUTOR**

f. \_\_\_\_\_

**Játiva León Doménica Nicole**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

### REPORTE ANTIPLAGIO



INFORME DE ANÁLISIS  
magister

## Documento Tesis Final

< 1%  
Textos sospechosos



Nombre del documento: Documento Tesis Final.docx  
ID del documento: ef922347e5f51cb53e7e1cd5a905bfc5c1c74052  
Tamaño del documento original: 8,74 MB

Depositante: Ismael Alberto Sosa Rendon  
Fecha de depósito: 20/1/2024  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 20/1/2024

Ubicación de las similitudes en el documento:



f. \_\_\_\_\_  
**Ing. Sosa Rendón, Ismael Alberto**  
**DOCENTE TUTOR**

## **AGRADEMIENTO**

Primero, antes que nada, quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a todas aquellas personas que fueron parte de este gran trayecto universitario, el cual no pensé llegaría a su fin.

Agradezco a aquellos profesores que hicieron que la carrera sea no solo sea estudio y aprendizaje educativo, sino también, sea un aprendizaje de vida, a aquellos que con su experiencia y buen desarrollo pedagógico hicieron que sienta amor a la carrera, aquellos que me motivaron a seguir adelante, en especial agradezco a mi tutor el Ing. Ismael Sosa, por ser un amigo más que mi tutor, quien me entendió cualquier duda, aquel que hizo que mi estrés para el desarrollo de mi trabajo curricular sea menos pesado de lo que ya era, gracias infinitas por siempre haber estado ahí ante cualquier duda que haya tenido durante este tiempo.

Agradezco a mis padres, porque sin ellos, nada de esto hubiera sido posible lograr, ya que fueron mi solvento educativo, quienes día a día se han esforzado para que yo pueda lograr cumplir esta meta más, de muchas que habrá en mi futuro.

Pero sobre todo y no menos importante agradezco a mi hermana y a mi novio, quienes son realmente los que han estado ahí para mí siempre, mi hermana desde que entré a la Universidad nunca dejó que algo malo me pasara, nunca dejó que algo me faltara, siempre me ha soportado en todo, me ha visto reír, llorar por una buena nota, llorar por estrés, llorar por todo o nada, ella lo merece todo. A mi novio, muchas gracias por ser esa chispa que le faltaba a mi vida universitaria, sin su apoyo y salidas inesperadas para controlar mi estrés y preocupación hubiese sido todo un poco más difícil de lograr, es ese calmante para una herida, que no se puede comparar, muchas gracias en serio.

- **Doménica Játiva León**

## DEDICATORIA

Este trabajo de integración curricular me lo dedico a mí misma,

A aquella que, al ingresar a la carrera, nunca se rindió, a aquella que enfrentó no solo líneas de código sino también, temores e inseguridades.

A esa estudiante que nunca creyó en su potencial, y a pesar de las lágrimas derramadas y las dudas persistentes que había en sus pensamientos, nunca soltó la toalla y pudo demostrar que era más que suficiente para poder culminar este proyecto de vida.

Que esta dedicación sirva como recordatorio de que eres capaz de lograr todo lo que te propongas, que pudo llegar al final de un capítulo en donde comienzan nuevas oportunidades y emocionantes aventuras en tu vida.

También quisiera dedicarle este trabajo a mi papá, quien siempre estuvo ahí para mí, para que ningún capricho inesperado me faltara.

Se lo dedico a mi hermana, quien ha sido mi apoyo incondicional siempre, quien ha estado para mí en todo momento.

Con mucho amor siempre, y admiración, sobre todo,

**Doménica Játiva.**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**  
**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_  
**ING. ANA CAMACHO CORONEL, MGS**  
**DIRECTORA DE CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**ING. MARCOS XAVIER MIRANDA RODRIGUEZ**  
**DOCENTE DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**ING. VICENTE ADOLFO GALLARDO POSLIGUA**  
**OPONENTE**

## Índice

Resumen .....	XV
Abstract .....	XVI
Introducción .....	2
CAPÍTULO I .....	4
1. Planteamiento del Problema.....	4
1.1. El Problema.....	4
1.1.1. Causas y Consecuencias del problema .....	5
1.1.2. Delimitaciones del problema .....	5
1.1.3. Formulación del problema .....	6
1.1.4. Evaluación del problema.....	6
1.2. Objetivos .....	7
1.2.1. Objetivo General:.....	7
1.2.2. Objetivos específicos: .....	7
1.3. Alcance .....	7
1.4. Justificación e Importancia .....	8
1.5. Hipótesis o pregunta de investigación .....	9
1.6. Variables.....	9
CAPITULO II .....	10
MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	10
2. Marco Conceptual .....	10
2.1. Marco Teórico .....	10
2.1.1. Computadora.....	10
2.1.2. Software .....	10

2.1.3.	Experiencia de usuario.....	11
2.1.4.	Interfaz de usuario.....	11
2.1.5.	Base de Datos.....	12
2.1.6.	Sistema de Gestión de Inventarios.....	12
2.1.7.	Tipo de Gestión de Inventarios.....	13
2.1.8.	Dashboard.....	14
2.1.9.	Python.....	14
2.1.10.	Bibliotecas de Python.....	15
2.1.11.	Marcos de Python.....	16
2.1.12.	Lenguajes de programación.....	18
2.1.13.	Herramientas de desarrollo.....	18
2.1.14.	Usos del Lenguaje de Programación de Python.....	19
2.1.15.	Herramientas de Excel.....	21
2.1.16.	Integración del lenguaje de programación Python en Microsoft Excel.....	23
2.1.17.	Técnicas y recursos utilizados en el área de odontología.....	24
2.1.18.	Principales tratamientos dentales.....	25
2.1.19.	Instrumentos dentales.....	26
CAPITULO III.....		29
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		29
3.	Metodología de Investigación.....	29
3.1.	Enfoque metodológico.....	29
3.2.	Técnicas de recolección de datos.....	29
3.3.	Metodología de Desarrollo.....	30
3.4.	Población por entrevistar.....	32
CAPÍTULO IV.....		33

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS .....	33
4.    Análisis e interpretación de la entrevista.....	33
4.1.    Análisis de Observación .....	34
4.2.    Análisis documental.....	34
CAPÍTULO V.....	36
PROPUESTA TECNOLÓGICA .....	36
5.    Desarrollo de la propuesta Tecnológica .....	36
5.1.    Funcionamiento de la propuesta tecnológica.....	36
5.1.1.    Usuario.....	37
<input type="checkbox"/> Tener acceso al navegador .....	37
-    Permitirá acceder a la web.....	37
-    Registro/Log-in al sistema mediante el uso de credenciales. ....	37
-    Acceso permitido al sistema. ....	37
5.1.2.    Interfaz del usuario .....	37
5.1.3.    Página web .....	38
5.1.4.    Plantilla Excel.....	39
5.2.    Esquema Lógico.....	40
5.3.    Herramientas de Desarrollo .....	42
5.3.1.    Entorno de desarrollo del prototipo .....	43
5.4.    Implementación de la Página Web.....	46
5.4.1.    Servidor de alojamiento en la nube Python Anywhere .....	46
5.4.1.1.    Características principales de Python Anywhere .....	46
5.4.2.    Interfaces del prototipo del sistema .....	47
5.4.3.    Relación Costo/Beneficio .....	48
6.    Conclusiones .....	50

7. Recomendaciones.....	52
8. Bibliografía.....	53
9. ANEXOS.....	57
9.1. Resultados de la entrevista.....	57
9.2. Características específicas del computador que se utilizó para realizar el desarrollo del presente proyecto .....	61
9.3. Manual Técnico.....	63
9.4. Manual de usuario.....	65

## Índice de tablas

Tabla 1. Tipos de Interfaz de usuario .....	12
Tabla 2. Tipo de Gestión de Inventarios .....	13
Tabla 3. Gráficos en Excel .....	22
Tabla 4. Recursos en el área de la odontología .....	24
Tabla 5. Definición de Instrumentos dentales.....	28
Tabla 6. Descripción de las fases de la metodología de cascada .....	31
Tabla 7. Muestra de la persona entrevistada .....	32
Tabla 8. Características del proyecto .....	35

## Índice de ilustraciones

<b>Ilustración 1</b> .....	36
Propuesta Técnica .....	36
<b>Ilustración 2</b> .....	41
Esquema Lógico.....	41
<b>Ilustración 3</b> .....	43
Plataforma de almacenamiento del prototipo en la nube (Python Anywhere).....	43
<b>Ilustración 4</b> .....	44
Rutas de desarrollo del prototipo .....	44
<b>Ilustración 5</b> .....	44
Rutas de desarrollo del prototipo 2 .....	44
<b>Ilustración 6</b> .....	45
Menú principal de la plantilla de suministros en Microsoft Excel utilizando Python .....	45
<b>Ilustración 7</b> .....	45
Tabla de información principal con la que se realiza la conexión con las tablas.....	45
<b>Ilustración 8</b> .....	47
Ingreso al sistema de gestión de suministros .....	47
<b>Ilustración 9</b> .....	48
Visualización de las distintas pestañas dentro de la página de inicio .....	48
<b>Ilustración 10</b> .....	61
Computadora elaborada - CPU ASUS .....	61

## Resumen

El presente trabajo de integración curricular consiste en el desarrollo e implementación de un sistema de gestión de suministros médicos para el consultorio odontológico Leodent integrando nuevas tecnologías a una plantilla de Excel utilizando la integración mediante el canal beta de Microsoft Insider el cual permite la programación pura de Python en el entorno de Microsoft Excel.

El proyecto surge como parte de las necesidades que presentaba el consultorio en donde realizaban las operaciones de inventario de forma manual, es decir, existía un desconocimiento total por parte de la doctora del abastecimiento del inventario, lo que perjudicaba el servicio de calidad que brinda dentro del consultorio.

Para poder complementar el desarrollo del proyecto, se investigaron distintas herramientas tecnológicas que pueda cubrir con la necesidad del consultorio, para ello se ha optado por la implementación de un prototipo dividido en dos, el primero compuesto por un sistema que permita tener la información almacenada en la nube de Python anywhere que permita realizar múltiples tareas como: el ingreso de productos, el historial, el ingreso a bodega según el proveedor, la manipulación de la información y la visualización de la información en tiempo real a través de dashboards con gráficas interactivas.

La segunda es la herramienta de la plantilla de Excel utilizando programación pura en Python permite al usuario realizar análisis de casos hipotéticos de los suministros a través de dashboards que incluyen graficas interactivas y actualizables, mediante los distintos dataframes con la información de inventario, para así tener un mayor control en las operaciones, en los costos de recursos y la posibilidad de lograr ahorros significativos.

***Palabras claves:*** Python, Excel, Dashboard, Sistema, Herramientas Tecnológicas.

## **Abstract**

This project consists in the development and implementation of a medical supply management system for the dental clinic “Leodent”, integrating new technologies to an-Excel template using the new integration through the Microsoft Insider beta channel, which allows pure Python programming in the Microsoft Excel environment.

This project arises from the need presented by the clinic where they performed inventory operations manually, it means, there was a total lack of knowledge by the doctor of the inventory supply, which undermined the quality service provided from the clinic.

In order to achieve the development of this project, different technological tools were investigated that could meet the needs of the clinic, for this we have opted for the implementation of a prototype divided in two, the first consisting of a system that allows having the information stored in the Python anywhere cloud that allows multiple tasks such as: the entry of products, history, entry to the warehouse according to the supplier, the manipulation of information and display of information in real time through dashboards with interactive graphics.

The second one is the Excel template tool using pure Python programming that allows the doctor to perform hypothetical cases of analysis of the supplies through dashboards that include interactive and updatable graphs, through the different Python Dataframes with inventory information, to have greater control over operations, resource costs and the possibility of achieving significant savings.

***Keywords:*** *Python, Excel, Dashboard, System, Technological Tools.*

## **Introducción**

El consultorio odontológico “Leodent” ubicado al norte de la ciudad de Guayaquil, cuyo lema es “Tu salud bucal en las mejores manos”, es un centro clínico dental que se dedica al cuidado, revisión y tratamiento de la salud bucal de las personas que buscan atención médica para realizarse desde limpiezas bucales hasta distintos tipos de cirugías orales.

Es importante destacar que el avance y evolución de la tecnología está desempeñando un papel fundamental para el crecimiento y desarrollo de muchos negocios debido a que mejora la calidad de los servicios y el campo de la salud bucal no es la excepción. Es por este motivo por el cual el consultorio odontológico se enfrenta a grandes desafíos como lo es la competencia de mercado y la correcta gestión de ingresos y egresos que se ven afectados por un incorrecto control en el inventario de los diferentes materiales que se utilizan, todo esto ocasionado por no contar con las herramientas tecnológicas necesarias que les permitan controlar, gestionar y visualizar como se lleva a cabo la correcta gestión de sus suministros médicos. (Arbesú, 2020)

Con estos antecedentes, se realizó la propuesta del presente proyecto, el cual consiste en el desarrollo de un prototipo de sistema para la gestión de los suministros médicos que permita recolectar toda la información de forma que pueda ser fácil de utilizar para la propietaria del consultorio odontológico.

Para el desarrollo de este prototipo se van a utilizar las nuevas funcionalidades Microsoft Excel 365, con las constantes actualizaciones y mejoras en las funcionalidades de

Python, por tal motivo se integrará Python con Excel, ya que las empresas han reconocido sus beneficios para tareas de automatización y análisis de datos en las hojas de cálculo. (Betancourt, 2023)

Al implementar Python en Excel, se facilita al usuario poder descargar la información en un formato .xlsx (Excel) y diferentes opciones para visualizar y revisar la información del consultorio odontológico que actualmente lleva un registro manual de los suministros médicos, permitiendo al usuario tener una opción adicional al prototipo de software desarrollado para organizar la información sobre los suplementos que se utilicen dentro del consultorio. También fortalecería el análisis de los costos y mejoraría la visualización personalizada de dicha información ya que la integración de Python y Excel entrega al usuario la oportunidad de disponer de una gama amplia de librerías especializadas al análisis de la información a gran escala, crear modelos predictivos directamente en Excel, generación de informes y gráficos.

# CAPÍTULO I

## 1. Planteamiento del Problema

### 1.1. El Problema

El consultorio odontológico “Leodent” realiza de forma manual las operaciones de inventario dentro del consultorio, por lo que no tiene un correcto registro documentado del stock de cada producto que se necesita para la atención odontológica. La ausencia de un sistema que pueda hacer ese tipo de registros está ocasionando gastos operativos excesivos e innecesarios, lo que implica inversiones erróneas, pérdidas de capital y en ciertas ocasiones no permite agilizar el trabajo, por lo cual en ciertas ocasiones puede afectar en la atención de los usuarios al notar que en el lugar donde buscan atención bucal tienen escasez de productos, una mala organización de suministros, ocasionando pérdida de imagen y que el cliente opte por no volver al consultorio y busquen otro sitio donde atenderse creando poca confianza a próximos clientes que busquen atención médica.

Actualmente el utilizar herramientas tecnológicas es parte de cualquier tipo de empresa como lo puede ser, un negocio pequeño, mediano o grande, y la falta de tecnología puede representar una desventaja competitiva en cualquier tipo de mercado, especialmente cuando existen herramientas tecnológicas como Excel que al poder ser integradas con lenguajes de programación de bajo o cero costo, no solo ayudará a este establecimiento a tener una mejor organización de sus suministros sino poder controlar y visualizar el margen ganancia/pérdida dentro del negocio. Como Alejandra Betancourt comenta en su artículo “El objetivo con esta nueva integración de Python en Excel es aprovechar la manipulación de datos y las capacidades de visualización que ofrecen ambas tecnologías” (Betancourt, Enter.co, 2023).

Por ello, la problemática de este proyecto se basa en plantear un prototipo de software que permita dar solución a los problemas de gestión de procesos de inventarios que tiene el consultorio odontológico.

### **1.1.1. Causas y Consecuencias del problema**

Una de las principales causas es no tener un presupuesto para realizar una inversión en herramientas tecnológicas, y no tener personal designado para la gestión del inventario lo que está ocasionando una incorrecta inversión en los materiales que se requiere para ofrecer el servicio.

La falta de una herramienta tecnológica para el registro, orden y control de la información de los suministros médicos del consultorio odontológico, permiten presentar esta propuesta de prototipo de software desarrollado con herramientas de bajo costo como son Python y Microsoft Excel, que permitirá al establecimiento lleve un control adecuado de su información de inventario, así como también habilitar paneles de información o Dashboard que ayudaran a la toma de decisiones para la adquisición de suministros y el margen ganancia/pérdida dentro del negocio.

### **1.1.2. Delimitaciones del problema**

La problemática que confiere la presente investigación se asocia al desarrollo de un prototipo de sistema para la gestión de suministros médicos que aporten a la

propietaria conocimiento del inventario dentro del consultorio odontológico “Leodent” ubicado en la ciudad de Guayaquil, debido a que la operación manual causa errores e ineficiencias al momento de atender a un paciente y la ausencia del respectivo análisis de costos y rendimiento dificulta la identificación de oportunidades de minimizar las pérdidas, es por ello, que el propósito de este proyecto, es brindar una solución que optimice y mejore el proceso de la gestión de inventarios con la finalidad de obtener una mejor y precisa recopilación de los suministros y el análisis detallado de la información.

### **1.1.3. Formulación del problema**

¿Qué impacto puede causar la implementación de un prototipo de sistema para la gestión de suministros médicos a través del uso de Dashboard y analítica de datos para el consultorio odontológico Leodent?

### **1.1.4. Evaluación del problema**

Para realizar la respectiva evaluación de este problema, se analizará el levantamiento de la información actual del consultorio odontológico en su gestión de suministros médicos que utiliza para los diferentes servicios que presta, se complementará con otras técnicas como observación e investigación documental.

Con el levantamiento de información, se podrá establecer las diferentes etapas y pasos que se deben desarrollar para poder realizar la implementación de un prototipo de sistema para la gestión de suministros médicos, el cual permitirá el ingreso, actualización y la posibilidad de realizar de distintas interacciones usuario-sistema, abarcará un Dashboard que contendrá la información detallada de los suministros que cuenten en

bodega, paneles estadísticos que detalle la información actualizada permitiendo a la propietaria visualizar de forma personalizada lo que se encuentra disponible en inventario.

## 1.2. Objetivos

### 1.2.1. Objetivo General:

Implementación de un prototipo de sistema para la gestión de suministros médicos a través del uso de Dashboard y analítica de datos para el consultorio odontológico LeoDent.

### 1.2.2. Objetivos específicos:

- **Análisis** de la información y levantamiento del proceso de gestión de inventario de suministros médicos en el consultorio LeoDent.
- **Diseñar** la estructura de datos para almacenamiento de la información física de los suministros médicos en el consultorio LeoDent
- **Diseñar** los paneles de control en Excel que permitan a la propietaria del consultorio LeoDent visualizar y analizar la información.
- **Desarrollar e implementar** un prototipo de sistema de gestión de suministros médicos en el consultorio LeoDent utilizando la integración de Excel con Python.

## 1.3. Alcance

El prototipo web permitirá registrar la información del inventario y contendrá paneles de control que facilitaran a la propietaria del consultorio LeoDent visualizar y analizar datos relacionados con el inventario a través de la integración de Python con Excel. La información

ingresada podrá ser descargada en plantillas de Excel con un formato, estructura de datos y graficas relacionados con el inventario, donde además contendrá:

1. Tablas dinámicas y funciones que facilitarán la supervisión del inventario y la toma de decisiones informadas
2. Generación de informes de la gestión de inventario (costos, eficiencia, optimización)
3. Formatos de gráficos para visualizar y analizar la información.

#### **1.4. Justificación e Importancia**

La presente propuesta se centra en la implementación de un prototipo de sistema para la gestión de suministros médicos desarrollado en un entorno de Excel integrando el lenguaje de programación Python el cual permitirá que la propietaria que labora en el consultorio pueda tener una mejor organización y conocimiento de todo lo que poseen dentro del consultorio; dicha implementación permitirá manejar de forma efectiva todos los datos relacionados con los suministros.

La importancia de este proyecto es incluir herramientas tecnológicas dentro del consultorio odontológico cuyas operaciones son realizadas de forma manual, esta integración puede volver más competitivo el negocio ya que su inversión en los suministros pueden mejorar la inversión en otras áreas, identificará áreas donde se pueden lograr ahorros significativos, y mayor organización de la información de suministros médicos que se encuentren en bodega, muy aparte ayudará a mantener mayor control sobre los costos de operación.

## 1.5. Hipótesis o pregunta de investigación

¿El desarrollo de la implementación de un prototipo de sistema para la gestión de suministros médicos a través de la analítica de datos mediante el lenguaje Python podrá suplir los problemas de organización que presenta el consultorio odontológico LeoDent?

## 1.6. Variables

- **Variable Independiente:** Creación e implementación de un sistema para la gestión de suministros médicos.
- **Variable Dependiente:** Desarrollo de Dashboard y análisis de datos para la organización del consultorio odontológico.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

#### 2. Marco Conceptual

Varios artículos aseguran que “Python es uno de los lenguajes de programación más populares y, gracias a su versatilidad, puede aplicarse a un amplio abanico de tecnologías y mercados”. (Universidad de Europa, 2023)

La necesidad de mantener una buena organización dentro de una empresa es fundamental y necesario, por esto Python con Excel es una integración que permitirá aprovechar tanto las funcionalidades familiares de Excel como la versatilidad del Lenguaje de Python. (Infordisa , 2023).

#### 2.1. Marco Teórico

Esta sección tiene como finalidad proporcionar un conjunto de definiciones y conceptos relacionados con el tema de investigación. Esto permite contextualizar el problema, fundamentar las hipótesis y proporcionar la estructura conceptual en la que se basará el proyecto.

##### 2.1.1. Computadora

Según (Stallings, 2015) “un computador es aquella máquina electrónica que recibe y procesa datos para convertirlos en información útil”.

##### 2.1.2. Software

La definición propuesta por (Pressman, 2014) en su obra "Ingeniería del Software: Un enfoque práctico" (2014), se refiere a un conjunto integral y sistémico de

componentes, tanto programas de computadora como procedimientos, reglas y documentación, que trabajan de manera conjunta para realizar tareas específicas en un entorno computacional. Estas tareas pueden abarcar una amplia variedad de operaciones, desde el procesamiento y gestión de datos hasta la automatización de procesos complejos.

### **2.1.3. Experiencia de usuario**

La experiencia de usuario se refiere a la forma en que un usuario percibe y siente la información dentro de una página web que genera contenido de calidad por medio de programación intuitiva y eficiente. (Corrales, 2019).

### **2.1.4. Interfaz de usuario**

La interfaz de usuario es el medio por el cual un usuario interactúa con un dispositivo tecnológico, el cual debe garantizar la tolerancia a errores, el diseño, personalización y cualquier tipo de conformidad que el usuario tenga como expectativa. (Corrales, 2019).

## **Tipos de interfaz de usuario**

Existen 3 tipos de interfaz de usuario en función del diseño y propósito:

<b>Tipo de interfaz de usuario</b>	<b>Definición</b>
Software	Son aquellos que brindan información sobre los procesos y herramientas de control que pueden ser visibles por el usuario a través de una pantalla.

Hardware	Son todos aquellos que permiten al usuario: ingresar, procesar y entregar datos como lo son el ratón, pantalla, teclado.
Software-hardware	Este tipo sirve como puente entre la máquina y las personas, es decir que recolecta las instrucciones que el usuario envía y las entiende a través de la traducción de código binario.

**Nota:** Información obtenida de (Corrales, 2019).

*Tabla 1. Tipos de Interfaz de usuario*

### **2.1.5. Base de Datos**

Por lo que respecta a la definición de una base de datos, se puede decir que es una colección de datos estructurados que se acopian de forma organizada para que puedan ser utilizados por un sistema de información. (Oracle, 2017)

### **2.1.6. Sistema de Gestión de Inventarios**

El concepto de la gestión de inventario se utiliza para la automatización del proceso de un requerimiento solicitado por un establecimiento. Este tipo de sistemas están diseñados para lograr minimizar los costos y maximizar los recursos.

Varios profesores expertos en la materia definen a la gestión de inventarios como "el proceso de planificar, adquirir, almacenar y distribuir los productos y servicios necesarios para satisfacer la demanda de los clientes". (John T. Mentzer, James R. Stock, Frank F. Copacino, Donald W. Lamb Jr. y Lisa M. L. Corsi, 2018)

### 2.1.7. Tipo de Gestión de Inventarios

Es importante reconocer que existen distintos tipos de sistemas para la gestión de inventarios, esto se debe a que, depende de las características de cada empresa, los sistemas puedan adaptarse a los procesos internos o externos. (DispatchTrack, 2021).

<b>Tipos de Gestión de Inventarios</b>	
<b>Sistemas de Inventario Perpetuo</b>	<p>Comunes en el caso de manejar cantidades pequeñas o medianas de stock.</p> <p>Caracterizados por contar con una base de datos fija que se va actualizando a medida que es necesario o que los procesos logísticos tienen lugar.</p>
<b>Sistemas de Inventarios Periódicos</b>	<p>Caracterizado por no trabajar con la información en tiempo real.</p> <p>Trabajan con un inventario inicial y uno final, siendo el final el que se convertirá en el inicial del siguiente período y así sucesivamente.</p>
<b>Sistemas de Inventarios de Códigos de Barras</b>	<p>Más eficiente y preciso que cualquiera de los otros tipos de sistemas de gestión de inventarios manuales.</p> <p>Su principal característica reside en el uso de códigos de barras para identificar cada unidad del inventario.</p>
<b>Sistemas de identificación por Radiofrecuencia (RFID)</b>	<p>Dependen del uso de tecnología por radiofrecuencia (RFID) para la identificación de las unidades del inventario y de sus movimientos dentro de la cadena de suministro.</p> <p>Son los más eficientes cuando se tienen que manejar cantidades muy grandes de stock en logística.</p>

**Nota:** Elaborado por (DispatchTrack, 2021)

*Tabla 2. Tipo de Gestión de Inventarios*

### **2.1.8. Dashboard**

Herramienta de gestión de la información que monitoriza, analiza y muestra de manera visual los indicadores clave de desempeño (KPI), métricas y datos fundamentales para hacer un seguimiento del estado de una empresa, un departamento, una campaña o un proceso específico. (Ortiz, 2023)

La necesidad de un dashboard es para obtener información de manera inmediata. Por ello, los datos se presentan en forma de gráficos y debemos contar con indicadores rápidos a través de claves de color, flechas hacia arriba o abajo o cifras destacadas. (Ortiz, 2023)

### **2.1.9. Python**

Lenguaje de programación orientado a objetos, reconocido en la comunidad de desarrollo de software desde su creación por Guido van Rossum en 1991. Su versatilidad le ha permitido ser una herramienta esencial para el desarrollo de un sinnúmero de aplicaciones, incluyendo aplicativos webs, Desarrollo de Software, Análisis de Datos y Machine Learning. (HubSpot, 2023)

Este lenguaje de programación ha crecido no solo en popularidad sino también en funciones, lo que ha contribuido a su flexibilidad de uso convirtiéndolo en un software fácil de aprender, las librerías de Python ayudan y mejoran el tipo de programación a desarrollar debido a que ahorran tiempo al ser un lenguaje de código reutilizable. (HubSpot, 2023)

### 2.1.10. Bibliotecas de Python

<b>Bibliotecas de Python</b>	<b>Definición</b>
<b>Matplotlib</b>	Utilizado en aplicaciones científicas para realizar gráficos mayormente de dos y tres dimensiones, lo que se conoce como (2D y 3D) de alta calidad.
<b>Pandas</b>	Proporciona estructuras de datos optimizadas como tablas y matrices, esencial para la escritura, filtrado y agrupación de datos.
<b>NumPy</b>	Necesario para crear y administrar matrices y realizar operaciones de álgebra lineal, integrando lenguajes de programación como C y C++.
<b>Requests</b>	Crea y envía solicitudes HTTP tales como: agregar encabezados, parámetros de URL y datos para realizar distintas tareas de comunicación entre aplicaciones web.
<b>OpenCV</b>	Ayuda al procesamiento de imágenes, como filtrado, suavizado, detección de bordes, transformaciones geométricas en aplicaciones de visión artificial en un entorno 2D Y 3D.
<b>Keras</b>	biblioteca de código abierto que se utiliza para el entrenamiento y evaluación de las redes neuronales que favorecen al reconocimiento de imágenes, procesamiento de lenguaje natural, segmentación de datos, y a la generación de texto.

*Tabla 3. Bibliotecas de Python*

**Nota:** Elaborado con información obtenida de (Flores, 2021)

### 2.1.11. Marcos de Python

- **Django:** Proporciona varias características útiles, incluidos un servidor web para el desarrollo y las pruebas, un motor de plantillas para crear el sitio web de frontend y diversos mecanismos de seguridad. (AWS- Amazon, 2023).
- **Flask:** Sus características incluyen un importante soporte a la comunidad, documentación bien escrita, un motor de plantillas, pruebas de unidad y un servidor web integrado. También proporciona extensiones para el soporte de validación, las capas de asignación de bases de datos y la seguridad web. (AWS- Amazon, 2023).
- **TurboGears:** Ayuda a la creación de aplicaciones web con mayor rapidez y facilidad.

Estas son algunas de sus características clave:

- Estructura específica de tabla de base de datos
  - Herramientas para la creación y la administración de proyectos
  - Motor de plantillas para crear las bases de datos
  - Motor de plantillas para crear el frontend
  - Mecanismos para manejar la seguridad web
- 
- **Apache MXNet:** Marco de aprendizaje profundo rápido, flexible y escalable que los desarrolladores utilizan para crear prototipos de investigación y aplicaciones de aprendizaje profundo. Admite múltiples lenguajes de programación, incluidos Java, C++, R y Perl. Proporciona un completo conjunto de herramientas y bibliotecas para brindar soporte al desarrollo. (AWS- Amazon, 2023)

- **PyTorch:** Los desarrolladores lo utilizan para aplicaciones como las de NLP, robótica y visión artificial, para encontrar información significativa en las imágenes y los videos. También lo utilizan para ejecutar esas aplicaciones en las CPU y las GPU. (AWS- Amazon, 2023).
- **IDE's de Python:** Es un software que brinda a los desarrolladores las herramientas que necesitan para escribir, editar, probar y corregir código en un único lugar. (AWS- Amazon, 2023).
- **PyCharm:** Sus funciones comprende de la compleción automática e inspección del código, la gestión de errores y correcciones rápidas, limpieza del código sin necesidad de cambios de funcionalidad, la compatibilidad con los marcos de aplicaciones web, como Django y Flask, y la compatibilidad con otros lenguajes de programación, como JavaScript, CoffeeScript, TypeScript, AngularJS y Node. (AWS- Amazon, 2023).

Otras de las características son:

- Las herramientas y bibliotecas científicas, como Matplotlib and NumPy, con la posibilidad de ejecutar, depurar, probar e implementar aplicaciones en máquinas virtuales remotas.
- Es un depurador para encontrar errores en el código, un creador de perfiles para identificar problemas de rendimiento en el código y un ejecutor de pruebas para llevar a cabo pruebas de unidad y soporte para bases de datos.

➤ **Spyder:** Entorno de desarrollo integrado (IDE) de código abierto que utilizan numerosos científicos y analistas de datos. Proporciona una experiencia integral de desarrollo con características para el análisis avanzado de datos, su visualización y depuración. Incluye las siguientes características:

- Editor completo de código que admite varios lenguajes
- Consola interactiva de IPython
- Posibilidad de visualizar documentación en tiempo real
- Bibliotecas científicas, como Matplotlib, SciPy y NumPy
- Posibilidad de explorar variables en el código. (AWS- Amazon, 2023).

### 2.1.12. Lenguajes de programación

Un lenguaje de programación permite interactuar con la computadora a través de instrucciones en forma de algoritmos para especificar qué queremos hacer. (Mendoza, 2020).

### 2.1.13. Herramientas de desarrollo

Herramienta	Definición
<b>jQuery</b>	Es una biblioteca de JavaScript que se utiliza para simplificar la forma en que se utilizan los documentos HTML, desarrollar animaciones y agregar la técnica AJAX al entorno web.
<b>Bootstrap</b>	Es un framework CSS de código abierto que mejora ayuda a personalizar el diseño de desarrollo web.

<b>HTML</b>	El lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML) es un lenguaje que se utiliza para crear todo el contenido dentro de una página web.
<b>Ajax</b>	Ajax permite crear aplicaciones web asíncronas la cual mantiene una comunicación con el servidor en segundo plano.
<b>CSS</b>	Es el lenguaje de hojas de estilo cuya función es configurar la estructura estética y facilita personalización de una página web.
<b>JavaScript</b>	Es el lenguaje de secuencia de comandos orientado a objetos diseñado para elaborar páginas web con funcionalidades interactivas.

*Tabla 4. Herramientas de desarrollo*

**Nota:** Información obtenida de (Deyimar, 2023)

## **2.1.14. Usos del Lenguaje de Programación de Python**

### **Scripting y automatización**

El scripting es un lenguaje de programación que ayuda a la automatización de las tareas que se llevan a cabo dentro de una organización. Los scripts ayudan a realizar varias actividades a la vez, tales como: cambiar listado de nombre de una gran cantidad de archivos, eliminación de datos duplicados de un archivo de texto, operaciones matemáticas básicas, entre otros. (AWS- Amazon, 2023)

### **Desarrollo de software**

Podemos definir que el desarrollo de software comprende el conjunto de actividades o instrucciones informáticas el cual le dice a un ordenador qué se debe hacer, comprende los procesos de crear, diseñar, y comprobar la compatibilidad de

software el cual pasa por la producción y revisiones hasta la entrega y posterior a ello al adecuado mantenimiento de dicho software.

Estos procesos se pueden llevar a cabo gracias a la existencia de los distintos lenguajes de programación que brindan funcionalidad para cumplir objetivos comerciales o personales. (Bello, 2023)

### **Análisis de datos**

Python sobresale al momento de realizar actividades que incluyan el análisis de datos, debido a que genera representaciones visuales como: gráficos de barras, lineales y circulares de bloques de datos complejos y pesados utilizando distintas librerías que vienen por defecto dentro del software tales como: pandas, TensorFlow, PyTorch o NumPy. (AWS- Amazon, 2023)

### **Machine Learning e Inteligencia Artificial**

El uso de la inteligencia artificial (IA) sirve para organizar, aprender y mejorar la toma de decisiones. Al integrar Python con IA une ambos ecosistemas de desarrollo debido a que puede manejar una gran cantidad de solicitudes de datos simultáneamente que optimiza la concentración de los datos y ayuda al desarrollo de los algoritmos.

A diferencia de la IA, el Machine Learning o lenguaje automático permite a las computadoras poder adquirir conocimiento y mejorar progresivamente el proceso de realizar tareas y el análisis de los datos destinados sin haber recibido una programación explícita correspondiente. (Graph Everywhere, 2023)

### **2.1.15. Herramientas de Excel**

#### **Excel**

Excel es una hoja de cálculo que nos permite manipular datos numéricos y de texto en tablas formadas por la unión de filas y columnas. (Escobar, 2021)

#### **Fórmulas y Funciones de Excel**

Uno de los beneficios que ofrece Excel es la capacidad que tiene para realizar cálculos avanzados utilizando las funciones que este programa ofrece mismos que ayudan al procesamiento de datos de datos numéricos o alfanuméricos. (Escobar, 2021)

#### **Operaciones aritméticas en Excel**

Se pueden realizar un sin número de operaciones dentro de Excel, dentro de las más comunes tenemos: sumar (+), restar (-), multiplicar (\*) y dividir (/). Estas operaciones son posibles de realizar con una fórmula, colocando el (=) al inicio de la celda seguido de la fórmula que se necesite ejecutar. (Escobar, 2021)

#### **Datos tabulares Excel**

Excel también nos permite organizar los datos de manera tabular lo que permite poder ordenarlos de manera fácil, filtrar la información, hacer búsquedas o utilizar herramientas avanzadas para analizar la información o los datos que hemos ingresado a la hoja de cálculo. (Escobar, 2021)

## Gráficos en Excel

Los gráficos son herramientas que permiten comprender y analizar datos de una manera más accesible y efectiva. Los tipos de gráficos disponibles en Excel son los siguientes:

<b>Tipo de Gráfico</b>	<b>Definición</b>
<b>Líneas</b>	Gráficos que se utilizan para representar una línea que une valores en movimiento a lo largo del plano horizontal (Eje X).
<b>Columnas y Barras</b>	Gráficos con mayor porcentaje de uso debido a que se caracterizan por mostrar barras rectangulares de forma vertical, basados en ejes X y Y.
<b>Circular</b>	Conocido como gráfico de pastel, tienen la forma de un círculo, se utiliza para representar una totalidad de datos.
<b>Áreas</b>	Gráfico similar al de líneas, traza un límite al unir un valor con otro rellenando de color la parte inferior del trazo.
<b>Cuadro combinado</b>	Gráfico utilizado para ver datos que no se relacionan de forma directa pero que si influyen unos en otros.
<b>Radial</b>	Gráfico que se utiliza primordialmente para comparar las distintas características de elementos mediante la representación de valores ideales.
<b>XY Dispersión</b>	El gráfico de dispersión se caracteriza por enmarcar una cantidad de puntos a lo largo de los ejes X y Y cuyos valores numéricos son únicos, utilizado para apreciar la correlación que existen entre valores numéricos distribuidos en ambos ejes.

*Tabla 5. Gráficos en Excel*

**Nota:** Información recolectada de (Santos, 2023)

### 2.1.16. Integración del lenguaje de programación Python en Microsoft Excel

Herramientas de Python en Excel	Definición
<b>Programa Insider de Microsoft 365</b>	Es un programa de Microsoft abierto a pruebas que permite a los usuarios probar nuevas funcionalidades de los Sistemas Operativos Windows previos de ser lanzados al mercado general.
<b>Power Query</b>	Permite importar datos externos, todos los datos que se vayan a adjuntar deben pertenecer a una hoja de cálculo o de Power Query.
<b>Función PY en Excel</b>	La función PY se utiliza para hacer un llamado a la herramienta de Python mediante una celda el cual contiene un desplegable de fórmulas.
<b>Python en Excel DataFrames</b>	Es una estructura de datos bidimensionales similares a una tabla de Excel, utilizando Python en Excel puede generar un dataframe como un objeto convertido a valores de Excel.

*Tabla 6. Herramientas de Python en Excel*

**Nota:** Información obtenida de (Microsoft Learn, 2023)

### 2.1.17. Técnicas y recursos utilizados en el área de odontología

En el ámbito de odontología a diario se utilizan diversas herramientas y recursos que permiten realizar los respectivos tratamientos bucales, entre ellos los recursos comunes en odontología incluyen:

<b>Recurso</b>	<b>Descripción</b>
<b>Equipo médico</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Unidades dentales.</li><li>• Rayos X dentales.</li><li>• Equipos de esterilización.</li><li>• Escáneres intraorales.</li><li>• Equipos de radiografía digital.</li></ul>
<b>Instrumentos dentales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Espejos y sondas.</li><li>• Exploradores dentales.</li><li>• Pinzas y fórceps.</li><li>• Taladros dentales.</li><li>• Instrumentos de restauración dental.</li></ul>
<b>Suministros de higienes y esterilización</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Guantes médicos.</li><li>• Mascarillas y protectores faciales.</li><li>• Soluciones de desinfección.</li><li>• Bolsas y contenedores esterilizables.</li></ul>
<b>Materiales dentales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resinas y composites para restauraciones.</li><li>• Cementos dentales.</li><li>• Materiales de impresión dental.</li><li>• Aleaciones para restauraciones.</li></ul>

*Tabla 7. Recursos en el área de la odontología*

**Nota:** Información recolectada de (Dentaltix, 2022)

## **2.1.18. Principales tratamientos dentales**

### **El empaste (obturación)**

Tratamiento dental que se realiza en la dentadura debido a la aparición de caries el cual se debe tratar a tiempo para evitar la extracción del diente. (Adoratrices, 2021).

### **La endodoncia**

Reconstrucción del diente debido a que las caries no se tratan a tiempo, lo que da como resultado que la pulpa dental se vea dañada. En este tratamiento se desinfecta la pulpa, se limpia la zona infectada y se rellena el espacio del diente. (Adoratrices, 2021).

### **La extracción dental (exodoncia)**

Tratamiento que se realiza ya sea por el tratamiento de ortodoncia que en ocasiones requiere extracción de molares, por extracción de muelas del juicio que tienen complicaciones en su crecimiento o porque el diente está completamente infectado y no se puede salvar. (Adoratrices, 2021).

### **La ortodoncia**

Tratamiento que se realiza para la corrección de los dientes para evitar problemas bucodentales graves a largo plazo. (Adoratrices, 2021).

### **La implantología dental**

Este tratamiento se realiza por la caída inesperada de los dientes, lo que hace que el hueso maxilar comience a deteriorarse pudiendo infectar los dientes cercanos al hueco, no es normal que se caigan si se mantiene una excelente higiene oral. (Adoratrices, 2021).

### 2.1.19. Instrumentos dentales

A continuación, se muestra la siguiente tabla con los principales instrumentos dentales que se utilizan en un consultorio dental:

<b>Instrumento</b>	<b>Descripción</b>
<b>Espejo dental</b>	Se utiliza para poder visualizar áreas de difícil alcance.
<b>Sonda dental</b>	La sonda es un instrumento de punta afilada que se utiliza para explorar cavidades dentales.
<b>Pinzas para algodón</b>	Las pinzas se utilizan para introducir o retirar algodón dentro de la boca del paciente.
<b>Fórceps dentales</b>	El Fórceps es una herramienta que tiene agarre utilizado para extraer dientes.
<b>Exploradores dentales</b>	Los exploradores se utilizan para la detección de caries y cualquier otra anomalía en los dientes
<b>Espátulas para Mezclar</b>	Las espátulas se utilizan para realizar mezclas de materiales dentales como: cementos y yesos.

<b>Bisturí dental</b>	Instrumento quirúrgico que se utiliza para realizar en procedimientos periodontales.
<b>Elevadores dentales</b>	Se utilizan para levantar y separar dientes durante la extracción de estos.
<b>Jeringas anestésicas</b>	Se utilizan para administrar anestesia local antes de cualquier procedimiento bucal.
<b>Lámparas de Fotopolimerización</b>	Las lámparas de fotopolimerización son utilizadas para endurecer materiales que responden a la luz.
<b>Bandas ortodónticas</b>	Las bandas son en forma de anillos metálicos que se colocan alrededor de los molares utilizados para ofrecer soporte al diente.
<b>Tubos para muelas</b>	Tubos metálicos que se agregan a los brackets que permiten la inserción de los alambres.
<b>Alambres de ortodoncia</b>	Se colocan en los brackets para aplicar presión en los dientes.
<b>Moldes y modelos dentales</b>	Los moldes son réplicas de los dientes de un paciente, se utilizan para medir el progreso del tratamiento.

<b>Aparatos de retención</b>	Los retenedores son dispositivos utilizados después del tratamiento de ortodoncia para mantener los dientes en su nueva posición.
<b>Férulas</b>	Las férulas son utilizadas para proteger los dientes durante actividades pesadas.
<b>Dispositivos de alineación transparentes</b>	Son una alternativa a los brackets comunes de forma transparente.

*Tabla 8. Definición de Instrumentos dentales*

**Nota:** Información recolectada de (Ankar, 2019)

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3. Metodología de Investigación

##### 3.1. Enfoque metodológico

La elaboración del presente proyecto de titulación se enfoca en una metodología de carácter cuantitativo la cual permitirá evaluar y procesar magnitudes numéricas relacionadas con la cantidad de suministros que se encuentran en el consultorio odontológico. Esta técnica se utiliza para encontrar respuestas a preguntas como: “cuántos”, “quiénes”, “con qué frecuencia”, “dónde”, o “cuándo. (Rojas, 2013).

Así mismo, se aplicará un nivel exploratorio el cual hace referencia a una o más variables independientes para analizar causas-consecuencias sobre el problema relacionado con el alcance y objetivos esperados. (Salkind, 1999).

##### 3.2. Técnicas de recolección de datos

Se recolectará información a través de fuentes primarias y secundarias. La información que provenga de las fuentes primarias será lo que la persona encargada del consultorio provea, la cual se realizara de la siguiente forma:

- **Entrevista:** la información será proveniente del propietario del lugar.
- **Observación:** se obtendrá por medio de la visualización directa del entorno para extraer conclusiones de la información de los suministros del consultorio.

Para las fuentes secundarias se lo realizará mediante la recopilación de información (documental) como revistas, libros, casos de estudio, entre otros para poder establecer:

- **Investigación en línea:** información recopilada de sitios web cuyo contenido sea preciso previo al estudio y análisis validando su autenticidad.
- **Investigación bibliográfica:** recolecta información cuya referencia proviene de fuentes que incluyen en libros, revistas, periódicos, artículos, estadísticas, etc.

### **3.3. Metodología de Desarrollo**

La metodología de desarrollo a utilizar es la metodología de cascada, la cual nos permitirá seguir una serie continua de pasos de manera ordenada, ayuda a detallar de forma estructurada la información mediante a través de la organización de las fases a lo largo de la planificación del proyecto.

A continuación, se presentarán las fases que se realizaron para el desarrollo de este proyecto:

1. Levantamiento y recolección de información.
2. Diseño de la estructura de la base de datos.
3. Diseño de interfaz del prototipo para la propietaria del consultorio.
4. Diseño de prototipos de dashboard que contendrá los paneles en Excel usando el nuevo módulo de Python con Excel.
5. Desarrollo e implementación del prototipo de sistema para el ingreso y análisis de la información.

<b>Metodología en Cascada</b>	
<b>Fases</b>	<b>Definición del Proceso</b>
<b>Fase 1</b> <b>Levantamiento y recolección de información.</b>	Levantamiento y recolección de información fundamental sobre el proceso de los suministros médicos que se encuentran físicamente dentro del consultorio odontológico que se llevará a cabo mediante una entrevista con el propietario del establecimiento.
<b>Fase 2</b> <b>Diseño de la estructura de la base de datos.</b>	Con la información recolectada se realizará la estructura de datos cuyas tablas se almacenarán dentro de MySQL Server para el desarrollo del software.
<b>Fase 3</b> <b>Diseño de interfaz del prototipo para la propietaria del consultorio</b>	Esta fase se enfocará al desarrollo de la interfaz de ingreso del usuario encargado del sistema, cuyo ingreso será mediante un correo y contraseña del establecimiento, si la información ingresada es errónea, no tendrá acceso al entorno del sistema.
<b>Fase 4</b> <b>Diseño de prototipos de dashboard que contendrá los paneles en Excel usando el nuevo módulo de Python con Excel.</b>	Se aplicarán herramientas utilizando la integración del lenguaje de programación Python, el cual permitirá diseñar una plantilla (dashboard) que muestre paneles de Excel programados con Python para realizar análisis de casos hipotéticos.
<b>Fase 5</b> <b>Desarrollo e implementación del prototipo de sistema para el ingreso y análisis de la información.</b>	Se desarrollará e implementará un sistema por medio del lenguaje de programación y del framework Python Flask que ayudará al diseño y creación de paneles que mostrarán un cierto número de gráficos y contenidos relacionados a la información que se recolectará sobre el consultorio odontológico, apuntando únicamente a la información de la base de datos como recurso a utilizar, éste permitirá realizar distintas tareas relacionados a los suministros médicos.

*Tabla 9. Descripción de las fases de la metodología de cascada*

**Nota:** La descripción y evolución de las diferentes fases de la metodología de desarrollo será una guía para la implementación y culminación del prototipo del sistema con el objetivo de implementar la gestión de los suministros médicos del consultorio Leodent.

### **3.4. Población por entrevistar**

La entrevista estará dirigida al propietario del consultorio odontológico “Leodent”, para poder recolectar la información deseada sobre las técnicas y herramientas que utilizan en los distintos procedimientos orales y sobre el método con el que se lleva a cabo la gestión de los suministros médicos dentro del establecimiento con la finalidad de obtener un mejor entendimiento sobre las funcionalidades que aspira el propietario sobre el sistema.

<b>TECNICA</b>	<b>MUESTRA</b>
<b>ENTREVISTA</b>	1 PROPIETARIO (a) DEL CONSULTORIO <b>OD. VANESSA LEÓN</b>

*Tabla 10. Muestra de la población por entrevistar*

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

#### 4. Análisis e interpretación de la entrevista

La entrevista fue dirigida a la propietaria del consultorio Leodent, proporcionó una visión clara sobre la gestión de suministros médicos actual, de los recursos que se utilizan según el tratamiento que un paciente se realizará, de los puntos claves derivados de la entrevista se analizan a continuación:

- ✓ Se identificó que actualmente la forma en la que se lleva la gestión de los suministros médicos se realiza de forma manual, por ende, implementar un sistema para la gestión de dichos suministros podría aumentar las oportunidades de ahorro y de la correcta optimización de los recursos, lo que podría lograrse mediante un análisis de costos de los recursos a través de la información recolectada que se incorporaría en el sistema.
- ✓ Se identifico en la entrevista la necesidad del seguimiento de las fechas de vencimiento o mantenimiento de los suministros médicos para así evitar inconvenientes con algún paciente y garantizar la eficacia de los tratamientos.
- ✓ Se requirió que se pueda identificar el proveedor que hizo la entrega del o los productos.
- ✓ Se encontró la necesidad de implementar un área el cual pueda mantener el registro en el que entra o sale un recurso según la cantidad que se utilizó por paciente atendido, es decir que sea de forma actualizable la información.

- ✓ Se consideró que para agregar un suministro sea colocando la cédula de la persona que hará el registro de la información del recurso ingresado.
- ✓ La propietaria comentaba que quisiera poder ver el dashboard con gráficos interactivos, es decir que se actualicen según como se vaya agregando o quitando algún suministro.

**Nota:** En el anexo “9.1” se encuentran las respectivas respuestas recopiladas de las entrevistas

#### **4.1. Análisis de Observación**

Mediante el tipo de recolección de datos basado en la técnica de observación, se pudo apreciar de mejor forma cómo se lleva a cabo el control y gestión de los suministros médicos del consultorio, esto ha permitido especificar funcionalidades de cómo el prototipo de desarrollo del sistema tiene que interactuar con el usuario como, por ejemplo:

- ✓ Ingreso y clasificación de inventario
- ✓ Control en la adquisición de nuevo inventario
- ✓ Visualizar graficas estadísticas de la información del inventario
- ✓ Manejo de historial del inventario

#### **4.2. Análisis documental**

Basándonos en los datos recolectados, se tomó la decisión de implementar estas características que forman parte del sistema:

<b>Nombre</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Características</b>
<b>Métodos GET – POST en Flask</b>	<b>Seguridad</b>	El Sistema utiliza los métodos GET y POST en Flask ya que son métodos HTTP utilizados para generar solicitudes a un servidor web. que se utilizan para realizar solicitudes a un servidor web.
<b>B-Crypt</b>	<b>Seguridad</b>	Las contraseñas del sistema estarán almacenadas de forma segura, al utilizar algoritmo hash permitirá minimizar posibles ataques externos.
<b>Sistema</b>	<b>Interacción</b>	Permite a la propietaria del consultorio acceder al sistema y realizar distintas tareas dentro del inventario de los suministros médicos, podrán acceder a las pestañas de historial de suministros, y al dashboard que tendrá graficas que interactuaran de acorde a la información ingresada dentro de la base de datos.
<b>Plantilla de Excel integrando herramientas de Python</b>	<b>Interacción</b>	Los elementos visuales y gráficos son atractivos y están relacionados con la información recolectada de los suministros médicos en donde la propietaria podrá interactuar con los gráficos y realizar análisis de los costos, del uso de los recursos y plantear casos hipotéticos del consumo, ahorro o gastos de los recursos dentro del consultorio.

*Tabla 11. Características del proyecto.*

**Nota:** Información recolectada de (IONOS Cloud, 2020)

# CAPÍTULO V

## PROPUESTA TECNOLÓGICA

### 5. Desarrollo de la propuesta Tecnológica

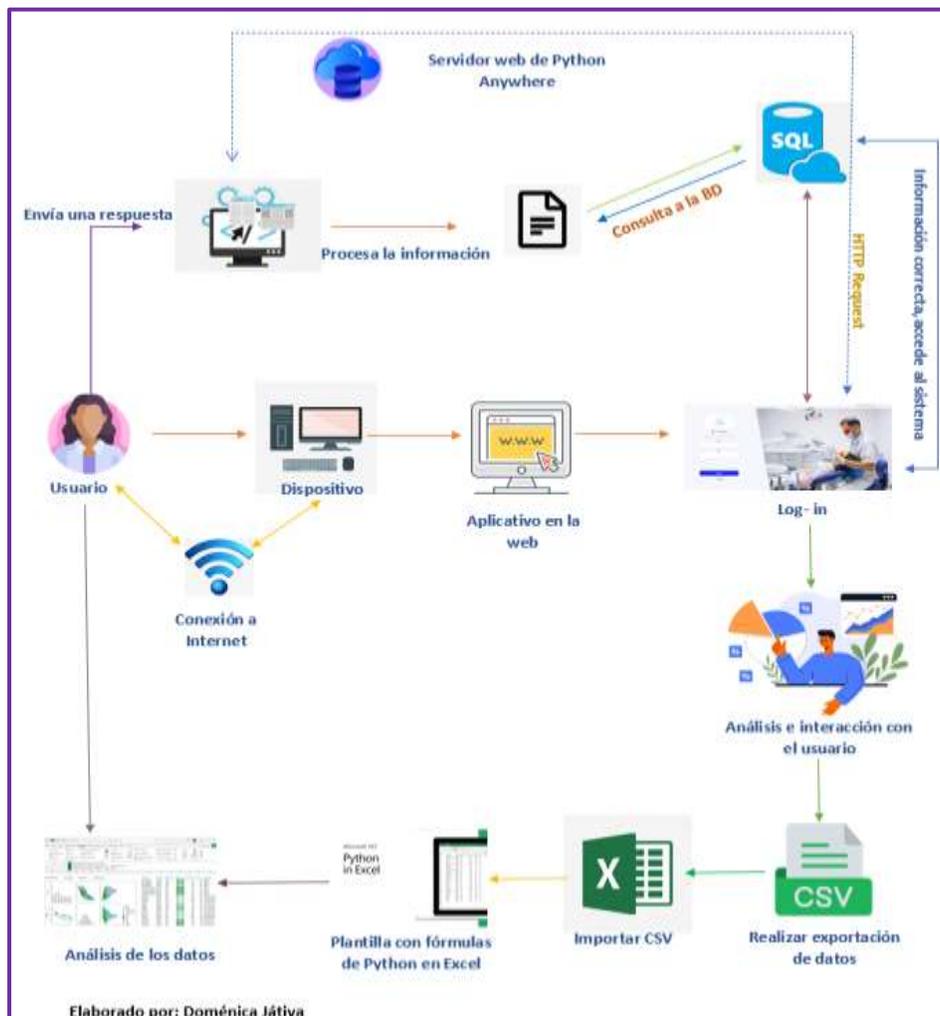
Para el desarrollo de este capítulo se detallará el funcionamiento de cada componente y el diseño respectivo del prototipo de sistema para la gestión de suministros médicos del consultorio.

#### 5.1. Funcionamiento de la propuesta tecnológica

A continuación, se presenta el esquema del funcionamiento del prototipo del sistema:

##### Ilustración 1

Propuesta Técnica



Como se puede apreciar en la figura 1, la propuesta técnica está compuesta por distintos elementos claves para el funcionamiento del prototipo, los cuales se detallan a continuación:

### **5.1.1. Usuario**

Es la o las personas que van a interactuar con el prototipo de software, por lo que podrá realizar y cumplir distintas funciones u actividades establecidas dentro del sistema. Para poder utilizar el software debe tener:

- Dispositivo (Computadora- Laptop)
  - El dispositivo por utilizar debe contar con conexión a internet para poder acceder al sistema.
- Tener acceso al navegador
  - Permitirá acceder a la web.
  - Registro/Log-in al sistema mediante el uso de credenciales.
  - Acceso permitido al sistema.

### **5.1.2. Interfaz del usuario**

El usuario podrá realizar las siguientes acciones:

- En caso de no contar con sus datos en el sistema, deberá registrarse antes de poder ingresar.
- Ingreso con usuario y clave.
- Pantalla de bienvenida.
- Pantalla de carga con 4 distintas pestañas en la cual podrá realizar diferentes tareas relacionadas con la bodega de los suministros médicos.

- Podrá ingresar a la sección del Dashboard donde muestra una cantidad predeterminada de graficas actualizables, el cual le permitirá a la propietaria poder visualizar el desenvolvimiento del inventario de suministros.
- La sección de historial permite comprender el registro de ingreso-salida de los suministros clasificados por tratamiento o ID del producto.
- En la sección de ingreso, podrá realizar el ingreso por proveedor e ID de los suministros dentro del consultorio.
- La sección de inventario permite visualizar y realizar el ingreso de suministros que hayan sido previamente registrados en la sección de ingreso.
- Descargar mediante CSV la información del sistema para poder ingresarlo dentro de la plantilla de Excel, en donde podrá visualizar graficas programadas con la nueva herramienta de Excel el cual incorpora Python en sus fórmulas.

### 5.1.3. Página web

Al momento en que el usuario realice el ingreso o registro con su C.I, la información ingresada se almacenará automáticamente en el sistema el cual estará enlazada al servidor **Python Anywhere**.

- Ingreso mediante un log-in diseñado a base de la información de la cédula – usuario.
- **Dashboard** con gráficas que promuevan al análisis de los

suministros médicos dentro del consultorio, también tiene una tabla que le permite visualizar la proximidad en la que caducará un suministro.

- Pestaña de **ingreso** de los distintos suministros médicos.
- Pestaña de **inventario** el cual permitirá y mantendrá el orden de los suministros previamente ingresados.
- Pestaña de **historial** el cual permitirá concentrar la información de los suministros médicos que hayan salido según el tratamiento.
- Opción de descarga en CSV el cual permitirá realizar análisis de la información dentro de una plantilla de Excel el cual fue elaborada con las nuevas fórmulas y herramientas de Python en Excel.

#### **5.1.4. Plantilla Excel**

Permitirá descargar un CSV con la información actualizada de los suministros médicos, con gráficos y utilizando las herramientas y fórmulas de Python integradas a Microsoft Excel.

- Podrá realizar casos hipotéticos de la información actualizada descargada del sistema.
- Podrá visualizar gráficos con los que se podrá interactuar según la información que la propietaria quiera visualizar según cantidad-variedad de producto.
- Podrá realizar análisis de los suministros médicos en lo que relaciona la pérdida/ganancia de recursos.

## 5.2. Esquema Lógico

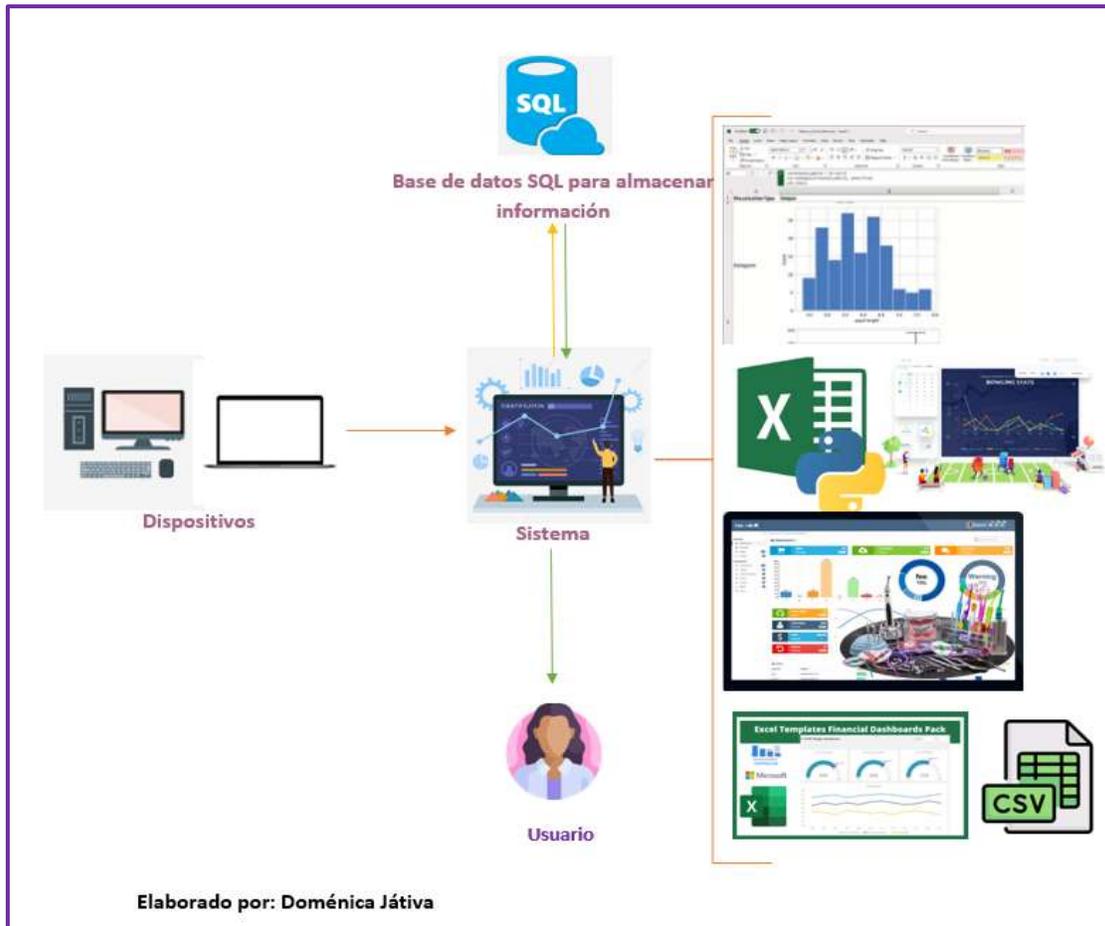
Hace referencia a todas las actividades que se realizan en el prototipo de software, desde que el usuario se registra e ingresa al sistema hasta que termina de realizar las distintas tareas dentro de lo que abarca la gestión de los suministros médicos.

Para poder realizar las distintas actividades que contiene el prototipo de sistema, debe contar con un dispositivo electrónico, puede ser una laptop o una PC que tenga conexión a internet, luego, podrá acceder desde cualquier navegador que sea de su preferencia, una vez seleccionado el navegador, podrá ingresar al sistema, y realizar el ingreso con las credenciales autorizadas previamente registradas en el sistema, para luego acceder en su totalidad y empezar a realizar las distintas tareas que se requieran en ese momento.

A continuación, se muestra una representación gráfica del esquema lógico:

## Ilustración 10

### Esquema Lógico



**Nota:** El esquema lógico funciona de forma secuencial con la finalidad de llegar a la información pertinente.

Como se puede observar en la figura 2, el esquema lógico está compuesto por los siguientes elementos:

- **Equipo Tecnológico:** (Laptop o Computadora de escritorio (PC) que tenga conexión a internet para hacer uso del sistema).
  - Dispositivo tecnológico.

- Navegador web de preferencia.
- Acceso al sistema.
- Ingreso a través del Log-in.
- Visualización del contenido con las respectivas pestañas.
- **Alojamiento:** En el servidor de Python Anywhere utilizando Python 3.9
- **Base de datos:** Se utilizará el IDE Workbench - MySQL versión 8.0.3 el cual se utilizará como herramienta para la recolección de información del sistema.
- **Entorno de Microsoft Excel:** Contendrá una plantilla de Excel que permita realizar análisis de información integrando el lenguaje Python en Excel.

### 5.3. Herramientas de Desarrollo

- Python 3.9
  - Tipo de seguridad del sistema
    - Para las contraseñas se utiliza B-Crypt (algoritmo que permite generar hashes de contraseñas de forma segura).
    - Flask con métodos GET y POST que manejan solicitudes HTTP
    - Protección Flask - CSRF
  - Pandas
    - Datagrams Jinja2
  - Micro – Framework
    - Python Flask
  - Bootstrap 5.1
  - Ajax
  - jQuery 3.7

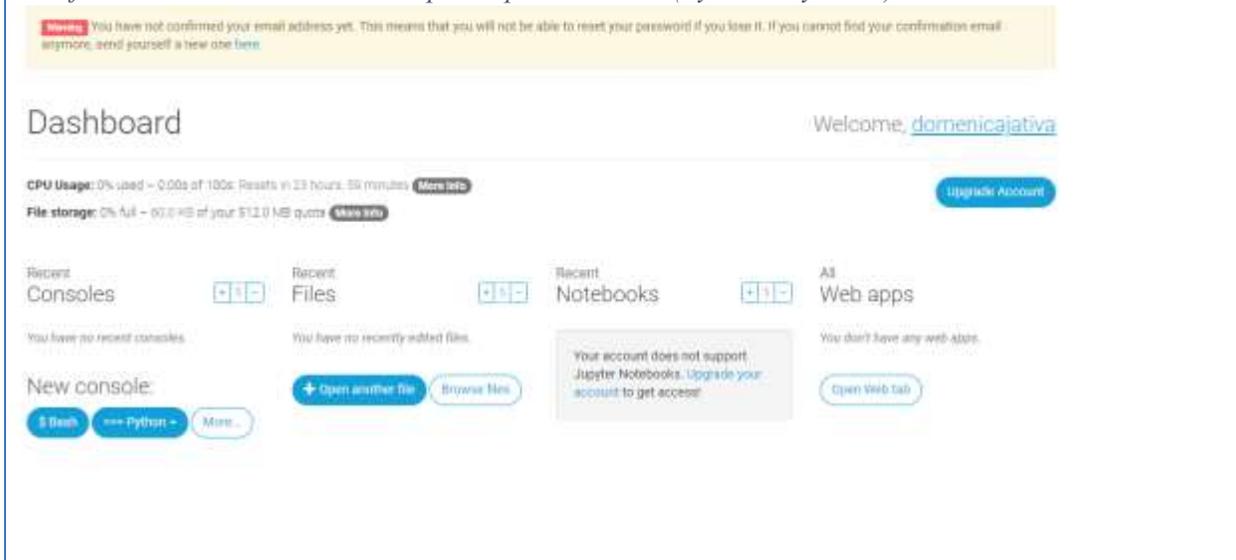
- IDE Workbench - MySQL 8.0.3
- Python Anywhere.
- Microsoft Excel integrando la beta de Python.
  - Dataframe
  - Matplotlib
  - NumPy
  - Seaborn
  - Statsmodels.

### 5.3.1. Entorno de desarrollo del prototipo

En esta sección se visualiza el entorno en donde se ha desarrollado el prototipo mediante la captura de pantalla de este a través de un computador:

#### *Ilustración 19*

*Plataforma de almacenamiento del prototipo en la nube (Python Anywhere)*



**Nota:** Plataforma en la nube que permite alojar el sistema y utilizarlo desde cualquier navegador.

### Ilustración 37

#### Rutas de desarrollo del prototipo

```
14 @routes.routes("registro")
15 @routes.route("registro")
16 def registro():
17     return render_template("registro.html",)
18
19 @routes.routes("new_registro", methods=["POST"])
20 def new_registro():
21     dt = request.get_json(force=True)
22     print(dt)
23     nuevo_registro = {
24         "user": dt["usr"],
25         "nombre": dt["nom"],
26         "clave_acceso": dt["pasw"],
27         "permisos": 1,
28         "cadula": dt["cod"]
29     }
30     nuevo_df = pd.DataFrame([nuevo_registro])
31     df = pd.read_csv("CSV/usuarios.csv", delimiter=",")
32     datos_actualizados = pd.concat([df, nuevo_df], ignore_index=True)
33     datos_actualizados.to_csv("CSV/usuarios.csv", sep=";", index=False)
34
35     return "!"
36
37 @routes.route("/inventario")
38 def inventario():
39     df = pd.read_csv("CSV/inventario.csv", delimiter=",")
40     # Reemplazar NaN por un texto específico, por ejemplo, "Sin datos"
41     df_filled = df.fillna("Sin datos")
42
43     nuevos_cabeceros = {
44         "ID": "Código",
45         "descripcion": "Descripción",
46         "cantidad": "Cantidad",
47         "precio": "Precio", "fecha_caducidad": "Fecha de Caducidad",
48     }
49
50     df_filled.rename(columns=nuevos_cabeceros, inplace=True)
```

**Nota:** Presentación del desarrollo del prototipo de sistema para la gestión de suministros médicos.

### Ilustración 28

#### Rutas de desarrollo del prototipo 2

```
14 @routes.routes("registro")
15 @routes.route("registro")
16 def registro():
17     return render_template("registro.html",)
18
19 @routes.routes("new_registro", methods=["POST"])
20 def new_registro():
21     dt = request.get_json(force=True)
22     print(dt)
23     nuevo_registro = {
24         "user": dt["usr"],
25         "nombre": dt["nom"],
26         "clave_acceso": dt["pasw"],
27         "permisos": 1,
28         "cadula": dt["cod"]
29     }
30     nuevo_df = pd.DataFrame([nuevo_registro])
31     df = pd.read_csv("CSV/usuarios.csv", delimiter=",")
32     datos_actualizados = pd.concat([df, nuevo_df], ignore_index=True)
33     datos_actualizados.to_csv("CSV/usuarios.csv", sep=";", index=False)
34
35     return "!"
36
37 @routes.route("/inventario")
38 def inventario():
39     df = pd.read_csv("CSV/inventario.csv", delimiter=",")
40     # Reemplazar NaN por un texto específico, por ejemplo, "Sin datos"
41     df_filled = df.fillna("Sin datos")
42
43     nuevos_cabeceros = {
44         "ID": "Código",
45         "descripcion": "Descripción",
46         "cantidad": "Cantidad",
47         "precio": "Precio", "fecha_caducidad": "Fecha de Caducidad",
48     }
49
50     df_filled.rename(columns=nuevos_cabeceros, inplace=True)
```

**Nota:** Presentación del desarrollo del dashboard del sistema para la gestión de suministros médicos.

**Ilustración 46**

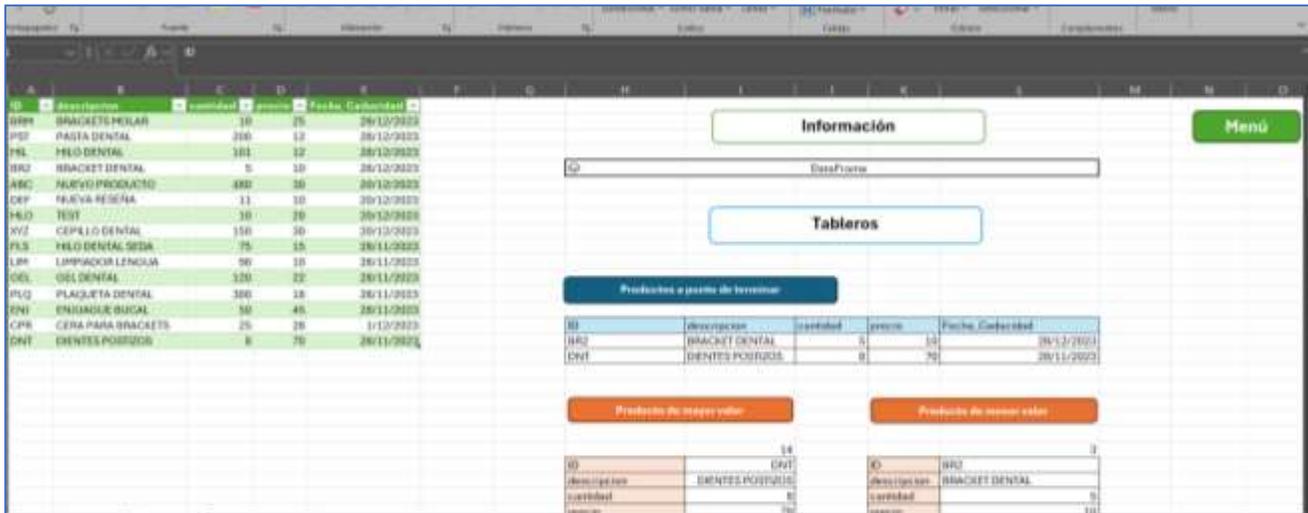
Menú principal de la plantilla de suministros en Microsoft Excel utilizando Python



**Nota:** En esta figura se puede apreciar el menú principal que abarca el contenido a presentar en el Excel.

**Ilustración 55**

Tabla de información principal con la que se realiza la conexión con las tablas



**Nota:** En esta figura se puede apreciar el menú secundario que abarca el contenido de los suministros con los que se vinculará a los gráficos elaborados con Python en Excel.

## 5.4. Implementación de la Página Web

Para publicar el prototipo de software y pueda ser utilizado por el usuario desde cualquier parte y navegador, se optó por utilizar la plataforma en línea de Python Anywhere (IDE) siendo un proveedor de alojamiento para Python, gratuito e ideal para pequeñas aplicaciones, fácil de utilizar y actualizar. (Django, 2020).

### 5.4.1. Servidor de alojamiento en la nube Python Anywhere

PythonAnywhere (IDE) es una herramienta en línea que permite desarrollar aplicativos webs basados en la nube especialmente diseñada para mejorar y simplificar el proceso de ejecutar y alojar aplicaciones desarrollada en Python, para así evitar la necesidad de realizar configuraciones con otros servidores o entornos locales mucho más complicados. (Back4app, 2022).

#### 5.4.1.1. Características principales de Python Anywhere

A continuación, se detallan las principales características:

Características	Definición
<b>Entorno de desarrollo en la nube</b>	Brinda un entorno de desarrollo en la nube la cual se puede acceder desde cualquier dispositivo electrónico utilizando únicamente un navegador web en línea.
<b>Consola en línea</b>	Dentro de la plataforma contiene una consola que permite interactuar y ejecutar comandos de Python desde el navegador.
<b>Editor de código</b>	Contiene una sección de editor de código en donde se pueden editar scripts o nuestros programas en Python.
<b>Herramientas de desarrollo</b>	Permite programar tareas, acceder a bases de datos y soporte para instalación paquetes o recursos de Python.

<b>Alojamiento web</b>	Se puede alojar cualquier cantidad de aplicaciones web a través de un subdominio el cual es proporcionado por PythonAnywhere.
<b>Compatibilidad con versiones de Python</b>	Tiene la capacidad y adaptabilidad de trabajar con varias versiones de Python según la necesidad.
<b>Integración con otros medios</b>	No solo ofrecer compatibilidad con Python, sino también se acopla a otras tecnologías y frameworks tales como: Django y Flask.

*Tabla 12. Características de PythonAnywhere*

**Nota:** Recolección de la información por medio de (Ma., 2019)

#### 5.4.2. Interfaces del prototipo del sistema

A continuación, se muestran ejemplos de pantallas de la interfaz del prototipo del sistema de inventario

##### **Ilustración 64**

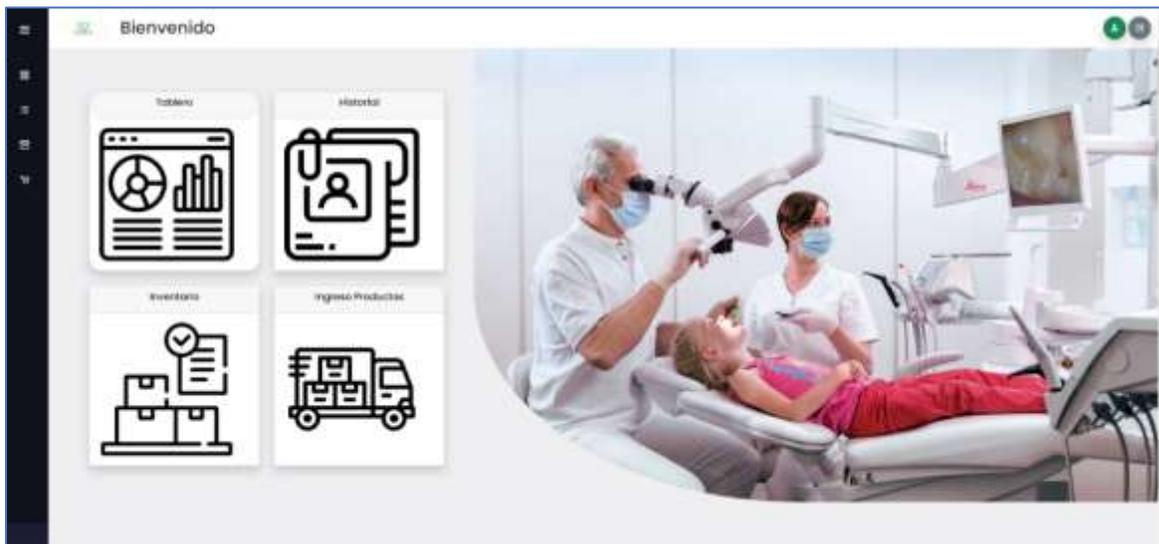
*Ingreso al sistema de gestión de suministros*



**Nota:** Esta será la página principal de acceso al sistema en donde la propietaria podrá realizar el ingreso por medio de sus credenciales.

### Ilustración 73

Visualización de las distintas pestañas dentro de la página de inicio



**Nota:** Al ingresar se visualizará una página de bienvenida en donde podrá realizar distintas tareas

#### 5.4.3. Relación Costo/Beneficio

A continuación, se detalla los costos y beneficios para el desarrollo:

<b>COSTOS/BENEFICIOS DEL PROYECTO</b>	
<b>Computadora de escritorio ASUS</b>	<b>COSTO</b>
Computadora especializada para realizar y descargar programas pesados de alto rendimiento generalmente utilizada para el desarrollo de herramientas tecnológicas.	\$900.00
<b>Servidor en la nube Python Anywhere</b>	<b>COSTO</b>
Se optó por utilizar el plan “Hacker” de Python Anywhere ya que se adapta al tipo de proyecto que se ha elaborado,	\$5/mes

ofrece 1GB de espacio en almacenamiento gratuito, es fácil de usar y se adapta a las necesidades.	
<b>Microsoft Excel con herramienta Insider</b>	<b>COSTO</b>
Para la elaboración de la plantilla en Excel, se utilizó la cuenta académica que brinda la Universidad Católica, el cual permitió activar el Canal Beta de Insider y lograr usar Python en Excel.	Sin Costo
<b>Base de Datos MySQL Workbench</b>	<b>COSTO</b>
Se eligió el plan básico que contiene 1GB de almacenamiento para consolas SQL o Python.	Sin Costo
<b>PRECIO TOTAL</b>	<b>\$905. 00</b>

*Tabla 13. Relación costo/beneficio para el desarrollo del sistema*

**Nota:** De no optar de Microsoft 365 dentro del consultorio odontológico, deberá adquirir el paquete básico de Microsoft Office 365 en el plan personal, el cual tiene un valor \$5 cada mes.

## 6. Conclusiones

- El levantamiento de información sobre el proceso de la gestión de inventario de suministros médicos dentro del consultorio desempeña un papel muy importante para el desarrollo del prototipo para así poder ofrecer un servicio de calidad, con la información recolectada se pudo establecer lineamientos importantes, realizar y clasificar de forma correcta la metodología de desarrollo que permitiría realizar la implementación del sistema de acorde a las necesidades evaluadas dentro del análisis del proceso de gestión de inventario.
- El uso de entrevista como recolección de datos fue otro punto importante dentro de esta investigación, debido a que se pudo identificar el proceso actual que manejaba el consultorio, en esta ocasión, dicho proceso se llevaba de forma manual, por ende, se tuvo que clasificar y crear desde cero una estructura de datos que nos ayudará a mantener de forma organizada la información de los suministros médicos que se vayan a integrar en el sistema, para así poder manejar de mejor forma la gestión de inventario dentro del consultorio.
- Para el diseño de los paneles de información donde el usuario podrá revisar y analizar de manera visual con gráficos, se optó por diseñar una plantilla en Excel que se puede descargar desde el prototipo de software, el cual facilite al usuario del consultorio odontológico el manejo e interacción de la información a su criterio, conociendo que, Excel es un entorno con una interfaz fácil de usar.

- Para concluir, se revisaron varias herramientas de desarrollo de software y componentes adicionales que permitan el desarrollo e implementación del prototipo de software, siendo el lenguaje de programación Python el seleccionado, por ser libre y su variedad de librerías gratuitas que se ajustaban al desarrollo del proyecto, así como la integración con el entorno en Excel, el cual permite la elaboración de gráficos analíticos con la información ingresada de los suministros médicos. Así también se utilizó Python Anywhere como servidor web alojado en la nube por sus características y funcionalidades para implementar proyectos Python.

## 7. Recomendaciones

Considerando que las herramientas tecnológicas están en constante evolución es recomendable realizar periódicamente actualizaciones al sistema, éstas deben realizarse de forma adecuada para mejorar y ampliar la eficiencia y efectividad del prototipo con la finalidad de ser aún más interactivo y fácil a la hora de ser utilizado.

Como sugerencia futura que pueda servir como complemento para las herramientas ya propuestas podrían ser las siguientes:

1. Realizar la integración un Chat-Bot virtual que agilice ciertas tareas a realizar, como, por ejemplo, que se pueda programar un ingreso o salida de algún suministro que haya quedado pendiente por agendar.
2. Fortalecer las medidas de seguridad del sistema incorporando un certificado digital (SSL), el cual permita autenticar la identidad del sitio web, ya que consta únicamente de un protocolo de seguridad CSRF, métodos GET - POST, y seguridad encriptada BCrypt, esto no garantiza cien por ciento la confidencialidad de los datos.
3. En caso de que el consultorio agrande su cantidad de personal, se recomienda revisar los instructivos brindados en caso de desconocer el manejo de la herramienta tecnológica.
4. Como recomendación, al ser una herramienta utilizada en el canal beta de Microsoft insider, se han utilizado comandos limitados, para que la plantilla de Excel se encuentre actualizada, se recomienda que se utilicen nuevas herramientas de Python en Excel que vayan apareciendo en el mercado.

## 8. Bibliografía

Adoratrices. (27 de abril de 2021). Obtenido de <https://adoratricesodontologia.com/cuales-son-los-principales-tratamientos-dentales/>

Ankar. (26 de Febrero de 2019). Obtenido de <https://www.ancar-online.com/blog/cual-es-el-instrumental-basico-odontologico/>

Arbesú, L. B. (27 de mayo de 2020). Obtenido de [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0367-47622006000300002](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0367-47622006000300002)

Arranz, Q. (2023). *Excel&VBA*. Obtenido de <https://excelyvba.com/excel-y-python/>

*AWS- Amazon*. (2023). Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/what-is/python/#:~:text=Python-es-un-lenguaje-de,ejecutar-en-muchas-plataformas-diferentes.>

*Back4app*. (2022). Obtenido de <https://blog.back4app.com/es/proveedores-de-alojamiento-para-flask/>

Bello, E. (4 de enero de 2023). *IEBS*. Obtenido de <https://www.iebschool.com/blog/desarrollo-de-software-tecnologia/>

Betancourt, A. (22 de agosto de 2023). Obtenido de <https://www.enter.co/chips-bits/apps-software/microsoft-integra-funcion-que-te-permite-usar-python-en-excel/>

Betancourt, A. (22 de agosto de 2023). *Enter.co*. Obtenido de Enter.co: <https://www.enter.co/chips-bits/apps-software/microsoft-integra-funcion-que-te-permite-usar-python-en-excel/>

Corrales, J. A. (2 de agosto de 2019). Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/interfaz-de-usuario/>

Corrales, J. A. (2 de agosto de 2019). Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/interfaz-de-usuario/>

*Dentaltix*. (24 de noviembre de 2022). Obtenido de <https://www.dentaltix.com/es/blog/el-material-dental-que-no-puede-faltar-tu-clinica-odontologia>

Deyimar. (11 de enero de 2023). *Hostinger Tutoriales*. Obtenido de <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-bootstrap#:~:text=Bootstrap-es-un-framework-de,sintaxis-para-diseños-de-plantillas>.

DispatchTrack. (2021). *DispatchTrack*. Obtenido de DispatchTrack: <https://www.beetrack.com/es/blog/sistemas-de-gestion-de-inventarios-empresa-tipos-y-ejemplos>

Django. (11 de 2020). *Tutorial Django*. Obtenido de <https://tutorial.djangogirls.org/es/deploy/>

Escobar, J. (24 de enero de 2021). *Excel para todos*. Obtenido de <https://excelparatodos.com/que-es-excel/>

Flores, A. (05 de noviembre de 2021). *Crehana*. Obtenido de <https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/librerias-python/>

*Graph Everywhere*. (2023). Obtenido de <https://www.grapheverywhere.com/machine-learning-en-python/>

HubSpot. (3 de abril de 2023). Obtenido de <https://blog.hubspot.es/website/que-es-python>

*Infordisa* . (28 de agosto de 2023). Obtenido de Infordisa:  
<https://www.infordisa.com/es/programacion-python-dentro-excel/>

*IONOS Cloud*. (11 de agosto de 2020). Obtenido de <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/get-vs-post/>

John T. Mentzer, James R. Stock, Frank F. Copacino, Donald W. Lamb Jr. y Lisa M. L. Corsi. (2018). *Logistics Management*.

Ma., A. (12 de marzo de 2019). Obtenido de <https://alfonsoma75.wordpress.com/2018/03/12/pythonanywhere-com-como-publicar-nuestra-webapp-python/>

Mendoza, M. L. (16 de julio de 2020). *OpenWebinars*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/que-es-un-lenguaje-de-programacion/>

*Microsoft Learn*. (4 de octubre de 2023). Obtenido de <https://learn.microsoft.com/es-es/docs/>

*Oracle*. (2017). Obtenido de <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>

Ortiz, D. (7 de Septiembre de 2023). *Cyberclick*. Obtenido de Cyberclick:  
<https://www.cyberclick.es/numerical-blog/que-es-un-dashboard>

Pressman, R. S. (2014). *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico (7ma ed.)*. McGraw-Hill.

Santos, D. (20 de enero de 2023). Obtenido de <https://blog.hubspot.es/marketing/tipos-graficos-excel>

Stallings, W. (2015). *Biblioteca Universidad del Valle*. Obtenido de Biblioteca Universidad del Valle:

<http://biblioteca.univalle.edu.ni/files/original/c1b1f5d1c12abc60a246e2a0d784f7c9d163ee81.pdf>

Tim O'Reilly y Jeffrey A. Kaplan. (2023). *Designing Data-Intensive Applications*. O'Reilly Media.

*Universidad de Europa*. (5 de julio de 2023). Obtenido de Universidad de Europa:

<https://universidadeuropea.com/blog/usos-python/>

## **9. ANEXOS**

### **9.1. Resultados de la entrevista**

**Pregunta 1: ¿Cuáles son los problemas a los que se suelen enfrentar actualmente en la gestión de suministros debido a que se realizan de forma manual?**

Los problemas que solemos enfrentar dentro del consultorio son que muchos productos dentro de los gabinetes no tienen una contabilidad adecuada de la cantidad que tenemos en el momento de atender a un paciente, ya que solo compramos una cantidad predeterminada por semana, sin conocer cuántos pacientes atenderemos a la semana, o por día, por ellos en algunas situaciones mandamos a ver materiales de un local a otro para ver si así podemos atender al paciente que solicito una cita para ese día.

**Pregunta 2: ¿Cuáles son los tipos de suministros médicos utilizados en el consultorio odontológico LeoDent que requieren un seguimiento detallado de la fecha de vencimiento?, Además, ¿es necesario realizar un seguimiento de los costos asociados a estos suministros médicos?**

La mayoría de los suministros médicos requirieren de mantenimiento y se debe tener en cuenta que muchos de ellos tienen una vida útil limitada, el cual se ve reflejado en su estado o fecha de vencimiento, por ejemplo, las anestésicas locales tienen fecha de vencimiento, ya que si está en mal estado podría no hacerle efecto a un paciente o lo que sería peor ocasionar una infección bucal.

Pienso que es necesario tener un seguimiento de dichos suministros ya que si conocemos cuales de ellos están por vencer, evitaríamos un poco más el uso de recursos en exceso, ya que se desconoce cuándo sería la fecha de vencimiento o el estado en el que está una máquina.

**Pregunta 3: ¿Cómo evalúan la eficiencia en la gestión de suministros actual?**

Es cierto que actualmente contamos con una gestión de suministros de forma manual, ya que realmente nadie se encarga de evaluar los recursos a detalle, si hablamos de eficiencia podría ser medianamente baja, ya que hacerlo precisamente de forma manual nos suele quitar tiempo en buscar, anotar, o realizar algún registro de un producto ingresado o que no sea abastecido.

**Pregunta 4: ¿Cuál es la razón por la cual no se ha optado por la adquisición de algún software la gestión de suministros médicos en lugar de ser realizados de forma manual?**

Realmente, nuestra primera meta fue construir un consultorio propio, por lo que principalmente nos enfocamos en los utensilios, las herramientas, el espacio, etc.

No habíamos pensado en la adquisición de conseguir un software que pueda simplificar la forma en que se lleva a cabo la gestión de suministros, de igual forma nuestro negocio es algo pequeño, en donde no contamos al cien por ciento con el dinero para decir que contrataremos a alguien que pueda realizar esto, porque por lo que sé suele tener precios elevados.

**Pregunta 5: ¿Cuáles son las características específicas o funcionalidades que le gustaría que incluyera el sistema de gestión de suministros médicos en el consultorio odontológico Leuden para satisfacer mejor sus necesidades y expectativas?**

De temas y herramientas tecnológicas no estoy al tanto de ello, ya que en mi especialización no topamos esos temas, por lo que, contar con un sistema que abarque la información de los recursos que ingresen o se utilicen dentro del consultorio sería una buena idea, donde podamos ver que hay

o que no hay para poder abastecer el lugar y no haya fallas o errores al momento de contabilizar los suministros utilizados al tener una cita con un paciente.

Tener algún campo de información de nuestras tareas o lo que realizamos sería también algo bueno de poder visualizar, tener un conteo de lo que realmente llama más la atención de nuestro servicio estaría bien que se implemente.

**Pregunta 6: ¿Considera que el sistema debe ser escalable y flexible para poder adaptarse al aumento en la cantidad del personal?**

Creería que sí, porque si nuestro consultorio se llegase ser reconocido en algún momento, en un futuro podamos contar con más personas que requieran hacer uso del sistema por ende debería adaptarse a la cantidad de personas que vayan a hacer uso del sistema.

**Pregunta 7: ¿Cuáles son los beneficios que esperan al obtener un sistema que mejore la eficiencia en la gestión de suministros médicos?**

Lo más importante dentro de lo que actualmente no contamos es de este tipo de sistema, es que nos pueda facilitar y agilizar el proceso en el cual registramos la entrada de un producto en stock, saber cuándo habrá que comprar uno ya que podremos visualizar la cantidad usada según el día, los pacientes que tengamos semanalmente, entre otros.

Primordialmente, esperamos no tener que comprar de más, o que desconozcamos cuando hay que cambiar una herramienta vencida o en mantenimiento.

**Pregunta 8: ¿Cómo creen que esto beneficiará a la clínica en términos de evitar escasez o exceso de suministros?**

Al tener un correcto control de la cantidad de stock dentro del consultorio de forma global, podrá evitar que exista la falta de productos, porque podemos visualizarlo en el sistema acorde como vayamos ingresando la entrada o salida de un producto utilizado, según el tratamiento que se vaya a realizar dentro del consultorio.

**Pregunta 9: ¿Considera usted como necesidad que el sistema se encuentre alojado en una plataforma en la nube el cual le permita acceder al sistema desde cualquier sitio y navegador disponible?**

Una vez que me haya dado la explicación sobre qué es una plataforma en la nube, considero que sí lo veo como una necesidad el poder realizar el manejo del sistema cuando yo pueda, quiera o requiera, ya que, si bien no me da mucho el tiempo en mi día a día, podría hacer el registro de los suministros desde mi casa y no desde el consultorio, en caso de que se me haya pasado por alto o no me haya dado el tiempo, me parecería una buena idea poder realizarlo desde cualquier lugar.

## 9.2. Características específicas del computador que se utilizó para realizar el desarrollo del presente proyecto

A continuación, se describe la computadora en donde se realizó el desarrollo del proyecto:

### *Ilustración 82*

*Computadora elaborada - CPU ASUS*



<b>Características específicas de la computadora</b>	
<b>Descripción</b>	ASUS TUF
<b>Medidas del monitor</b>	1920 x 1080
<b>Peso del case con componentes</b>	Aprox. 2 kg de peso
<b>Color</b>	Negro

<b>Descripción de la Tarjeta Grafica</b>	AMD 6650 XT 8GB 2 VENTILADORES	
<b>Memoria RAM</b>	GDDR5	
<b>Tamaño de la memoria RAM</b>	16GB	
<b>Procesador</b>	<b>Modelo del Procesador</b>	12th Gen Intel(R) Core (TM) i5-12400F 2.50 GHz
	<b>Sistema Operativo</b>	Windows 11
	<b>Almacenamiento</b>	2TB
	<b>Núcleos</b>	6
	<b>Velocidad del CPU</b>	3.90 Ghz

*Tabla 15. Especificaciones de la computadora de desarrollo*

En la figura 9 se puede apreciar físicamente el ordenador en donde se desarrolló del prototipo incluyendo internamente todos los requisitos necesarios para la implementación del sistema, para el cual se ha proporcionado en la parte posterior a la figura 9 una tabla con las características específicas que tiene el dispositivo, el cual fue diseñado para un entorno tecnológico el cual pueda permitir descargar y utilizar programas pesados que se utilizan para la programación y desarrollo de sistemas u aplicativos webs.

### 9.3. Manual Técnico

Para lograr el desarrollo e implementación de la funcionalidad del sistema se establecieron lineamientos importantes para el comienzo del prototipo, en donde, se inició eligiendo el lenguaje de programación en el que el sistema se llevará a cabo.

Para el desarrollo del back-end se utilizó el lenguaje de programación Python en la versión 3.9, al ser un lenguaje de programación sin costo nos permitió utilizar las distintas herramientas y su gran cantidad de librerías que ofrece para el correcto desarrollo y construcción de aplicaciones web.

El framework que se utilizó va de la mano al lenguaje de programación Python, el cual es Flask, éste nos da la oportunidad de organizar, gestionar e interactuar con las distintas rutas en las que el prototipo se va redireccionando por lo que su objetivo principal es el análisis de una petición HTTP entre servidor-cliente.

Aprovechando las herramientas que ofrece Python Flask, no solo permitió la correcta adaptación de las rutas del sistema, sino también nos permitió la correcta adaptación y relación con MySQL Server, ya que ambos son perfectamente compatibles para trabajar en el desarrollo de un sistema utilizando la librería PYODBC, el cual otorga de forma más sencilla la conexión con la base de datos por medio de una cadena.

Para el front-end se utilizó distintos plugins y librerías tales como: Chart.js, Ajax, JavaScript, jQuery, Bootstrap, y CSS, que permitieron poder crear desde gráficos interactivos, la interacción asíncrona con el servidor, hasta el diseño responsive de la interfaz de usuario.

El sistema está alojado en el servidor de almacenamiento de la nube de Python Anywhere, en donde se investigó más herramientas de alojamiento, decidiendo escoger la anterior mencionada debido a que al ser compatible con las versiones de Python y Flask, nos

ofrece un entorno completamente relacionado a dicho lenguaje de programación, aparte de que sus precios se adaptan perfectamente al tipo de proyecto que se ha elaborado, y el almacenamiento que ofrece en comparación al precio, son los más aceptados del mercado.

Para el desarrollo de la plantilla de Microsoft Excel se utilizó la versión del **“Canal Beta”** de Microsoft Insider que permite utilizar la nueva herramienta de integración del lenguaje de programación de Python al entorno de Excel, en donde se podrá realizar programación pura del lenguaje, realizando Dataframes de información para la elaboración de gráficas y tableros que permitan el análisis de la información pre-seleccionada.

## **9.4. Manual de usuario**

# **Implementación de un prototipo de sistema para la gestión de suministros médicos a través del uso de Dashboard y analítica de datos para el consultorio odontológico LeoDent.**

Manual de usuario del sistema

Versión 1.0

Doménica Játiva

### **Introducción**

El sistema diseñado para la implementación de la gestión de suministros médicos se enfoca en la adaptación, organización y optimización de los recursos dentro de inventario utilizados por el consultorio odontológico Leodent, el cual permite el ingreso, el historial, y la visualización de los suplementos que se utilizan en los distintos tratamientos de forma organizada, en forma de gráficas para así suplir con las necesidades que presentaba el consultorio.

## Entrada

### *Ilustración 11 – Registro e Ingreso al sistema*

Esta imagen representa el ingreso/registro del usuario que ingresará al sistema, el cual se debe validar los datos mediante la C.I, un nombre usuario, correo electrónico y contraseña, una vez que haya validado la información le redirigirá al menú de inicio.



## Pantalla de inicio

Ilustración 12 – Página principal



Al momento en que el usuario inicia sesión se redirige al menú inicio-página principal, el cual nos muestra en la parte superior izquierda 3 botones, el cual uno es de cerrar la sesión, el botón verde representa el usuario que está conectado, y el tercer botón de color amarillo, muestra un instructivo para la persona encargada de realizar las actividades correspondiente del sistema, también dentro de la página principal se puede visualizar 4 recuadros con las actividades mas comunes que se realizan en el consultorio.

## Instructivo para la herramienta de Python con Excel

Ilustración 13 – Formato del manual de instrucciones para el uso de plantilla Excel

Manual de instrucción para el uso de la plantilla

Paso 1: Preparación de los datos



Aquí se debe de tomar en cuenta, que el usuario debe de instanciar los datos para crear un dataframe, para ello debe de seleccionar todo el conjunto de datos, y aplicar la formula de python, que quedaria de la siguiente manera.

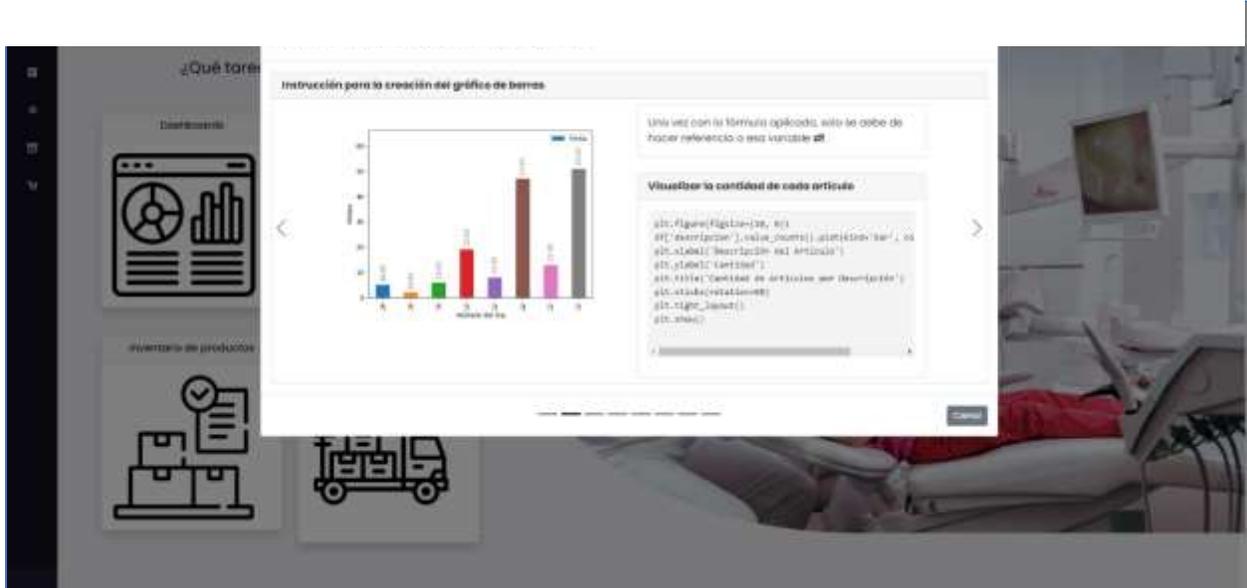
**Formula en excel**

```
df = xl("seleccionar todos los datos", headers = True)
```

Cerrar

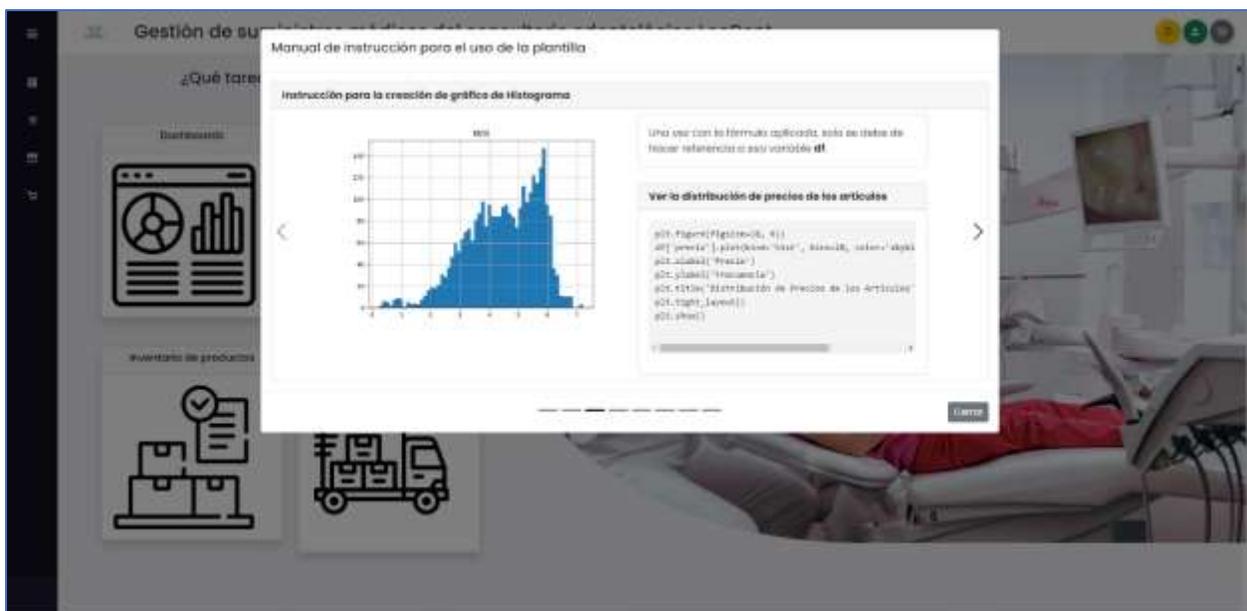
La herramienta del instructivo brinda al usuario un pequeño tutorial, como primera página se aprecia un indicativo de cómo funcionan los dataframes (tablas) de Python en Excel, el cual permitirá agarrar la información con la cual funcionarán las gráficas y los demás dataframes, también muestra el tipo de gráfica que se puede insertar dentro de la plantilla de Excel, incluyendo la definición de esta, la ilustración y la codificación que se requiere para insertar cada gráfica.

Ilustración 14 – Ejemplo de gráfica elaborada con Python en Excel



Como primer ejemplo, tenemos la instrucción para la creación de gráfico de barras, se puede visualizar cómo luce la gráfica que se va a programar, muestra la definición de esta, y la respectiva codificación para la gráfica seleccionada, en este caso sería la de barras.

Ilustración 15- Ejemplo de gráfica de histograma en instructivo



Otro ejemplo del instructivo de la herramienta de la integración de Python en Excel.

## Pestaña de ingreso de suministros al inventario

Ilustración 16- Pestaña de ingreso de suministros a inventario

Clínica Odontológica LeoDent

Menú de Inicio

Agregar

Inventario de las cantidades actuales de los productos

Search:

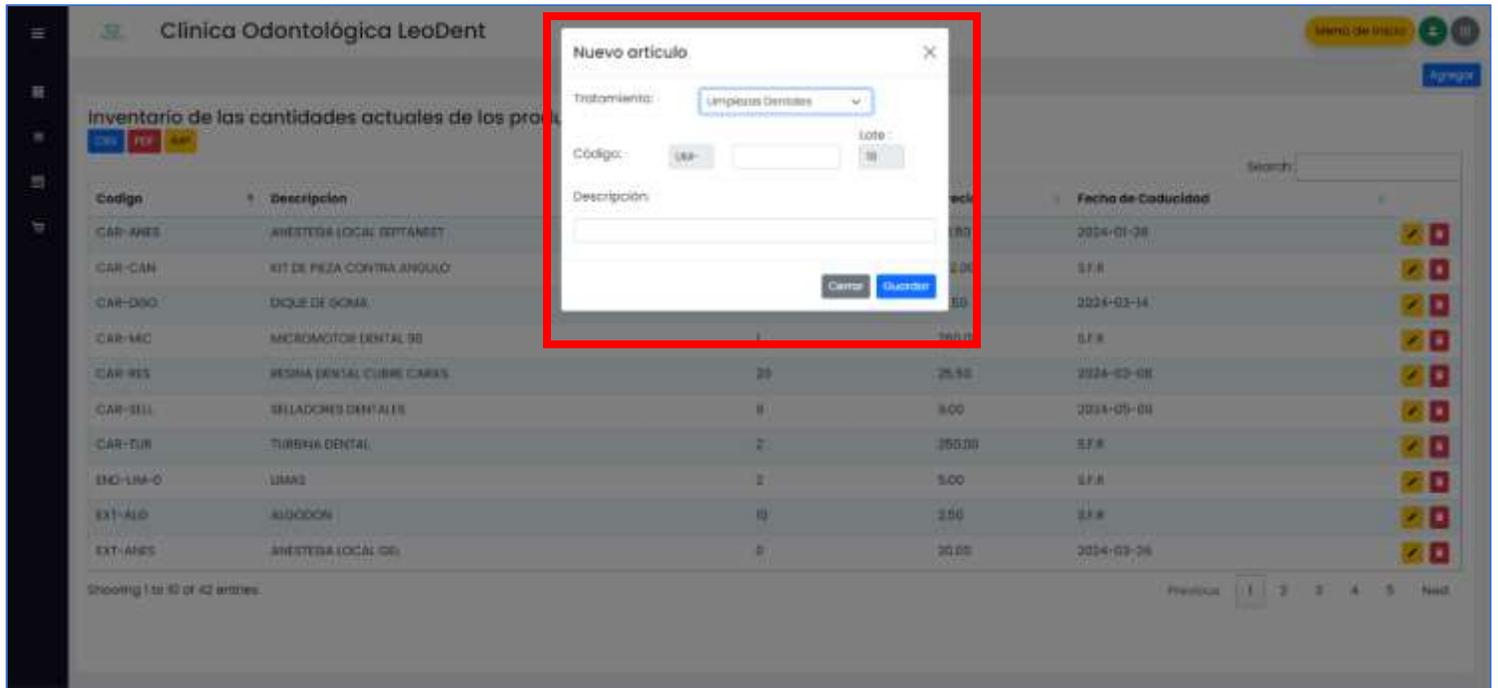
Código	Descripción	Cantidad	Precio	Fecha de Caducidad	
CAR-ANES	ANESTESIA LOCAL SEPTANEST	4	22.00	2024-09-28	✓ ✖
CAR-CAN	KIT DE PEZA CONTRA ANGULO	1	392.00	S.F.R	✓ ✖
CAR-DOO	DIQUE DE GOMA	10	13.00	2024-03-14	✓ ✖
CAR-MIC	MICROMOTOR DENTAL 90	1	260.00	S.F.R	✓ ✖
CAR-RES	RESINA DENTAL CUBRE CARIES	20	25.50	2024-03-08	✓ ✖
CAR-SELL	SELLADORES DENTALES	9	9.00	2024-05-09	✓ ✖
CAR-TUR	TURBINA DENTAL	2	250.00	S.F.R	✓ ✖
END-LIM-0	LIMAS	2	5.00	S.F.R	✓ ✖
EKT-ALD	ALGODON	10	2.50	S.F.R	✓ ✖
EKT-ANES	ANESTESIA LOCAL OEL	6	20.00	2024-03-28	✓ ✖

Showing 1 to 10 of 42 entries

Previous 1 2 3 4 5 Next

En esta primera pestaña muestra el inventario de los suministros médicos del consultorio, es decir que, como primer paso para hacer uso de la funcionalidad del sistema, es agregar los distintos suministros médicos que se requieren para los tratamientos que se realizan dentro del consultorio, tenemos una pestaña de agregar el cual separa por tratamiento y lote cada suministro.

Ilustración 17- Acción de agregar un nuevo artículo en la pestaña de inventario



En la ilustración 17, muestra la forma en que se van a agregar los suministros dentro del inventario, el cual está dividido por tratamiento, dicho tratamiento será registrado con los primeros 3 dígitos, el lote indica el numero de artículo por dicho tratamiento, así no habrían posibles confusiones por Fecha de Caducidad de un suministro, y para completar el registro de un suministro se debe añadir la descripción de dicho código.

## Pestaña de ingreso de los suministros por medio de proveedor al inventario

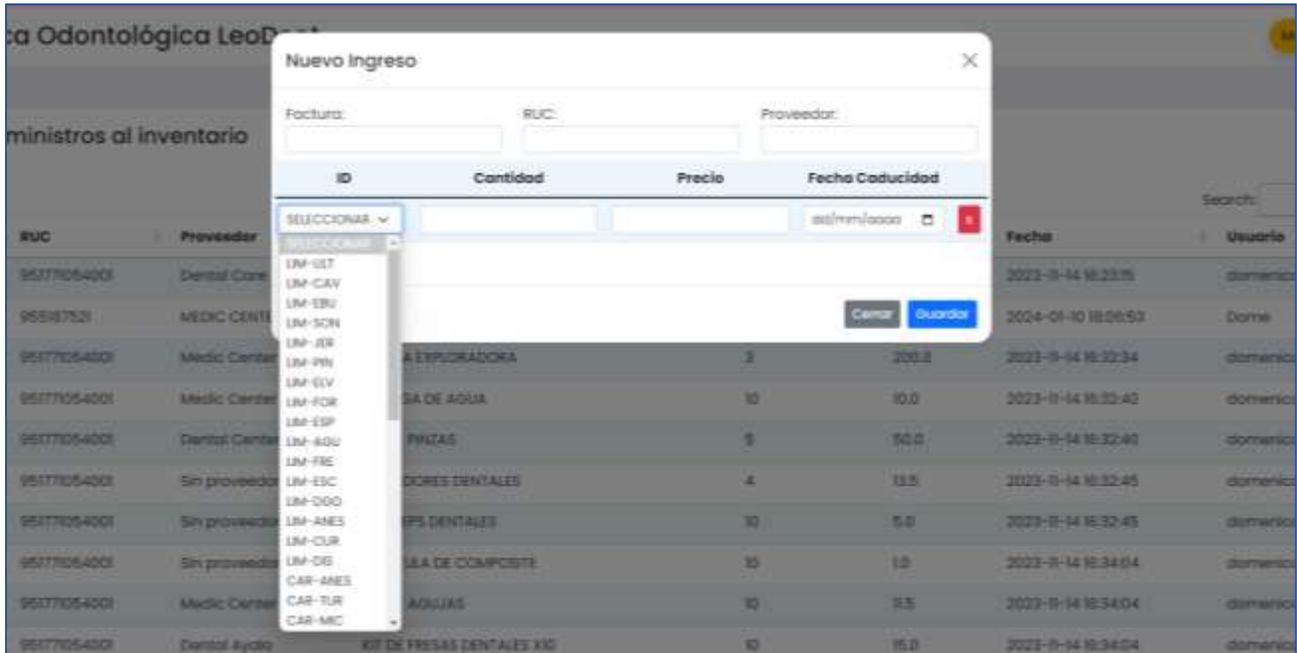
Ilustración 18- Pestaña de ingreso de suministros al inventario

Factura	RUC	Proveedor	descripción	Cantidad	Precio	Fecha	Usuario		
0000-0003	885770054000	Dental Care	CAMBIADOR DENTAL	5	200.0	2023-01-14 10:23:25	domesticu	✓	✖
0000-0003	885770054000	MEDIC CENTER	SONDA EXPLORADORA	1	1.0	2024-01-10 10:06:53	Dama	✓	✖
0000-0004	885770054000	Medic Center	SONDA EXPLORADORA	3	200.0	2023-01-14 10:22:34	domesticu	✓	✖
0000-0005	885770054000	Medic Center	JERINGA DE AGUA	10	10.0	2023-01-14 10:22:40	domesticu	✓	✖
0000-0006	885770054000	Dental Center	KIT DE PINZAS	5	60.0	2023-01-14 10:22:40	domesticu	✓	✖
0000-0007	885770054000	Sin proveedor	ELEVADORES DENTALES	4	13.5	2023-01-14 10:22:45	domesticu	✓	✖
0000-0008	885770054000	Sin proveedor	FORCSPS DENTALES	10	5.0	2023-01-14 10:22:45	domesticu	✓	✖
0000-0008	885770054000	Sin proveedor	ESPATULA DE COMPOSITE	10	1.0	2023-01-14 10:24:04	domesticu	✓	✖
0000-0010	885770054000	Medic Center	KIT DE AGUJAS	10	71.5	2023-01-14 10:24:04	domesticu	✓	✖
0000-0011	885770054000	Dental Ayala	KIT DE FRESAS DENTALES XEZ	10	18.0	2023-01-14 10:24:04	domesticu	✓	✖

Cada ingreso tendrá un registro por proveedor, número de factura y RUC.

En esta sección del inventario, permite añadir por proveedor los suministros previamente ingresados dentro de la pestaña de “ingreso de productos actuales”, en esta sección permite añadir la cantidad de artículos por cada código registrado, la cantidad, el precio, y si lo requiere el suministro tendrá la fecha de caducidad.

Ilustración 19- Acción de agregar cantidades a un código



Ingreso de nuevos artículos por factura, proveedor, RUC y ID que previamente fue añadido en la pestaña de inventario.

## Pestaña de historial de salida

Ilustración 20- Pestaña de historial de salida de suministros de stock

Num	Concepto	Código	Cantidad	precio	Fecha	Usuario		
3	CARES	CAR-ANES	1	33.50	2023-12-28 01:23:38	domerico		
3	CARES	CAR-BELL	1	9.00	2023-12-29 01:23:29	domerico		
4	CARES	UM-PIN	2	30.00	2023-12-28 01:23:36	domerico		
5	EXTRACCIONES	EXT-PRI	2	5.50	2023-12-26 01:23:51	domerico		
6	UNIDADES DENTALES	UM-ESP	1	13.88	2023-12-30 01:24:11	domerico		

Showing 1 to 5 of 5 entries. Previous | Next

En esta pestaña de historial, marca el registro de todo aquel recurso que haya sido utilizado en algún tratamiento realizado, el registro del historial es de suma importancia ya que permitirá mantener el control y organización de la información dentro del sistema, para así tener conocimiento de que es lo que se tiene en bodega y que es lo que se ha ido utilizando en el consultorio.

## Dashboards – gráficos

Ilustración 21- Dashboard general

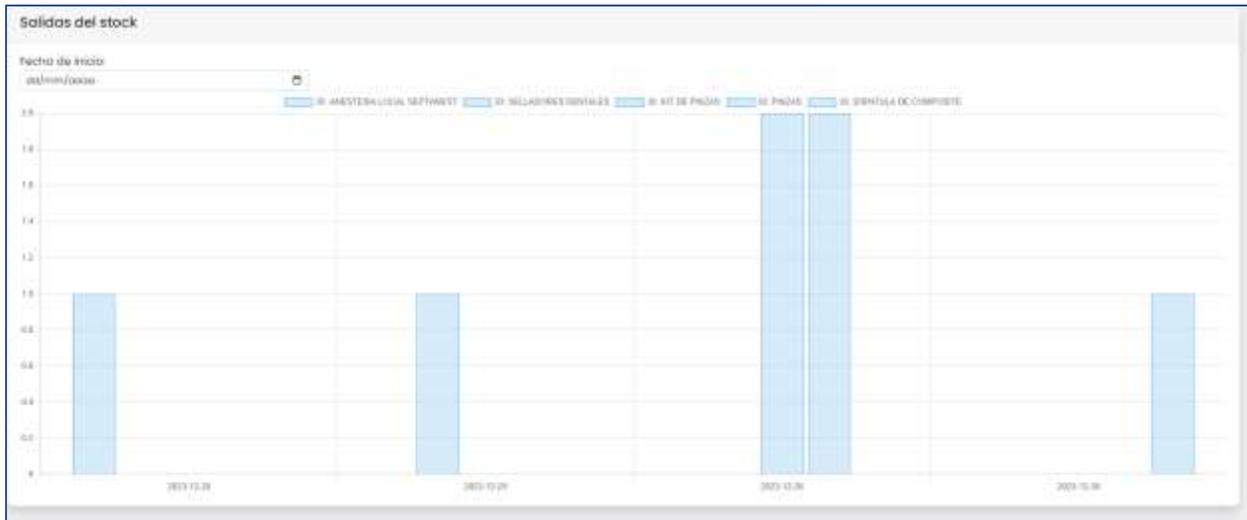


La sección de dashboards-gráficos se divide en tres: gráficos generales, gráficos de proveedor, y gráficos de inventario.

En esta primera pestaña podemos visualizar información importante como lo son:

- Productos de mayor rotación
- Productos próximos por terminar.
- Costo del tratamiento de hoy.
- Consulta con mayor demanda.
- Tabla que muestra los productos que estén próximos a caducar.
- Gráfico que muestra la salida de un artículo evaluado por la fecha que se quiera buscar.

Ilustración 22 -gráfica de salidas de stock por fecha y producto



En esta gráfica se podrá visualizar la información de salida de un artículo de stock por código y fecha de salida.

## Gráfica de proveedores y precios de inventario

Ilustración 23 - Gráfica de proveedores y precios



En la primera gráfica podrá visualizarse el ingreso por proveedor, cuanto se gasta por cada proveedor, se ha brindado también una pequeña definición para la persona que usará el sistema,



## Gráficas de inventario

Ilustración 26- Gráfica general de productos del inventario



Esta sección se enfoca únicamente al inventario, en donde se ha dividido en tres partes:

1. Gráfica de cantidad de suministros en el inventario: en esta gráfica podrá escogerse qué suministro se quiere visualizar, en donde aportará mayor conocimiento de la cantidad de suministros médicos disponibles en el consultorio.
2. Gráfica de relación del precio por cantidad: esta gráfica permite visualizar un modelo de regresión lineal simple el cual es un procedimiento estadístico que no solo ayuda a predecir el futuro, sino también describe un sistema, en donde explica cuál es la relación del precio por cantidad de suministros comprados y añadidos al sistema.
3. Gráfica de ingresos por producto: indica las ganancias que se obtienen por cada producto.

## Plantilla de Excel

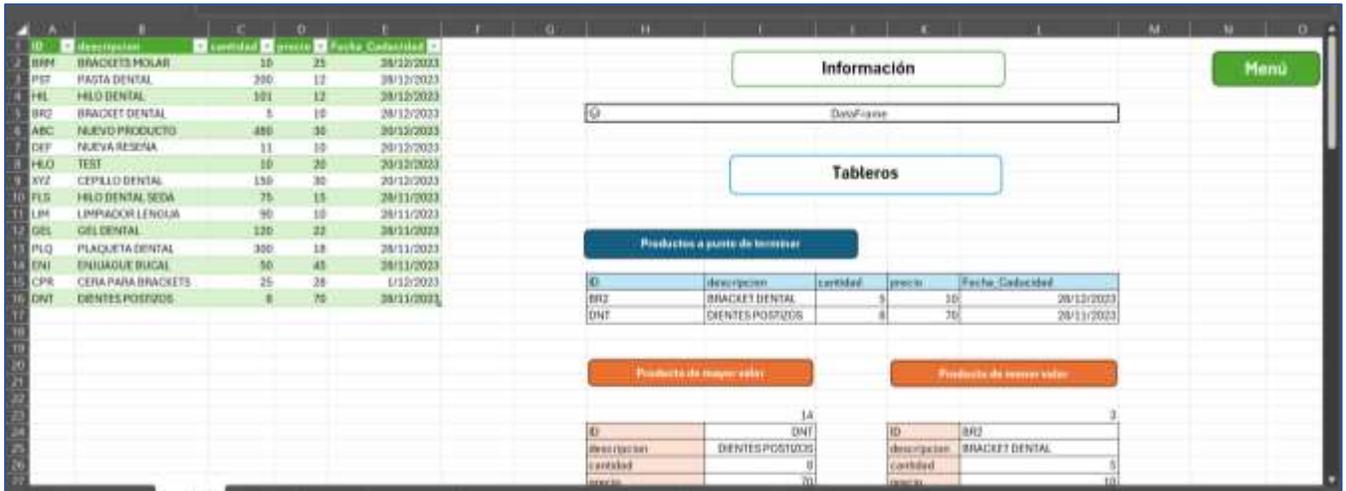
Ilustración 27 –Menú principal de la plantilla de Excel



Esta ilustración muestra el menú de inicio que contiene la plantilla de Excel, en donde muestra el menú de tableros con los que se trabajarán, en este caso son 2 el de stock y el de salida de suministros.

Del lado derecho se ha organizado las gráficas que la herramienta del Canal beta de Microsoft Insider ha permitido elaborar, el cual la información se actualiza de acorde a como la persona vaya agregando o eliminando información, ya que son graficas interactivas de según la actividad del usuario.

Ilustración 28 – Tableros principales de productos en stock



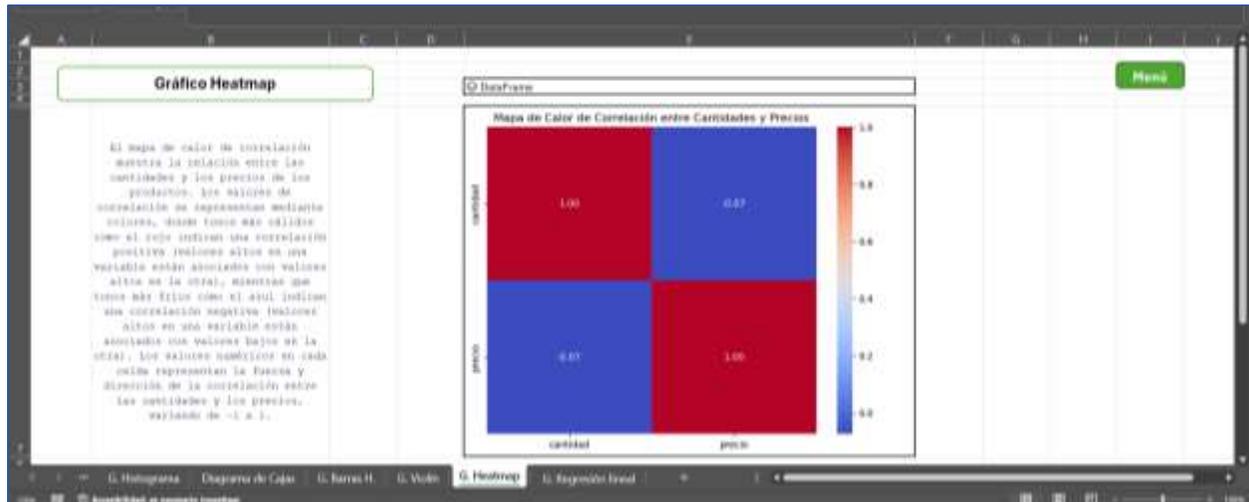
Al momento de presionar en la opción de un tablero, mostrará la tabla con la información que se haya descargado de un CSV del sistema, se muestra el dataframe que abarca toda la información de la tabla de la izquierda color verde, con esta información se distribuirá en pequeños tableros para realizar análisis, como lo son la de productos por terminar, productos de mayor y menor valor, etc.

Ilustración 29 – Ejemplo de grafica de barras en la plantilla de Excel utilizando código de Python



Así es como luce la primera gráfica realizada con programación pura de Python, tenemos el gráfico de barras con la información que el dataframe va seleccionando, se ha optado por poner una pequeña descripción de la funcionalidad de cada gráfica.

Ilustración 30 – Ejemplo de gráfica de calor en la plantilla de Excel utilizando código de Python



En este otro ejemplo de gráficas de python en Excel tenemos el gráfico de calor, en donde se ha brindado una información de lo que hace, y como se lleva acabo el análisis con esta gráfica.



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Játiva León Doménica Nicole**, con C.C: # **0951771054** autora del trabajo de titulación: **Implementación de un prototipo de sistema para la gestión de suministros médicos a través del uso de Dashboard y analítica de datos para el consultorio odontológico Leodent**, previo a la obtención del título de **Ingeniero en Ciencias de la Computación** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

**Guayaquil, 14 de febrero del 2024**

---

Nombre: **Játiva León Doménica Nicole**



C.C: 0951771054

<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Implementación de un prototipo de sistema para la gestión de suministros médicos a través del uso de Dashboard y analítica de datos para el consultorio odontológico Leodent.		
<b>AUTOR(ES)</b>	Doménica Nicole Játiva León		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Ismael Alberto Sosa Rendón		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Ingeniería		
<b>CARRERA:</b>	Ingeniería en Ciencias de la Computación		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Ingeniero en Ciencias de la Computación		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	14 de febrero del 2024	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	81
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Sistema web, Dashboard, Plantilla con integración de Python en Excel		
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Python, Plantilla Excel, Dashboard, Sistema, Herramientas Tecnológicas.		
<b>RESUMEN:</b>	<p>El presente trabajo de integración curricular consiste en el desarrollo e implementación de un sistema de gestión de suministros médicos integrando nuevas tecnologías a una plantilla de Excel utilizando la integración de la programación pura de Python en el entorno de Microsoft Excel mediante el canal beta de Microsoft Insider.</p> <p>Para poder complementar el desarrollo del proyecto, se investigaron distintas herramientas tecnológicas que pueda cubrir con la necesidad del consultorio, para ello se ha optado por la implementación de un prototipo dividido en dos, el primero compuesto por un sistema que permita tener la información almacenada en la nube de Python anywhere en donde se pueda realizar múltiples tareas como: el ingreso de productos, el historial, el ingreso a bodega según el proveedor, la manipulación de la información y la segunda es la herramienta de la plantilla de Excel utilizando programación pura en Python permite al usuario realizar análisis de casos hipotéticos de los suministros a través de dashboards que incluyen graficas interactivas y actualizables.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-991768937	E-mail: domenica_38_nicole@hotmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN(COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	<b>Toala Quimí, Edison José</b>		
	<b>Teléfono:</b> +593-990-976776		
	<b>E-mail:</b> edison.toala@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			