



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, FAREM - MATAGALPA**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SALUD**

**Proyecto de graduación para optar al título de Ingeniero en Sistemas de Información**

**TEMA:**

Sistema web para el control de pacientes, doctores, agenda, planes de  
tratamiento, facturación e inventario de clínica dental San Antonio, Matagalpa,  
periodo 2023

**AUTOR:**

Br. Francisco Bladimir Pérez López

**TUTOR:**

Dra. Guiselle Martínez Ramos

**Matagalpa, diciembre 2023**





UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, FAREM - MATAGALPA**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SALUD**

**Proyecto de graduación para optar al título de Ingeniero en Sistemas de Información**

**TEMA:**

Sistema web para el control de pacientes, doctores, agenda, planes de  
tratamiento, facturación e inventario de clínica dental San Antonio, Matagalpa,  
periodo 2023

**AUTOR:**

Br. Francisco Bladimir Pérez López

**TUTOR:**

Dra. Guiselle Martínez Ramos

**Matagalpa, diciembre 2023**





UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

## CARTA AVAL



## DEDICATORIA

Con profundo agradecimiento, dedico este proyecto a Dios, fuente inagotable de sabiduría y guía divina. En el umbral de este logro, elevo mi gratitud hacia nuestro padre celestial, quien ha iluminado mi camino, fortalecido en adversidades y guiado cada paso de mi travesía académica.

A mi amada madre, Dora Mercedes López Álvarez, agradezco con el corazón rebosante. Tu sacrificio, apoyo inquebrantable y amor han sido la brújula que guía mis esfuerzos. Este logro lleva tu huella indeleble, y dedico a ti, mi querida madre, este triunfo que compartimos.

A mi apreciado padre, Francisco Bladimir Pérez López, admiro tu firmeza y sabiduría. Tus enseñanzas son el cimiento de mi educación. Este logro es tuyo, como testamento de la fortaleza transmitida.

A mi pequeño hermano, Dorian Antonio Pérez López, dedico este logro como ejemplo de perseverancia. Tu admiración es mi motivación, prometo seguir con determinación y amor.

A mi hermana mayor, Katia Natalia Pérez Huete, agradezco tu aliento inquebrantable y sabios consejos. Este logro es también tuyo, reconocimiento a la fuerza de nuestras conexiones familiares.

A mi abuela materna, Aydalina Tinoco (Q.E.P.D), dedico este logro en el reino eterno de los recuerdos. Su legado perdura como faro de inspiración. En su memoria, este logro es un tributo a su amor y sabiduría eternos.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco al Dr. Pedro Pérez, distinguido propietario de la Clínica Dental "San Antonio". Su generosidad al permitirme llevar a cabo este proyecto en su renombrada clínica ha sido invaluable. Su apertura y colaboración han brindado el escenario perfecto para la materialización de nuestras ideas.

Al ingeniero Luis Fernando Fonseca, agradezco profundamente su apoyo constante y asesoría experta. Su experiencia ha sido un faro que iluminó este camino, guiándome a través de los desafíos con destreza y paciencia.

A los maestros MS c. Erick Lanzas y MS c. Cleidys Elena Flores Escoto, mi reconocimiento por compartir sus vastos conocimientos. Sus enseñanzas han sido el fundamento intelectual sobre el cual construí mi proyecto, y estoy agradecido por su dedicación a la excelencia académica.

A mis queridos amigos y compañeros, su incondicional apoyo ha sido el motor que impulsa este logro. En cada paso, su aliento y colaboración han fortalecido mi determinación.

Finalmente, agradezco de manera especial a mi tutora, la Dra. Guiselle Ramos. Su tiempo, paciencia y guía experta fueron fundamentales para alcanzar la culminación de este proyecto. Su compromiso con mi crecimiento académico ha dejado una marca indeleble en mi educación.

Este logro no solo es mío, sino también de aquellos cuyas contribuciones han sido esenciales. Su apoyo ha sido la piedra angular de mi éxito, y por ello estoy eternamente agradecido.

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto consiste en el desarrollo de un sistema web que surge ante la problemática de la clínica dental “San Antonio” ya que existen deficiencias al momento de realizar tareas y ejecutar sus procesos: Facturación, inventario, control de agenda, pacientes, médicos y planes de tratamiento. El objetivo de este proyecto es automatizar y mejorar los procesos anteriormente mencionados; este proyecto apoyará a la clínica dental “San Antonio” una solución al momento de realizar sus actividades desarrollando crecimiento y fortaleciendo sus servicios, esperando que la alternativa permita dar solución y automatice las necesidades que se plantearon resolver mediante la realización de este proyecto.

**Palabras claves:** Agenda, Facturación, Médicos, Pacientes, Planes de tratamiento.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CARTA AVAL.....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN EJECUTIVO.....	iv
I. GENERALIDADES DEL PROYECTO .....	1
1.1 Problema o necesidad .....	1
1.2 Solución .....	2
1.3 Diseño .....	4
1.3.1 Descripción de ámbito .....	4
1.3.2 Condiciones actuales .....	24
1.3.3 Modelo Existente.....	27
1.3.4 Diseño de interfaces.....	31
1.4 Oportunidad en el mercado.....	52
1.5 Propuesta de valor.....	52
1.5.1 Diseño de servicio innovador .....	53
1.5.2 La novedad de mi proyecto desde la base de la propiedad intelectual .....	54
1.6 Ciclo del Proyecto.....	56
1.6.1 Modelo de desarrollo .....	56
1.6.2 Análisis de requerimientos .....	63
1.6.3 Diagrama entidad relación.....	85
1.6.4 Estudios de factibilidad .....	86
1.7 Presupuesto .....	95

---

1.7.1	Compra de materiales (insumos y herramientas) .....	95
1.7.2	Contratación de Servicios (si es necesario) .....	95
1.7.3	Viáticos (transporte) .....	96
1.7.4	Visibilidad del Proyecto .....	96
1.7.5	Presupuesto general .....	97
1.8	Marco Lógico.....	98
1.8.1	Objetivos del Proyecto .....	98
1.8.2	Actividades del Proyecto .....	98
1.8.3	Indicadores.....	99
1.8.4	Medios de Verificación .....	103
1.8.5	Resultados Esperados .....	108
1.9	Cronograma de Actividades.....	109
II.	MATERIAL COMPLEMENTARIO .....	111
2.1	Bibliografías.....	111
2.2	Anexos .....	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Áreas de la clínica dental.....	6
Tabla 2.	Condiciones actuales de Software. ....	26
Tabla 3.	Condiciones actuales de Hardware.....	26
Tabla 4.	Recursos Humanos. ....	27
Tabla 5.	Interfaz de inicio de sesión. ....	32
Tabla 6.	Interfaz panel principal.....	33
Tabla 7.	Interfaz plan de tratamiento / diagnostico .....	35
Tabla 8.	Interfaz de agenda.....	37

---

Tabla 9. Interfaz de registrar cita.....	38
Tabla 10. Interfaz de lista de pacientes.....	39
Tabla 11. Interfaz de nuevo paciente.....	40
Tabla 12. Interfaz de inventario / stock.....	43
Tabla 13. Interfaz de nuevo material.....	44
Tabla 14. Interfaz de reportes.....	46
Tabla 15. Interfaz de control de médicos.....	47
Tabla 16. Interfaz de mantenimiento.....	48
Tabla 17. Interfaz de crear factura.....	50
Tabla 18. Recursos técnicos existentes.....	86
Tabla 19. Recurso técnico propuesto.....	87
Tabla 20. Tiempo de desarrollo.....	88
Tabla 21. Proyección de pagos por días.....	88
Tabla 22. Servicios para implementación.....	88
Tabla 23. Recurso humano que utilizará el sistema.....	90
Tabla 24. Equipo que provocan impacto al medio ambiente.....	94
Tabla 25. Costo de materiales a utilizar.....	95
Tabla 26. Costos de servicio.....	96
Tabla 27. Costos de viáticos.....	96
Tabla 28. Costos operacionales.....	97
Tabla 29. Costos totales.....	97
Tabla 30. Elementos de la norma ISO 9126.....	100
Tabla 31. Evaluación de la funcionalidad del sistema. Aplicado por jurado del proyecto de graduación.....	103
Tabla 32. Evaluación de la funcionalidad de la aplicación. Aplicada por usuario final.....	104
Tabla 33. Evaluación de la funcionalidad de la aplicación. Aplicada por usuario final.....	105

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Información legal (recibo de impuesto). .....	5
Figura 2. Ubicación de la clínica .....	6
Figura 3. Parte frontal de la clínica.....	7
Figura 4. Expediente de Paciente (Datos Personales). .....	9
Figura 5. Expediente de Paciente (Antecedentes). .....	10
Figura 6. Expediente de Paciente (Exámenes Físicos). .....	11
Figura 7. Expediente de Paciente (Exámenes Físicos). .....	12
Figura 8. Expediente de Paciente (Odontograma). .....	13
Figura 9. Expediente de Paciente (Ilustraciones de guía). .....	14
Figura 10. Expediente de Paciente (Periodontograma). .....	15
Figura 11. Expediente de Paciente (Observaciones de Periodontograma). .....	16
Figura 12. Expediente de Paciente (Diagnostico).....	17
Figura 13. Expediente de Paciente (Exámenes Complementarios). .....	18
Figura 14. Expediente de Paciente (Consentimiento Informado). .....	19
Figura 15. Registro de agenda. ....	20
Figura 16. Receta Médica. ....	21
Figura 17. Recibo de pago. ....	22
Figura 18. Factura de Proveedor.....	23
Figura 19. Plano de infraestructura de clínica dental. ....	24
Figura 20. Parte interna de la clínica. ....	25
Figura 21. Caso de uso existente de registro de paciente. ....	28
Figura 22. Caso de uso existente de registro de agenda. ....	28
Figura 23. Caso de uso existente de proceso de facturación. ....	29
Figura 24. Caso de uso existente de plan de tratamiento.....	29
Figura 25. Caso de uso general existente.....	30
Figura 26. Caso de uso existente de control de inventario .....	30
Figura 27. Interfaz de inicio de sesión.....	31
Figura 28. Interfaz panel principal.....	33
Figura 29. Interfaz plan de tratamiento / diagnostico .....	35

---

Figura 30. Interfaz de agenda .....	36
Figura 31. Interfaz de registrar cita.....	37
Figura 32. Interfaz de lista de pacientes. ....	39
Figura 33. Interfaz de nuevo paciente.....	40
Figura 34. Interfaz de inventario / stock.....	42
Figura 35. Interfaz de nuevo material.....	44
Figura 36. Interfaz de reportes.....	45
Figura 37. Interfaz de control de médicos. ....	47
Figura 38. Interfaz de mantenimiento.....	48
Figura 39. Interfaz de crear factura.....	50
Figura 40. Fase de la metodología cascada. ....	57
Figura 41. Caso de uso propuesto general .....	69
Figura 42. Caso de uso propuesto de iniciar sesión.....	70
Figura 43. Caso de uso propuesto de registrar cita.....	70
Figura 44. Caso de uso propuesto de registrar paciente .....	71
Figura 45. Caso de uso propuesto de plan de tratamiento .....	71
Figura 46. Caso de uso propuesto de facturación. ....	72
Figura 47. Caso de uso propuesto de inventario.....	73
Figura 48. Caso de uso propuesto de agregar nuevo usuario .....	74
Figura 49. Caso de uso propuesto de reportes. ....	74
Figura 50. Caso de uso propuesto de control de médicos.....	75
Figura 51. Caso de uso propuesto de mantenimiento .....	75
Figura 52. Diagrama de actividad propuesto de iniciar sesión.....	76
Figura 53. Diagrama de actividad propuesto de registrar cita .....	77
Figura 54. Diagrama de actividad propuesto de registrar paciente. ....	78
Figura 55. Diagrama de actividad propuesto de plan de tratamiento .....	79
Figura 56. Diagrama de actividad propuesto de facturación. ....	80
Figura 57. Diagrama de actividad propuesto de inventario.....	81
Figura 58. Diagrama de actividad propuesto de reportes. ....	82
Figura 59. Diagrama de actividad propuesto de nuevo usuario.....	83
Figura 60. Diagrama de actividad propuesto de control de médicos.....	84

---

Figura 61. Diagrama de actividad propuesto de mantenimiento. ....	84
Figura 62. Diagrama Entidad Relación. ....	85
Figura 63. Cronograma de Actividades. ....	110

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Entrevista a propietario y encargado de clínica dental “San Antonio”	
Anexo 2. Cotización de precios	
Anexo 3. Carta de aprobación de interfaces	

# I. GENERALIDADES DEL PROYECTO

## 1.1 Problema o necesidad

"La identificación del problema o necesidad es el primer paso en el proceso de investigación. Consiste en la definición del asunto que se va a estudiar y de las razones por las que se considera importante investigarlo" (Conrado, 2018). Según Coronado, la identificación de problemas o necesidades, destaca la importancia de establecer las razones que respaldan la necesidad de llevar a cabo la investigación sobre dicho tema. Además, justifica las razones que hacen que la investigación sea relevante.

La clínica dental "San Antonio" fue fundada en el año 2016, siendo su propietario el Dr. Pedro Joaquín Pérez López, ubicada del portal del cementerio, 100 metros al oeste, Matagalpa; brinda los servicios de: consultas generales, limpieza y restauración de piezas (resina y coronas), elaboración de prótesis (fijas y removibles), extracción de piezas y endodoncia.

Las necesidades existentes en la clínica dental "San Antonio", desde su apertura han sido: la gestión de citas desde el proceso de solicitud, cancelación y modificación de horario, ya que se ha dado los casos de coincidir más de una cita en el mismo horario; en caso de los expedientes de los pacientes se controla físicamente, esto está sujeto a daños y pérdidas por diferentes factores, ya que no cuenta con un respaldo de la información, de igual manera es el caso de los planes de tratamientos.

La facturación no está controlada, ya que no se realiza el registro diario de las entradas y salidas de los servicios que se brindan y obtener datos de servicios más solicitados y que permitan un mejor control de inversión en la materia prima; el inventario en este caso no está regido con un control de salida ni control de manipulación conllevando un mal gasto de los ingresos al no controlar el uso excesivo de los materiales; en este caso solo se cuenta con un doctor, aunque la demanda de servicio requiere más personal y la necesidad de suplir personal permanente, no se obtiene un control del recurso humano, al no poseer horarios definidos para los diferentes servicios.

La clínica dental de “San Antonio” es una práctica próspera que actualmente utiliza un sistema manual para administrar sus operaciones diarias, sin embargo, requiere mucho tiempo, es propenso a errores y es difícil de administrar.

## **1.2 Solución**

En palabras de García (2019), “Una solución informática es un conjunto de programas, datos e infraestructura que se combinan para resolver un problema o necesidad específica”. El autor describe que una solución informática proporciona una respuesta tecnológica para resolver desafíos o cumplir con requisitos particulares utilizando programas, información y la estructura tecnológica requerida para su implementación.

En la clínica dental “San Antonio”, los procesos se realizan de manera manual, tal es el caso del relleno de los expedientes, ya que actualmente se efectúan en papeles físicos; por lo que están expuestos a factores externos como la falta de orden y pérdida de la información; también lo anterior, provoca una programación inadecuada de las citas de pacientes, retrasos en la gestión de facturación e inventario y dificultad para gestionar la información del paciente y los planes de tratamiento.

La solución propuesta es un sistema web a la medida, que pueda gestionar y manejar múltiples funciones, la implementación de dicho sistema ayudará a la clínica a mejorar su eficiencia general, reducir los errores y mejorar la satisfacción del paciente. Permitirá a la clínica gestionar los datos de los pacientes de forma segura, reducir el tiempo dedicado a las tareas administrativas, agilizar la gestión del inventario, planes de tratamientos y mejorar la comunicación con los pacientes.

La clínica también puede usar el sistema para generar informes y obtener información sobre sus operaciones, lo que puede ayudar a tomar decisiones comerciales informadas. Una solución innovadora dentro de la clínica, requiere un sistema de gestión integral que pueda optimizar sus operaciones diarias. Debe proporcionar funcionalidades fáciles de usar, seguras y accesibles desde cualquier dispositivo con conexión a internet.

Las soluciones innovadoras son aquellas que abordan los desafíos globales de manera nueva y transformadora. Pueden ser tecnológicas, sociales, económicas o de otro tipo. Las soluciones innovadoras son fundamentales para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible (Unidas, 2020). El autor describe que estos sistemas ofrecen varias ventajas clave sobre los sistemas tradicionales que no están basados en la web. Al proporcionar fácil acceso, escalabilidad y fuertes medidas de seguridad, los sistemas web pueden ayudar a las organizaciones a trabajar de manera más eficiente, colaborar de manera más positiva y proteger los datos de manera más efectiva. El uso de plataformas en línea es muy persuasivo en el mundo empresarial acelerado y basado en datos de hoy en día.

El sistema web dará apoyo y seguimiento a las siguientes modalidades:

- Facturación.
- Agenda.
- Inventario.
- Plan de tratamiento.
- Control y registro de pacientes.
- Control de médicos.

## **1.3 Diseño**

### **1.3.1 Descripción de ámbito**

“La descripción de ámbito es un documento que proporciona una visión general del contexto en el que se desarrolla el proyecto. Describe los objetivos del proyecto, las partes interesadas, los recursos disponibles, los riesgos y las restricciones. La descripción de ámbito es una herramienta importante para la gestión de proyectos, ya que ayuda a garantizar que el proyecto se desarrolle de manera eficaz y eficiente” (Comité de Reglas Incoterms, 2020). Los autores describen que la descripción de ámbito se presenta como un recurso valioso para asegurar el éxito y la viabilidad de un proyecto. Al proporcionar una comprensión detallada de los elementos mencionados, facilita la planificación y gestión efectiva del proyecto, permitiendo a los responsables tomar decisiones informadas y anticiparse a posibles desafíos.

La clínica dental “San Antonio” ubicada del portal del cementerio, 100 metros al oeste, Matagalpa. Fue fundada el 13 de junio del 2016 por iniciativa del Dr. Pedro Joaquín Pérez López. Debido a sus conocimientos en odontología, culminando sus estudios realizados en UNAN - Managua en 2015, comenta que la idea surgió por obvias razones de instalar un consultorio odontológico, cuando un viejo amigo que es técnico dental, ingresó a Nicaragua 12 unidades odontológicas nuevas y le ofreció una, hicieron un trato de pagos por año y medio.

Aprovechó un espacio en su casa y empezó acondicionar el espacio suficiente para el consultorio, hizo tarjetas de publicidad y brochure; a medida del tiempo la clientela creció; llevando a cabo sus procesos básicos: registro de pacientes, gestión de agenda, planificación de tratamientos, facturación y control de inventario. Por razones personales está fuera del país y para darle uso a la clínica, se renta, así llevando a cabo el proceso de control de médicos; dejando como encargado al Dr. Edwin Reyes.

La clínica está registrada únicamente en la renta, siendo un negocio totalmente legal, dándoles prestigio, valor y confiabilidad a sus pacientes. A continuación, se muestra un recibo de inscripción en la renta de la clínica (Figura 1).

24/2/2023

Dirección General de Ingresos



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional

*El Pueblo, Paralelo!*

Dirección General de Ingresos  
Ministerio de Hacienda y Crédito Público  
Boleta de Información de Trámite

RUC: 4412506780002R      NBIT: 20231500420896  
Nombre: **PEDRO JOAQUIN PEREZ LOPEZ**  
Num. Doc: 00202153035107      Periodo: 01/2023  
Fecha de pago sin recargos y mato. valor: 15/02/2023  
Fecha de Generación: 13/01/2023      Fecha de Impresión: 24/02/2023  
Concepto: CUOTA FIJA

Impuesto:	C\$
Mantenimiento de Valor:	C\$
Recargo por Mora:	C\$
Multa:	C\$
<b>Total Deuda Tributaria:</b>	<b>C\$</b>

Presentar esta boleta en la ventanilla bancaria para realizar el pago  
Los recargos por mora estan calculados a la fecha de emisión de la BIT

**Dirección General de Ingresos**

Boleta de Información de Trámite

RUC: 4412506780002R  
BIT: 20231500420896  
Fecha de Generación: 13/01/2023  
Fecha Límite de Pago: 15/02/2023

Total de la deuda: C\$

Monto a pagar: C\$

En letras:

Cédula:

Nombre:

Firma del contribuyente



Colilla del Banco

Figura 1. Información legal (recibo de impuesto).

Fuente: Obtenido a partir de visitas

El local cuenta aproximadamente con 2 áreas definidas dentro del edificio las cuales son:

Tabla 1. Áreas de la clínica dental.

Área	Personal
Sala de espera	0
Gabinete	1

Fuente: Elaboración a partir de visita a la clínica (anexo 1)

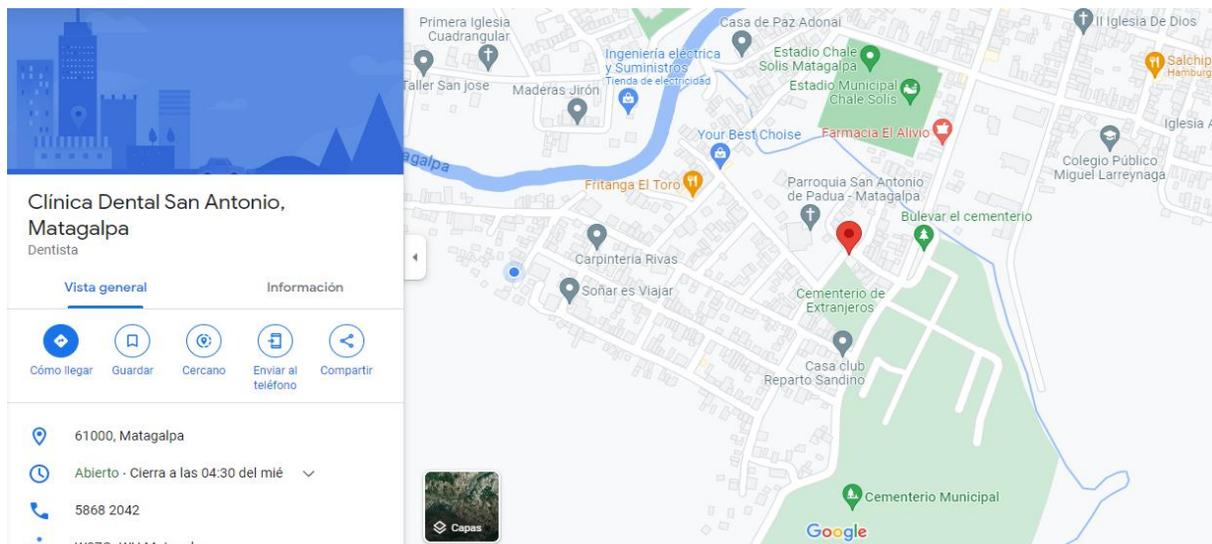


Figura 2. Ubicación de la clínica

Fuente: Obtenida de Google Maps.



*Figura 3. Parte frontal de la clínica.*

*Fuente: Obtenido a partir de visitas.*

- **Proceso de Registro de paciente**

El registro de pacientes implica administrar la información del paciente, como el historial médico que presenta en odontogramas, la información de contacto, antecedentes, exámenes físicos y los planes de tratamiento a través de sus diagnósticos. Requiere mantener registros precisos, comunicación sobre su atención y garantizar que se proteja la privacidad del paciente; así como se describe en ciertos casos su religión, para poder tratar al paciente por la educación que ha tenido.

Actualmente los expedientes se realizan manualmente, siendo resguardados en un archivero, esto se describe de la siguiente forma: se realiza una ficha de identificación en donde se rellena con los datos del paciente (Figura 4), se toman datos de los diferentes antecedentes (Figura 5), se detallan los diferentes exámenes físicos (Figura 6), se describen opcionalmente los tejidos blandos (Figura 7), se actualiza el odontograma por cada visita (Figura 8) y se visualizan las simbologías para llenar el odontograma de acuerdo al tratamiento (Figura 9).

Cuando un tratamiento es periodontal se realiza el llenado de periodontograma (Figura 10), se rellena la tabla con las observaciones (Figura 11), se describe el diagnóstico y un plan de tratamiento si es requerido (Figura 12), en caso de que se requiera más información se realizan los exámenes complementarios (Figura 13) y una vez que se vaya a realizar un tratamiento en el cual el paciente sufra efectos secundarios, se lleva a cabo el llenado de un consentimiento informado (Figura 14).

**Fecha**

Día Mes Año

**Ficha de identificación**

**Anamnesis:**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_ Año: \_\_\_\_ Meses

Apellido paterno Apellido materno Nombre(s)

No. De Cedula: \_\_\_\_\_ Género: Masculino \_\_\_\_ Femenino \_\_\_\_

Lugar y fecha de nacimiento \_\_\_\_\_

(Departamento) (Ciudad) (Día) (Mes) (Año)

Ocupación: \_\_\_\_\_ Escolaridad \_\_\_\_\_ Estado Civil \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

Religión \_\_\_\_\_ Raza \_\_\_\_\_ Nacionalidad \_\_\_\_\_

Teléfono \_\_\_\_\_ Teléfono de oficina \_\_\_\_\_

Informante \_\_\_\_\_ Confiabilidad \_\_\_\_\_

Remitido por: \_\_\_\_\_

**Antecedentes Patológicos Familiares:**

Padecimientos de familiares en línea directa

Madre: \_\_\_\_\_

Padre: \_\_\_\_\_

Hermanos: \_\_\_\_\_

Hijos: \_\_\_\_\_

Esposo(a): \_\_\_\_\_

Tíos: \_\_\_\_\_

Abuelos Paternos y Maternos:

**Antecedentes Personales Patológicos:**

Enfermedades inflamatorias e infecciosas no transmisibles: \_\_\_\_\_

Enfermedades de transmisión sexual: \_\_\_\_\_

Enfermedades degenerativas: \_\_\_\_\_

Enfermedades neoplásicas: \_\_\_\_\_

Enfermedades congénitas: \_\_\_\_\_

Ha sido hospitalizados: Sí ( ) No ( ) Fecha \_\_\_\_\_

Otras: \_\_\_\_\_

*Figura 4. Expediente de Paciente (Datos Personales).*

*Fuente: Obtenido a partir de visitas.*

**Antecedentes Personales No Patológicos**

Hábitos higiénicos: Vestuario \_\_\_\_\_ Corporales \_\_\_\_\_

Con qué frecuencia se lava los dientes \_\_\_\_\_

Utiliza auxiliares de higiene bucal: Sí ( ) No ( ) Cuáles \_\_\_\_\_

Consumo golosinas u otro tipo de alimentos entre las comidas: Sí ( ) No ( )

Grupo sanguíneo Factor Rh: \_\_\_\_\_

Cuenta con Cartilla de Vacunación: Sí ( ) No ( )

Tiene el esquema completo: Sí ( ) No ( )

Especifique cuál falta \_\_\_\_\_

Adicciones: Tabaco \_\_\_\_\_ Alcohol \_\_\_\_\_

Antecedentes alérgicos \_\_\_\_\_

Antibióticos      Analgésicos      Anestésicos      Alimentos

Especifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Antecedentes Dentales:**

Última visita al dentista: \_\_\_\_\_

Motivo de visita: \_\_\_\_\_

Experiencia Asistencial: \_\_\_\_\_

Hábitos: \_\_\_\_\_

Tratamientos dentales recibidos:

a) Restaurativos: \_\_\_\_\_

b) Prótesis: \_\_\_\_\_

c) Quirúrgicos: \_\_\_\_\_

d) Periodoncia: \_\_\_\_\_

**Motivo de consulta:**

**Historia de la enfermedad actual:**

Figura 5. Expediente de Paciente (Antecedentes).

Fuente: Obtenido a partir de visitas.

**Examen Físico:**  
 Peso \_\_\_\_\_ Talla \_\_\_\_\_ Compleción \_\_\_\_\_  
 Signos vitales: Frecuencia Cardíaca \_\_\_\_\_ Tensión Arterial \_\_\_\_\_  
 Frecuencia respiratoria \_\_\_\_\_ Temperatura \_\_\_\_\_

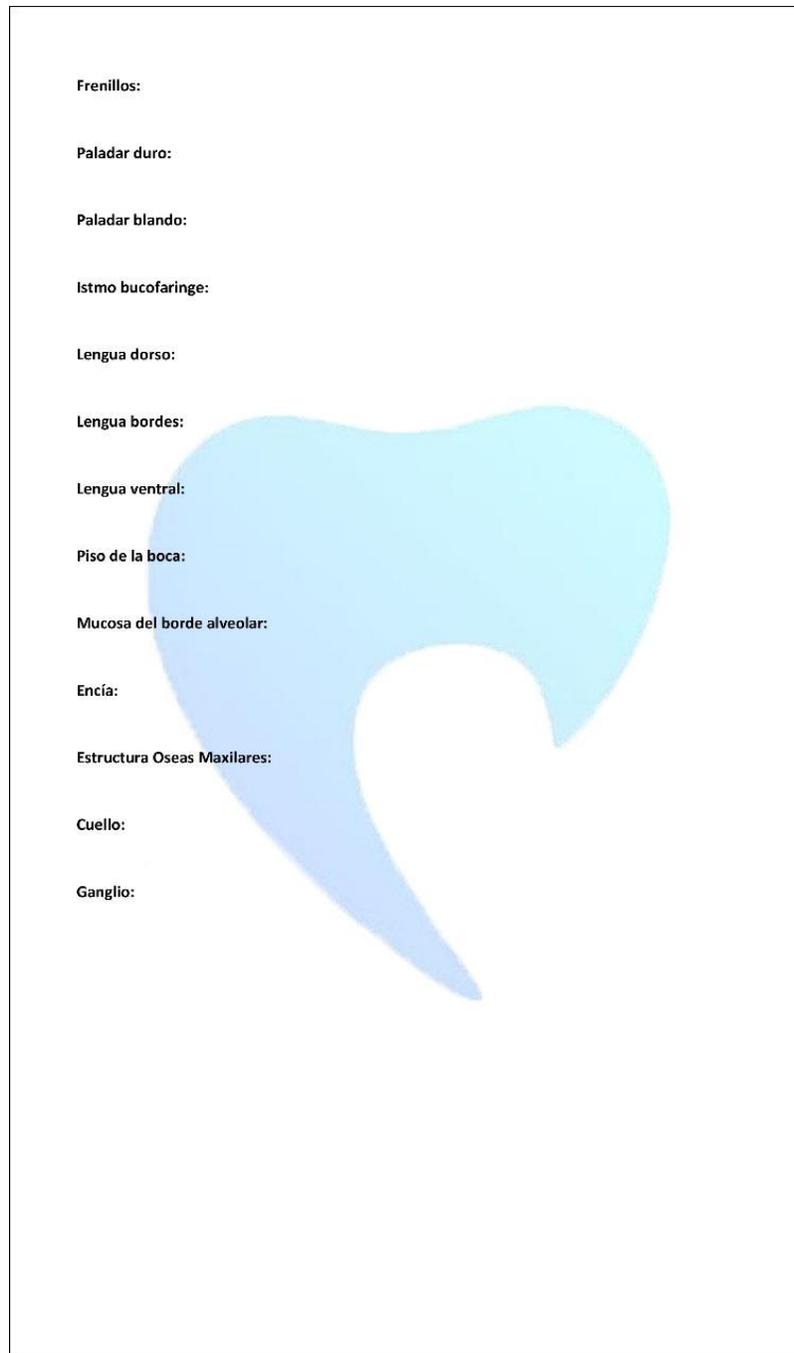
**Exploración de cabeza y cuello:**  
 Cabeza: Exostosis \_\_\_\_\_ Endostosis \_\_\_\_\_  
 Cráneo: Dolicocefálico \_\_\_\_\_ Mesocefálico \_\_\_\_\_ Branquicefálico \_\_\_\_\_  
 Cara: Asimetrías: Transversales \_\_\_\_\_ Longitudinales \_\_\_\_\_  
 Perfil: Cóncavo \_\_\_\_\_ Convexo \_\_\_\_\_ Recto \_\_\_\_\_  
 Piel: Normal \_\_\_\_\_ Pálida \_\_\_\_\_ Cianótica \_\_\_\_\_ Enrojecida \_\_\_\_\_  
 Músculos: Hipotónicos \_\_\_\_\_ Hipertónicos \_\_\_\_\_ Espásticos \_\_\_\_\_  
 Cuello: Se palpa la cadena ganglionar Si ( ) No ( )  
 Otros: \_\_\_\_\_

**Exploración del aparato estomatognático:**  
**Articulación temporomandibular:**  
 Ruidos Si ( ) No ( ) Lateralidad ( ) Apertura ( )  
 Chasquidos Si ( ) No ( )  
 Crepitación Si ( ) No ( )  
 Dificultad para abrir la boca Si ( ) No ( )  
 Dolor a la abertura o movimientos de lateralidad Si ( ) No ( )  
 Fatiga o dolor muscular Si ( ) No ( )  
 Disminución de la abertura Si ( ) No ( )  
 Desviación a la abertura cierre Si ( ) No ( )  
 Sensación de Traba: SI ( ) NO ( )

**Tejidos Blandos:**  
**Labio externo:**  
  
**Borde bermellón:**  
  
**Labio interno:**  
  
**Comisuras:**  
  
**Carrillos:**  
  
**Fondo de surcos vestibulares:**

Figura 6. Expediente de Paciente (Exámenes Físicos).

Fuente: Obtenido a partir de visitas.



*Figura 7. Expediente de Paciente (Exámenes Físicos).*

*Fuente: Obtenido a partir de visitas.*



NECESIDADES (EN ROJO)		TRABAJOS EFECTUADOS (EN AZUL)	
DIENTES AUSENTES	—	OBTURACIÓN	●
EXTRACCIÓN INDICADA	/	CORONA	⊗
CARIES	○	EXTRACCIÓN	⊗
CORONA	○	PILAR DE PUENTE	
PILAR DE PUENTE	⊗	DIENTE REPUESTOS	—
SOPORTE DE MANTENEDOR DE ESPACIO		SOPORTE DE MANTENEDOR DE ESPACIO	
ESPACIO DE MANTENER	==	ESPACIO DE MANTENER	==

MODELO DE ABREVIATURAS			
AMALGAMA	Ag	MANCHA BLANCA	Mb
BANDA	Ba	MANCHA MARRON	Mm
BRACKET	Br	MANCHA TRASLUCIDA	Mt
CARIES	C	MANTENEDOR DE ESPACIO	Me
CEMENTO	Ce	PERNO NUÑON	Pm
CORONA	Co	PROTESIS	Pr
FISTULA	Fi	RESTO RADICULAR	Rr
FRACTURA DE DENTINA	Fd	SELLADOR	Se
FRACTURA DE ESMALTE	Fe	RESINA	R
FRACTURA PENETRANTE	Fp	SURCO PROFUNDO	Sp
INCRUSTACIÓN	In	SURCO REMINERALIZADO	Sr
		TRATAMIENTO DE CONDUCTO	Tc

Figura 9. Expediente de Paciente (Ilustraciones de guía).

Fuente: Obtenido a partir de visitas.

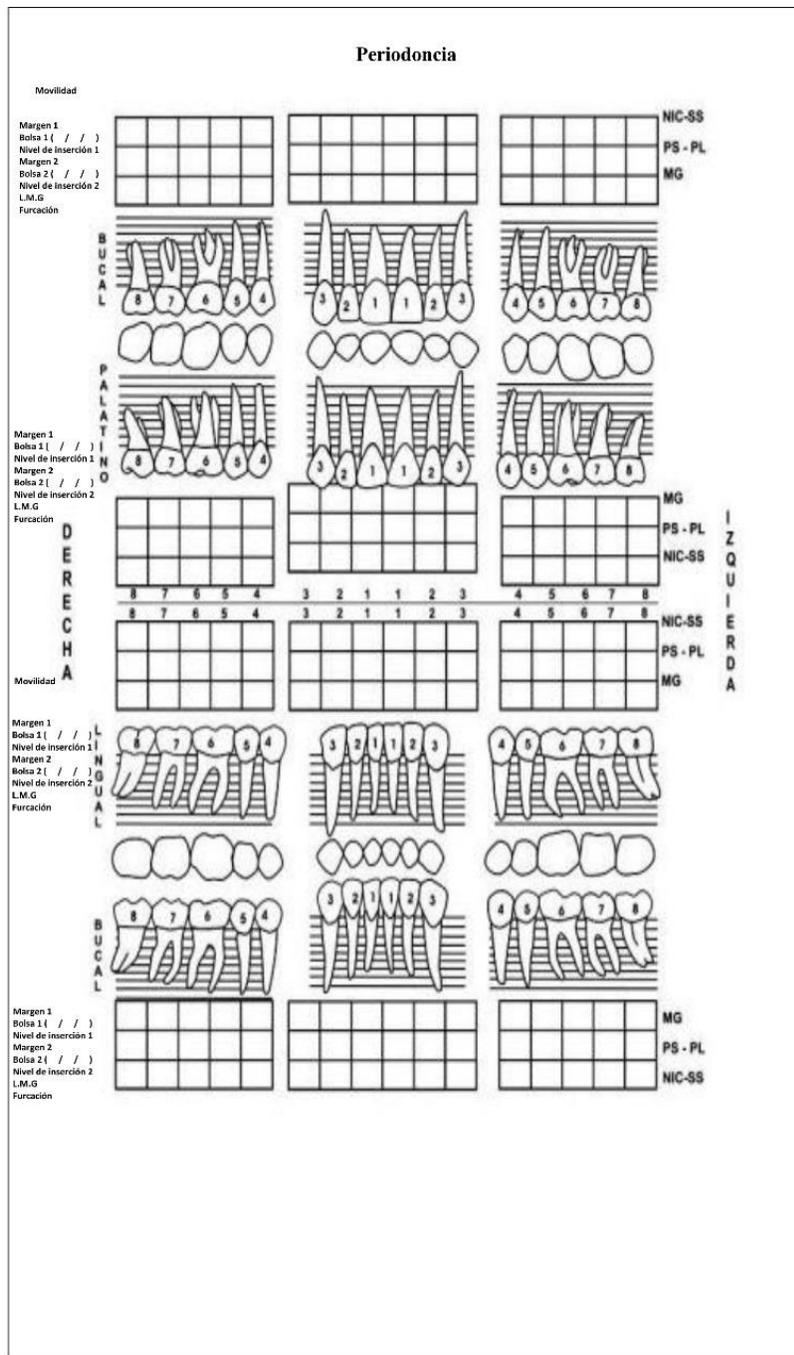


Figura 10. Expediente de Paciente (Periodontograma).

Fuente: Obtenido a partir de visitas.

### Periodoncia

	Si	No	Observaciones
Hemorragia			
Exudado			
Agrandamiento			
Cálculos			
Inflamación			
Retracciones			
Bolsas			
Movilidad			
Supernumerarios			
Pigmentaciones			
F. de desgaste			
Abrasión			
Erosión			
Atrición			
Alteración en la oclusión			

**1er. CONTROL DE PLACA BACTERIANA**

Fecha \_\_\_\_\_

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

%

**2do. CONTROL DE PLACA BACTERIANA**

Fecha \_\_\_\_\_

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

%

Figura 11. Expediente de Paciente (Observaciones de Periodontograma).

Fuente: Obtenido a partir de visitas.

**DIAGNOSTICO:**

**PLAN DE TRATAMIENTO POR EL DEPARTAMENTO ASISTENCIAL:**



*Figura 12. Expediente de Paciente (Diagnostico).*

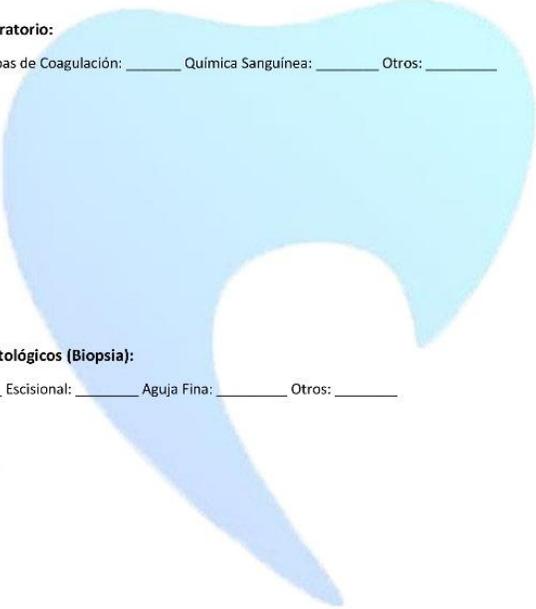
*Fuente: Obtenido a partir de visitas.*

**Exámenes complementarios:**

**Estudios Radiológicos:**  
Periapical: \_\_\_\_\_ Oclusal: \_\_\_\_\_ Aleta de Mordida: \_\_\_\_\_ Panorámica: \_\_\_\_\_  
Otros: \_\_\_\_\_  
Describe:

**Estudios de Laboratorio:**  
BHC: \_\_\_\_\_ Pruebas de Coagulación: \_\_\_\_\_ Química Sanguínea: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_  
Describe:

**Estudios Histopatológicos (Biopsia):**  
Incisional: \_\_\_\_\_ Escisional: \_\_\_\_\_ Aguja Fina: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_  
Describe:



*Figura 13. Expediente de Paciente (Exámenes Complementarios).  
Fuente: Obtenido a partir de visitas.*

**Carta de consentimiento informado**

El(a) que suscribe: \_\_\_\_\_  
 Con domicilio \_\_\_\_\_  
 En mi carácter de \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Género \_\_\_\_\_  
 Manifiesto que el cirujano dentista: \_\_\_\_\_

Amablemente me informó de manera verbal, libre y sin coerción alguna, en forma clara, sencilla y suficiente, acerca del diagnóstico, el pronóstico y las alternativas de tratamiento para mi padecimiento. Estoy informado(a) que durante la práctica de la estomatología u odontología y sus diversas disciplinas de especialización en ocasiones incluyen riesgos, complicaciones e incluso posibilidad de que se presente una emergencia medicodontológica; por tanto, como los resultados no se pueden garantizar, acepto afrontar los riesgos por ser mayor el beneficio esperado.

Diagnostico(s) \_\_\_\_\_  
 Tratamiento(s) por realizar \_\_\_\_\_  
 Tratamiento(s) alternativos \_\_\_\_\_  
 Riesgos y complicaciones inherentes al tratamiento \_\_\_\_\_  
 Beneficio esperado con el tratamiento por realizar \_\_\_\_\_  
 Riesgos y complicaciones en caso de no efectuarse el tratamiento \_\_\_\_\_

Por lo anterior se me explicó que para tratar o confirmar mi diagnóstico, es necesario llevar a cabo los estudios siguientes: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Cirujano dentista \_\_\_\_\_ Cédula \_\_\_\_\_  
 Fecha y hora \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

**Por lo anterior al calce para dar constancia y efectos legales a que haya lugar**

**Paciente, padre o tutor, representante legal o familiar**  
 Nombre \_\_\_\_\_  
 Domicilio \_\_\_\_\_  
 Identificación \_\_\_\_\_ Consiento \_\_\_\_\_ No consiento \_\_\_\_\_

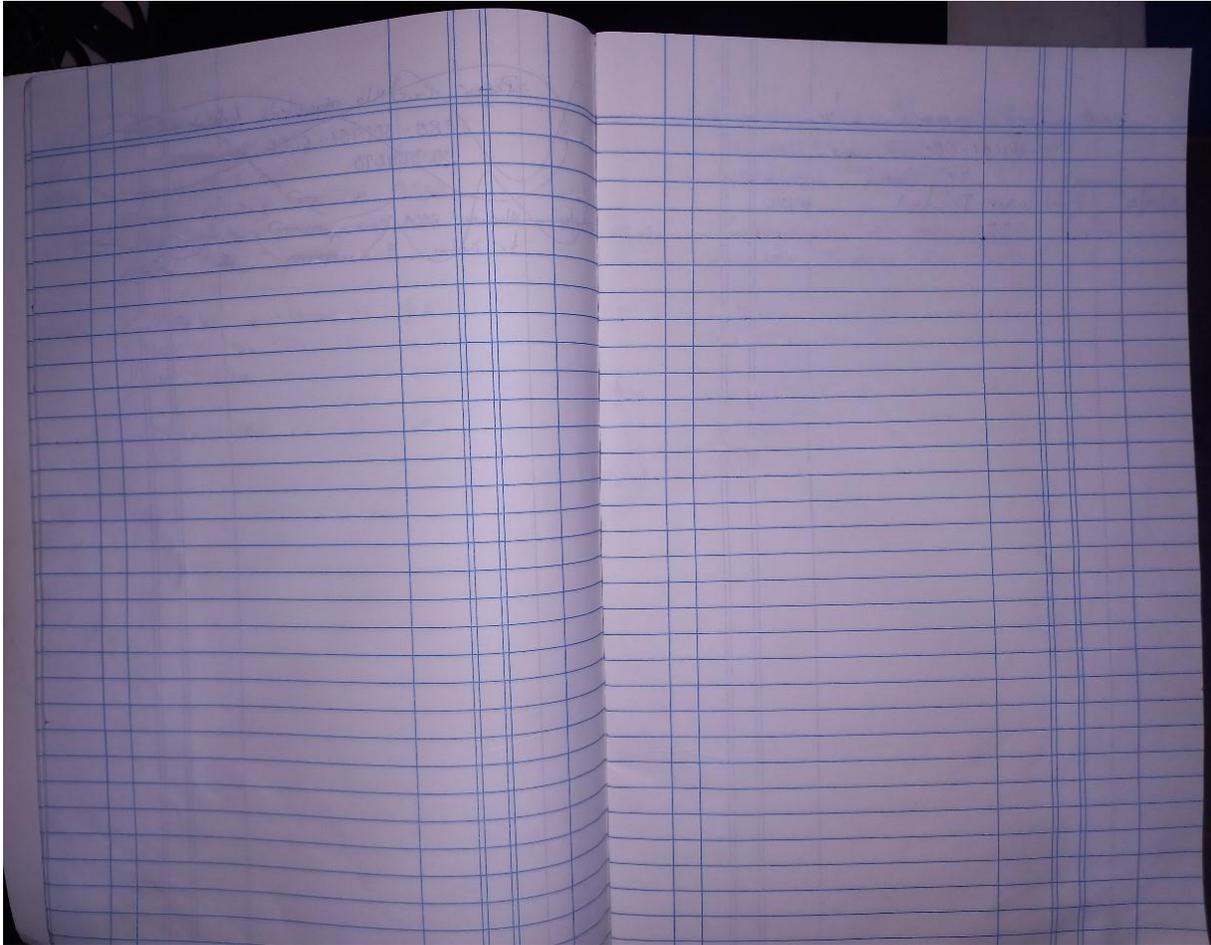
**Firma**  
 \_\_\_\_\_

*Figura 14. Expediente de Paciente (Consentimiento Informado).*

*Fuente: Obtenido a partir de visitas.*

- **Proceso de Agenda**

La agenda organiza el horario de citas para el dentista. Requiere coordinar las citas de los pacientes, reprogramar las citas según sea necesario y gestionar cualquier conflicto o problema de programación que surja. Siendo uno de sus requisitos ser mayor de edad, si es menor de edad, llegar con un tutor de preferencia familiar; con un recordatorio de estar 15 minutos antes, a continuación, se describe en (Figura 15).



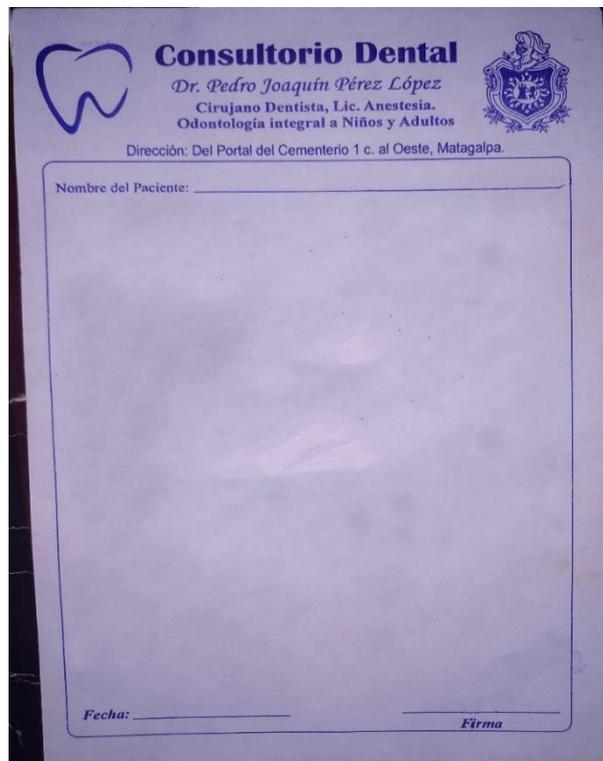
*Figura 15. Registro de agenda.*

*Fuente: Obtenido a partir de visitas.*

- **Proceso de Plan de tratamiento**

El proceso del plan de tratamiento implica crear el plan de los diferentes servicios dentales basados en las necesidades del paciente y las recomendaciones del dentista basados en los resultados de exámenes complementarios para llevar a cabo el diagnóstico. Requiere documentar los procedimientos recomendados, los costos asociados y cualquier cobertura al presupuesto del paciente. Es un paso esencial para brindar atención alta calidad, ya que permite a los dentistas identificar todas las necesidades dentales del paciente y desarrollar un plan integral que aborde estas necesidades de manera sistemática.

Además, mediante los consentimientos informados se proporciona a los pacientes información importante, como los riesgos y beneficios posibles de un procedimiento o tratamiento médico, una prueba genética o un ensayo clínico, ver en (Figura 16).



El formulario es un documento de papel con un encabezado que incluye un logotipo de un diente a la izquierda y un escudo heráldico a la derecha. El texto del encabezado es: "Consultorio Dental", "Dr. Pedro Joaquín Pérez López", "Cirujano Dentista, Lic. Anestesia.", "Odontología integral a Niños y Adultos", y "Dirección: Del Portal del Cementerio 1 c. al Oeste, Matagalpa". El cuerpo del formulario está rodeado por una línea azul y contiene un espacio grande para el texto de la receta. En la parte inferior izquierda hay un campo etiquetado "Nombre del Paciente:" con una línea para escribir. En la parte inferior hay dos campos etiquetados "Fecha:" y "Firma" con líneas para escribir.

*Figura 16. Receta Médica.*

*Fuente: Obtenido a partir de visitas.*

- **Control de médicos**

El control de médicos organiza las actividades del personal dental, como programar las citas, administrar la atención del paciente y supervisar los planes de tratamiento. Requiere de una comunicación y coordinación efectivas entre los miembros del personal para garantizar que la atención al paciente se brinde de manera oportuna y efectiva. En este caso, la clínica cuenta con un solo médico, el cual por su cuenta organiza sus propias actividades. Siendo también este un proceso propuesto.

- **Proceso de Facturación**

La facturación que detalla los servicios prestados y el cobro de los pagos de los pacientes, se realizan manualmente con recibos; lo cual es tedioso al recopilar ya que requiere conocimiento de pólizas de códigos de facturación y atención a los detalles. Los datos que se recopilan son el nombre del paciente y el servicio, costo del servicio por abono; si el paciente está en un proceso de tratamiento, en cada encuentro se modifica el abono y cuanto le queda por pagar en el periodo de cancelado, se puede observar en la (Figura 17).

**CONSULTORIO DENTAL**  
Odontología Integral a Niños y Adultos  
UNAN - Managua  
Dr. Pedro Joaquín Pérez López.  
Cirujano Dentista, Lic. Anestesia y Reanimación.  
Dirección: Del Portal del Cementerio Centra 1 Cuadra al Oeste, Matagalpa. Teléfono: 8628 - 6670

POR C\$:  **RECIBO** N° 0042

Recibi de: \_\_\_\_\_

La cantidad de : ( \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_

En concepto de: \_\_\_\_\_

Recibi Conforme \_\_\_\_\_ Entregué Conforme \_\_\_\_\_

Figura 17. Recibo de pago.

Fuente: Obtenido a partir de visitas.

- **Control de Inventario**

En cuanto al inventario, administra el suministro de materiales dentales, equipos y otros recursos necesarios para brindar servicios a los pacientes. Requiere del seguimiento de los niveles y pedidos de nuevos suministros según sea necesario y la gestión del almacenamiento. Además, la gestión eficaz puede ayudar a las instalaciones de atención médica a reducir los costos asociados con el exceso de inventario y el desperdicio, lo que lleva a una mayor eficiencia operativa y un mejor desempeño financiero, visualizada en la (Figura 18).

**SUMIDENTAL, S.A. MATAGALPA** SERIE "D" Contado  Crédito   
 Dirección: De la nueva Clínica Santa Fe 1 1/2 C. al Oeste.  
 Matagalpa, Nic.  
 TELE: 2772-3774  
 No RUC: J0310000106363

**FACTURA**  
 No 43850

CLIENTE		FECHA	FACTURA No	
		CONDICIONES DE PAGO	VENDEDOR	
CÓDIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
NOTA: El valor de la presente Factura queda sujeta a reajuste en el mismo porcentaje en que se devalúe el Córdoba con relación al Dolar.			SUB-TOTAL CS	
			TOTALCS	
Vendedor		Cliente		

Impresiones Vindel RUC: 0412912750000W AIMP/6/0007/10-2020 OT:0430/07-2021 60B. 50]. (2) N° 41501 - 44500 07/2021

Figura 18. Factura de Proveedor.

Fuente: Obtenido a partir de visitas.

No cuentan con fecha específica para realizar pedidos a los proveedores, de acuerdo a los servicios que se lleven a cabo, así levantan lista de los materiales faltantes; los materiales que se van terminando, de inmediatamente lo van reponiendo.

### 1.3.2 Condiciones actuales

“Las condiciones actuales son las circunstancias que existen en un momento dado. En el contexto de la ingeniería del software, las condiciones actuales se refieren a los factores que influyen en el desarrollo de software, como los requisitos del usuario, las tecnologías disponibles, las restricciones presupuestarias y los plazos de entrega” (Sommerville, 2019, pág. 302). Según el autor, es fundamental tener en cuenta y comprender diversos factores y condiciones que están presentes en un momento dado.

Esos elementos son esenciales para tomar decisiones informadas durante un proceso de desarrollo de software, ya que afectan directamente a la planificación, implementación y entrega exitosa del proyecto.



*Figura 19. Plano de infraestructura de clínica dental.*

*Fuente: Elaboración propia a partir de visita.*

La clínica está instalada en el hogar del propietario, por lo tanto, no paga alquiler y puede atender a pacientes con citas previas fuera del horario establecido o a menos que sea de caso emergente. El lugar es de espacio cerrado, por lo que tiene que mantenerse acondicionado a temperatura baja debido a los equipos deben estar en constante esterilización, su sistema eléctrico como el de ventilación está bien estructurado arquitectónicamente, para evitar cualquier corte eléctrico o contacto a la hora de operar en el sillón dental, se puede visualizar en la siguiente (Figura 20).



*Figura 20. Parte interna de la clínica.*

*Fuente: Obtenido a partir de visitas.*

## Condiciones actuales de Software y Hardware:

Tabla 2. Condiciones actuales de Software.

Cantidad	Equipo	Ubicación	Características
1	DELL Inspiron 14 2-in-1. Portátil	Gabinete odontológico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Office 2021</li><li>• Windows 11 Home de 64 bits</li></ul>

Fuente: Elaboración propia a partir de visitas a la clínica.

Tabla 3. Condiciones actuales de Hardware.

Cantidad	Equipo	Ubicación	Características
1	DELL Inspiron 14 2-in-1. Portátil	Gabinete odontológico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Intel Core i7, 2,80GHz a 4,70GHz</li><li>• Intel iRISxe Graphics<ul style="list-style-type: none"><li>• 6 GB RAM</li><li>• 250 GB de SSD</li></ul></li></ul>

Fuente: Elaboración propia a partir de visitas a la clínica.

El equipo informático con el que cuenta la clínica dental San Antonio, no es utilizado para la realización de los procesos, solo en casos especiales para realizar una pequeña agenda y comunicación a través de correo electrónico con algunos pacientes. El equipo actualmente está fuera del área, pero puede controlar externamente la clínica.

### Recursos Humanos

Actualmente la clínica dental se encuentra a cargo del Dr. Edwin Reyes desde hace 16 meses, ya que dicho propietario se encuentra fuera del país; pero siempre está pendiente de la clínica, aunque no esté laborando, se encarga de todo el proceso legal, ya que dicha clínica tiene que estar al día con los impuestos y el registro en la DGI. El encargado realiza un reporte para ver la situación actualizada de la clínica.

Tabla 4. Recursos Humanos.

Cargo	Cantidad Personal
Gerente (propietario)	1
Administrador	1

Fuente: Elaboración propia a partir de visitas a la clínica.

### 1.3.3 Modelo Existente

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2020), describe que, los modelos existentes pueden ser útiles para comprender las tendencias actuales y las posibles consecuencias de las políticas o acciones. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los modelos son solo herramientas y que pueden ser inexactos o incompletos. Por lo tanto, es importante utilizarlos con precaución y tener en cuenta sus limitaciones.

En palabras de los autores, un modelo existente sirve como un recurso valioso en el aprendizaje automático, ya que incorpora el conocimiento y las ideas obtenidas del proceso de capacitación; al aprovechar un modelo existente, se puede ahorrar tiempo y recursos al utilizar el conocimiento previamente capacitado para abordar problemas similares o hacer predicciones en dominios relacionados.

En argumento de Sommerville, Ingeniería de Software (9ª edición) (2018), relata que, un caso de uso es una descripción de una interacción entre un sistema y un actor. Describe lo que el actor quiere hacer con el sistema y cómo el sistema responde. Los casos de uso son una herramienta útil para la comunicación y la comprensión de los requisitos de un sistema. Según el autor, los casos de uso ofrecen varios beneficios a lo largo del ciclo de vida del desarrollo de software.

Facilitan la comunicación y la colaboración entre las partes interesadas, los desarrolladores y los diseñadores al proporcionar una comprensión común de los requisitos del sistema, ayudando en el proceso de validación y verificación, lo que permite a las partes interesadas evaluar si el sistema cumple con sus necesidades y expectativas, se describen los diagramas en las siguientes figuras (Ver figura 21-26).

### 1.3.3.1 Casos de uso existente

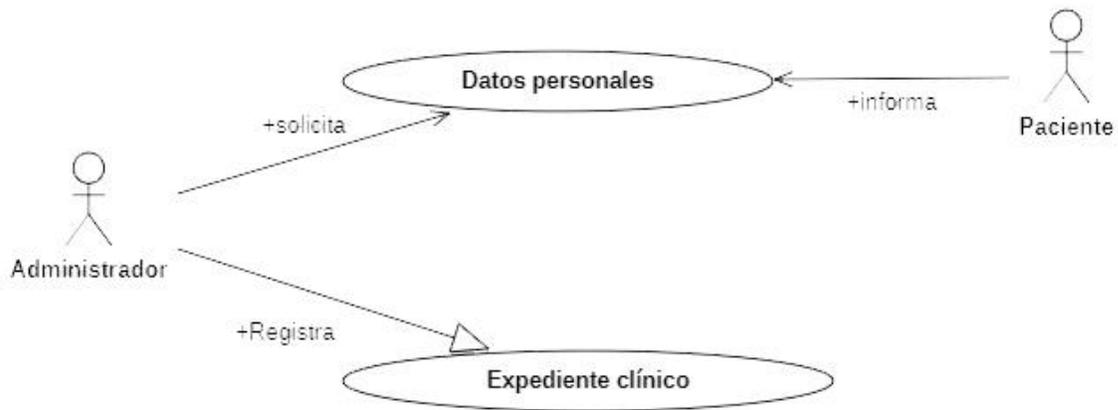


Figura 21. Caso de uso existente de registro de paciente.

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a encargado de Clínica Dental San Antonio (anexo 1)

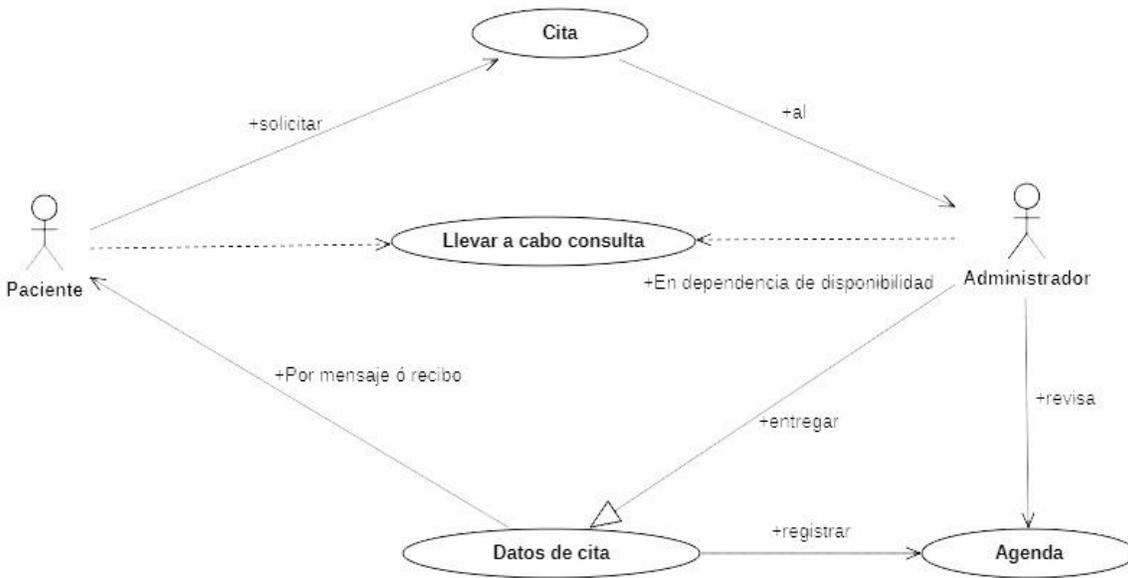


Figura 22. Caso de uso existente de registro de agenda.

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a encargado de Clínica Dental San Antonio (anexo 1)

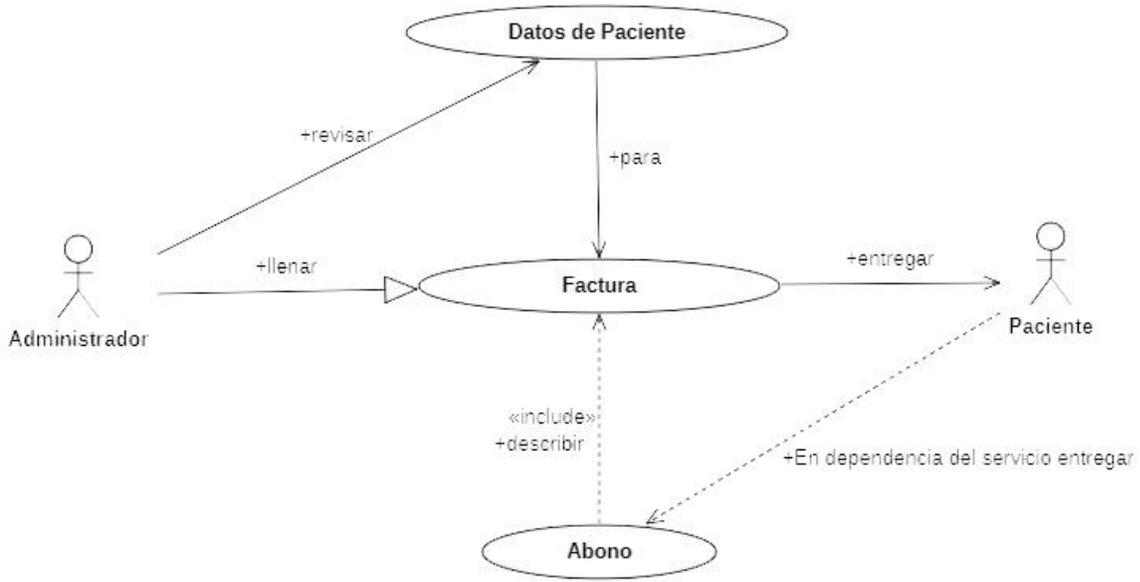


Figura 23. Caso de uso existente de proceso de facturación.

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a encargado de Clínica Dental San Antonio (anexo 1)

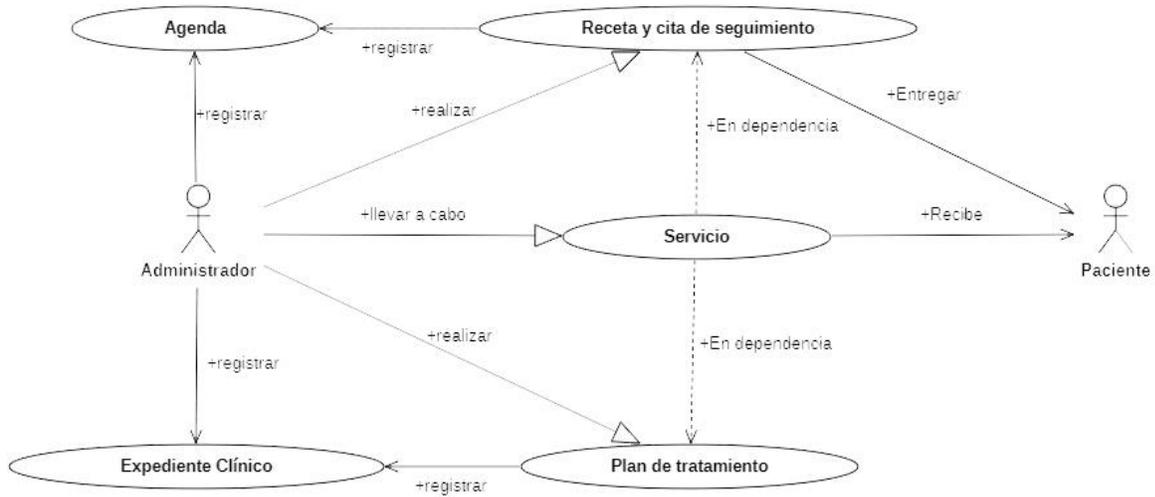


Figura 24. Caso de uso existente de plan de tratamiento

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a encargado de Clínica Dental San Antonio (anexo 1)

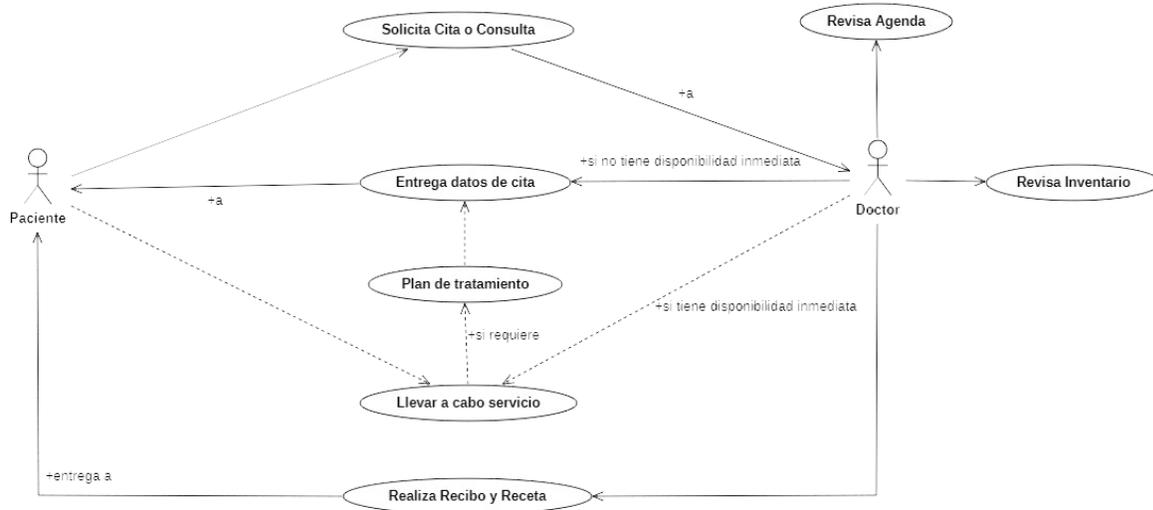


Figura 25. Caso de uso general existente.

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a encargado de Clínica Dental San Antonio (anexo 1)

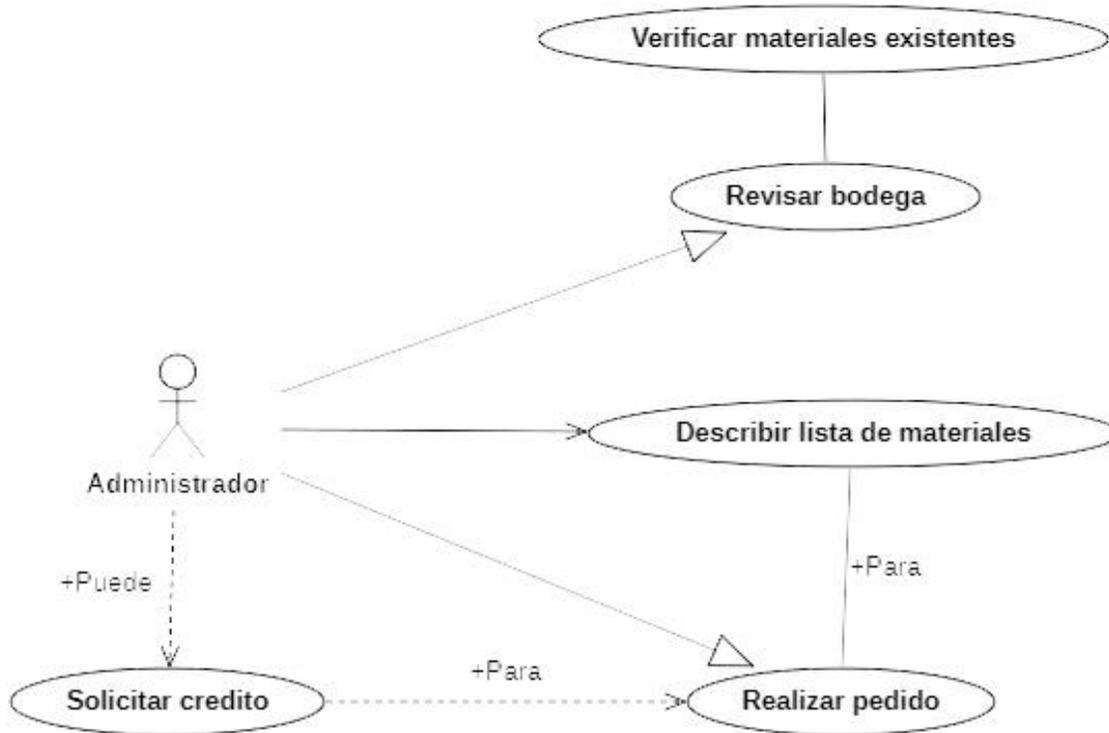


Figura 26. Caso de uso existente de control de inventario

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a encargado de Clínica Dental San Antonio (anexo 1)

### 1.3.4 Diseño de interfaces propuestas

Según Nielsen Norman Group (2022), relata que, el diseño de interfaces es el proceso de crear interfaces que sean fáciles de usar y agradables para el usuario. Se centra en la interacción entre el usuario y el sistema, y en la creación de una experiencia de usuario positiva. Tal y como expone el autor, el diseño de interfaces se concibe como un proceso estratégico cuyo objetivo principal es la creación de interfaces que no solo sean fáciles de usar, sino también agradables para el usuario.

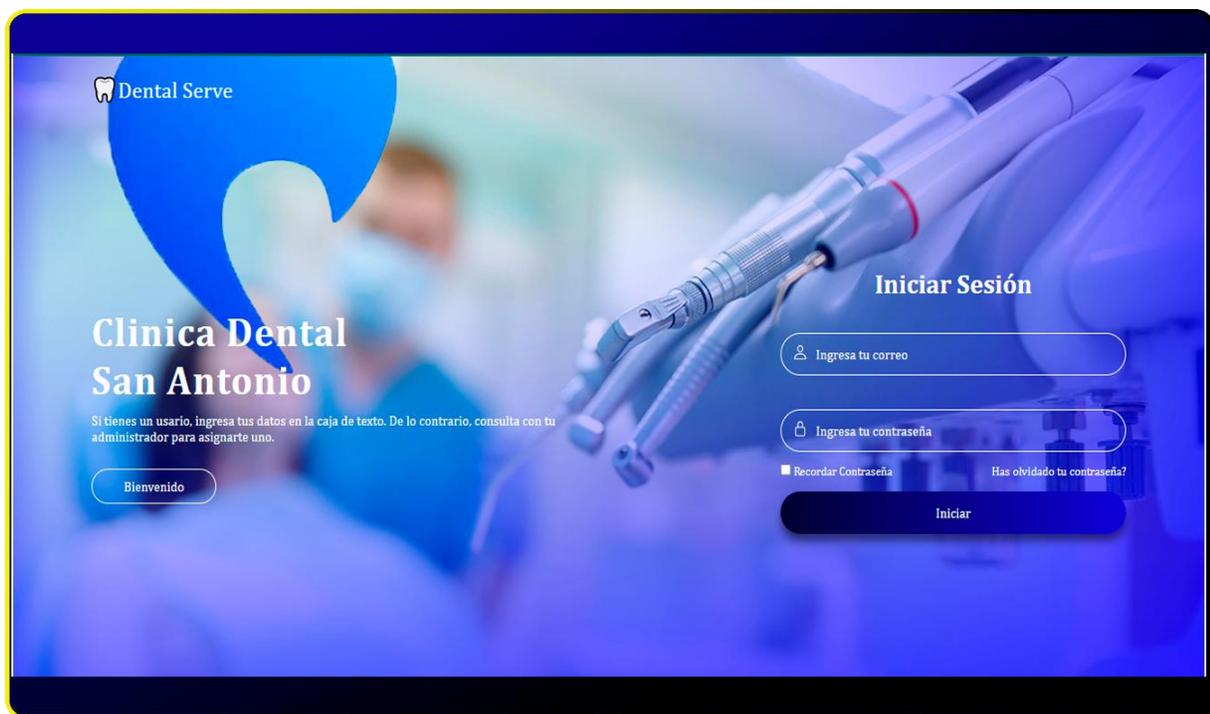


Figura 27. Interfaz de inicio de sesión

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos (anexo 3).

Tabla 5. Interfaz de inicio de sesión.

<b>Interfaz de inicio de Sesión</b>	
<b>Control</b>	<b>Descripción</b>
<b>Inicio sesión</b>	Esta interfaz permite iniciar sesión para acceder a los demás módulos del sistema
<b>&lt;input id = “correo”&gt;</b>	Este campo de texto permite ingresar el correo del usuario
<b>&lt;input id = “contraseña”&gt;</b>	Este campo de texto permite ingresar el dato de la contraseña del usuario.
<b>&lt;checkbox id = “recuérdame”&gt;</b>	Este checkbox permite recordar el inicio que se logueó.
<b>&lt;button id = “acceder”&gt;</b>	Este botón permite validar los datos ingresados para iniciar y acceder al panel con los módulos.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

**Objetivo:** Permitir que los usuarios autentiquen su identidad y accedan al sistema.

**Funcionamiento:** Los usuarios ingresan sus credenciales (correo de usuario y contraseña) en los campos correspondientes. El sistema verifica la autenticidad de las credenciales y permite el acceso a las funciones y datos del sistema.

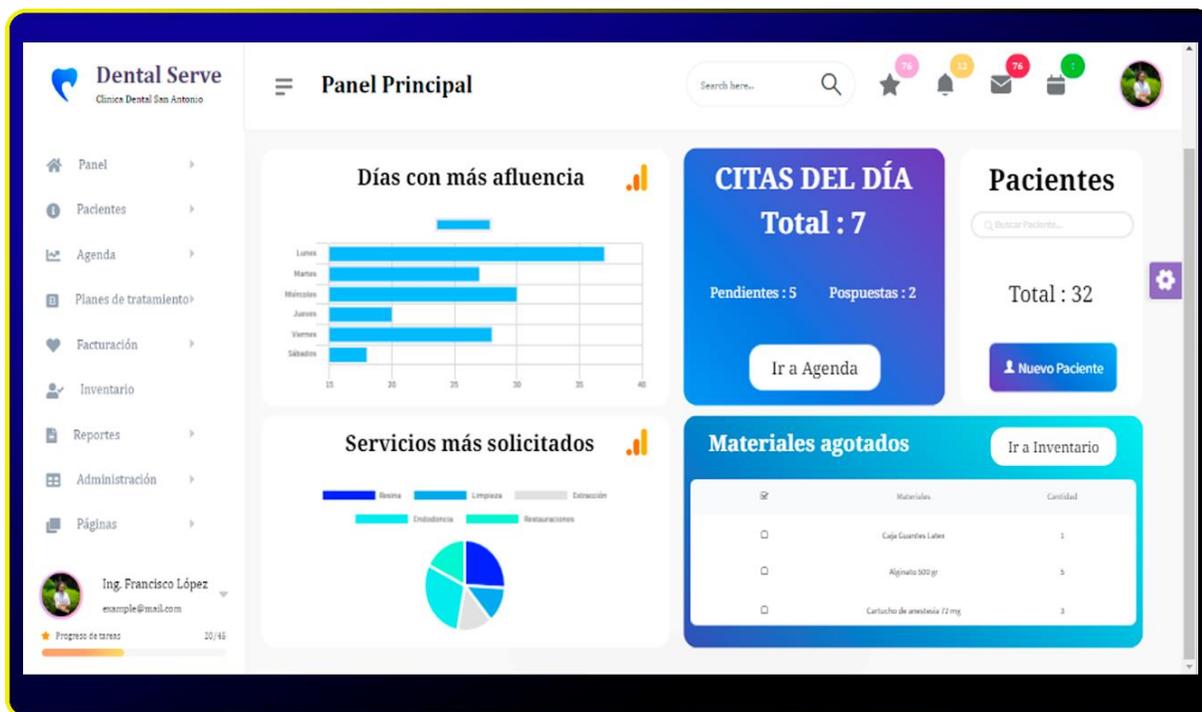


Figura 28. Interfaz panel principal

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos (anexo 3).

Tabla 6. Interfaz panel principal.

Interfaz Panel principal	
Control	Descripción
<b>Panel de control</b>	Esta interfaz permite acceder a los módulos del sistema.
<b>&lt;sidebar id = “panel”&gt;</b>	Este menú permite acceder a los módulos del sistema.
<b>&lt;input id = “buscar”&gt;</b>	Este contenedor de texto permite hacer búsquedas dentro del sistema
<b>&lt;button id = “nuevo paciente”&gt;</b>	Este botón permite acceder al formulario para registrar un nuevo paciente
<b>&lt;button id = “ir a agenda”&gt;</b>	Este botón permite ver la agenda de citas que hay disponibles
<b>&lt;button id = “ir a inventario”&gt;</b>	Este botón redirige hacia el inventario con los productos que se cuentan.

<button id = “favoritos”>	Este botón permite ver las notificaciones favoritas dentro del sistema
<button id = “notificaciones”>	Este botón permite ver as notificaciones que tiene ese usuario
<button id = “mensajes”>	Este botón contiene los mensajes recibidos que son dirigidos hacia ese usuario
<button id = “calendario”>	Este botón permite ver los asuntos que tiene el usuario para ese día.
<container id = “reportes afluencia”>	Este contenedor brinda un reporte con la afluencia de clientes.
<container id = “servicios”>	Este contenedor muestra un reporte con los servicios más solicitados.
<container id = “materiales”>	Este contenedor brinda una muestra de los materiales agotados
<container id = “citas”>	Este contenedor brinda un reporte de las citas realizadas ese día
<container id = “pacientes”>	Este contenedor brinda un total de clientes atendidos.

*Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.*

**Objetivo:** Proporcionar una vista general de las funciones y la información más relevante del sistema.

**Funcionamiento:** El panel principal muestra resúmenes, métricas o estadísticas clave, como citas pendientes, estado de los pacientes, información financiera, etc. Los usuarios pueden obtener una visión rápida de la situación general del sistema y acceder a otras áreas según sea necesario.

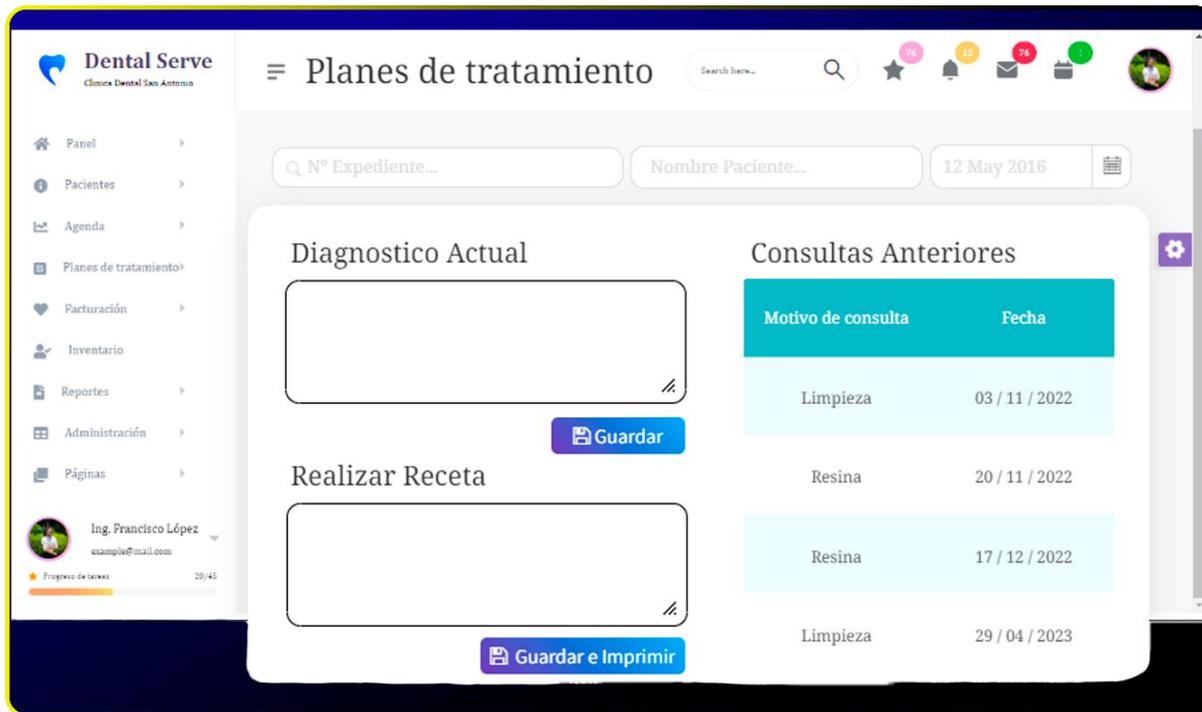


Figura 29. Interfaz plan de tratamiento / diagnostico

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos (anexo 3).

Tabla 7. Interfaz plan de tratamiento / diagnostico

Interfaz Plan de tratamiento / Diagnostico	
Control	Descripción
<b>Plan de tratamiento / Diagnostico</b>	Esta interfaz permite llevar el control del tratamiento del paciente
<b>&lt;input id = “numero expediente”&gt;</b>	Este campo de texto permite hacer la búsqueda por número de expediente
<b>&lt;input id = “nombre”&gt;</b>	Este campo de texto permite hacer la búsqueda por el nombre del paciente
<b>&lt;date id = “fecha”&gt;</b>	Este campo de texto permite hacer la búsqueda por la fecha
<b>&lt;input id = “diagnostico”&gt;</b>	Este campo de texto permite almacenar el diagnostico actual del paciente

<code>&lt;input id = “receta”&gt;</code>	Este campo de texto permite almacenar la receta que se realiza al paciente
<code>&lt;button id = “guardar”&gt;</code>	Este botón permite guardar los datos del diagnóstico actual del paciente
<code>&lt;button id = “guardar”&gt;</code>	Este botón permite guardar los datos de la receta del paciente
<code>&lt;table id = “consultas”&gt;</code>	Esta tabla permite mostrar las consultas anteriores del paciente

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

**Objetivo:** Diseñar y gestionar los planes de tratamiento para los pacientes.

**Funcionamiento:** Los usuarios pueden crear planes de tratamiento detallados para los pacientes, incluyendo procedimientos, fechas, medicamentos y otros aspectos relacionados. El sistema permite la visualización y actualización de los planes de tratamiento a medida que progresa el proceso.

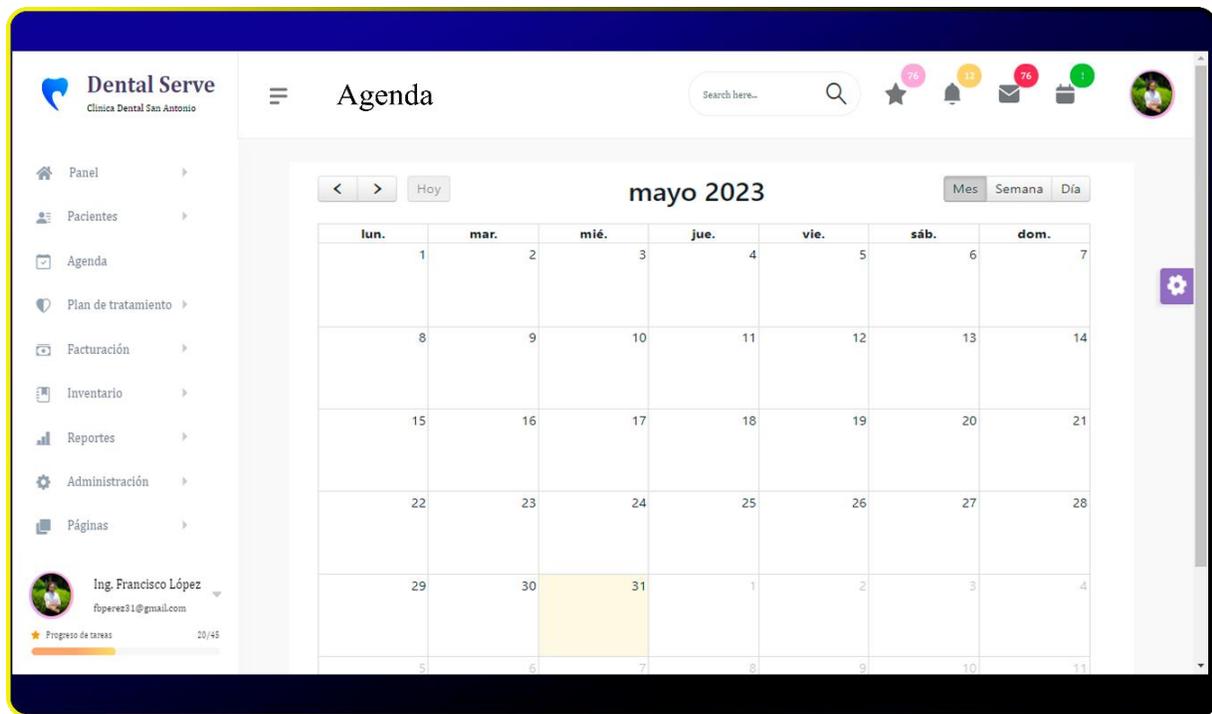


Figura 30. Interfaz de agenda

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos (anexo 3).

Tabla 8. Interfaz de agenda.

Interfaz de Agenda	
Control	Descripción
<b>Agenda</b>	Esta interfaz muestra las citas mediante un calendario
<button id = “anterior”>	Este botón permite ver los meses anteriores
<button id = “posterior”>	Este botón permite ver los meses anteriores
<button id = “día”>	Este botón permite ver la agenda por día
<button id = “mes”>	Este botón permite ver la agenda por mes
<button id = “semana”>	Este botón permite ver la agenda por semana
<calendar id = “calendario”>	Se muestra un calendario con las citas

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

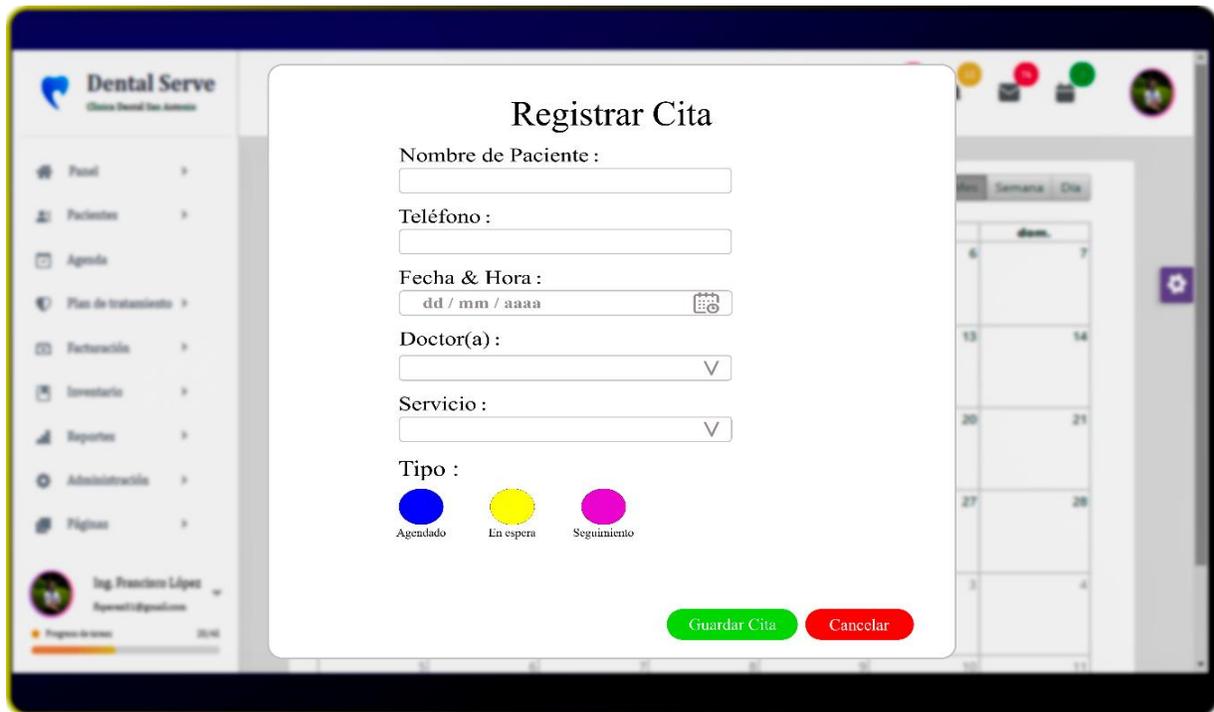


Figura 31. Interfaz de registrar cita.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos (anexo 3).

Tabla 9. Interfaz de registrar cita.

Interfaz de Registrar cita	
Control	Descripción
<b>Registrar cita</b>	Esta interfaz permite registrar una cita para el paciente
<b>&lt;input id = “nombre”&gt;</b>	Este campo de texto permite almacenar el nombre del paciente
<b>&lt;input id = “teléfono”&gt;</b>	Este campo de texto permite almacenar el teléfono del paciente
<b>&lt;input id = “doctor”&gt;</b>	Este campo de texto permite almacenar el doctor que atenderá al paciente
<b>&lt;input id = “servicio”&gt;</b>	Este campo de texto permite almacenar el servicio que recibirá el cliente
<b>&lt;date id = “fecha”&gt;</b>	Este campo almacena la fecha de la cita
<b>&lt;button id = “agendado”&gt;</b>	Este campo almacena si esta agendado
<b>&lt;button id = “espera”&gt;</b>	Este campo almacena si está en espera
<b>&lt;button id = “seguimiento”&gt;</b>	Este campo almacena si está en seguimiento
<b>&lt;button id = “guardar”&gt;</b>	Este botón almacena la cita creada
<b>&lt;button id = “cancelar”&gt;</b>	Este campo cancela la cita a crearse

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

**Objetivo:** Gestionar y programar citas y actividades.

**Funcionamiento:** El sistema muestra un calendario o agenda que permite a los usuarios programar y administrar citas de pacientes, seguimiento de tratamientos, etc. Los usuarios pueden visualizar, programar, reprogramar y cancelar citas según sea necesario.

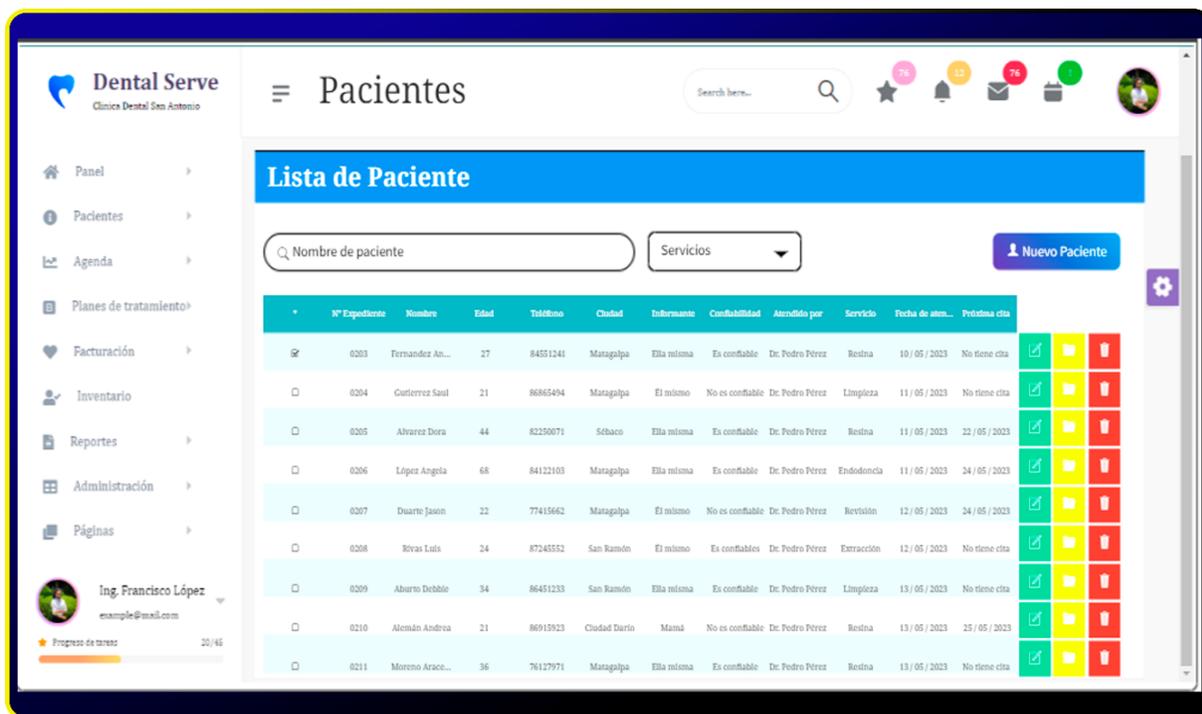


Figura 32. Interfaz de lista de pacientes.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos (anexo 3).

Tabla 10. Interfaz de lista de pacientes.

Interfaz de Pacientes	
Control	Descripción
<b>Pacientes</b>	Esta interfaz muestra el listado de pacientes en una tabla y la opción de añadir un nuevo paciente
<b>&lt;input id = “nombre”&gt;</b>	Esta caja de texto permite hacer una búsqueda de la lista de clientes
<b>&lt;input id = “servicio”&gt;</b>	Esta caja de texto permite buscar por servicio.
<b>&lt;button id = “nuevo paciente”&gt;</b>	Este botón permite crear un nuevo paciente
<b>&lt;table id = “paciente”&gt;</b>	Esta tabla muestra la lista de pacientes
<b>&lt;button id = “editar”&gt;</b>	Este botón permite editar los datos del paciente creado
<b>&lt;button id = “expediente”&gt;</b>	Este botón permite ver el expediente del paciente

<button id = “eliminar”>	Este botón permite eliminar un paciente registrado.
--------------------------	-----------------------------------------------------

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

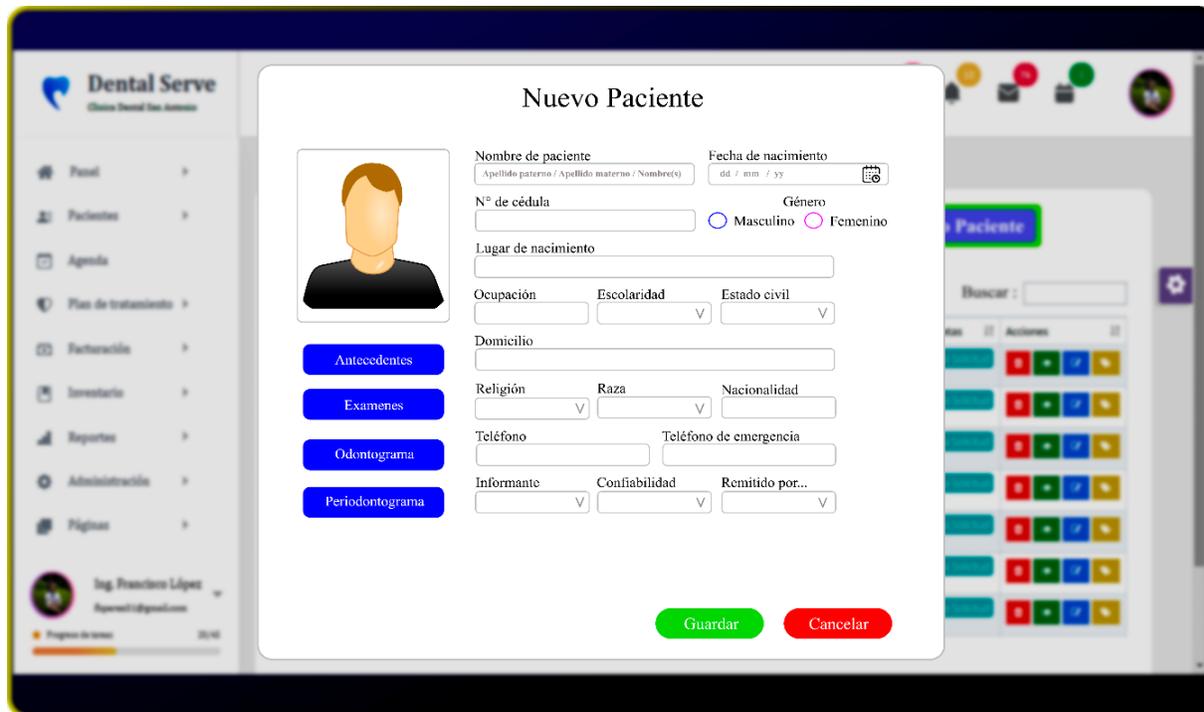


Figura 33. Interfaz de nuevo paciente.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos (anexo 3).

Tabla 11. Interfaz de nuevo paciente.

<b>Interfaz de Nuevo paciente</b>	
<b>Control</b>	<b>Descripción</b>
<b>Nuevo paciente</b>	Esta interfaz permite registrar un nuevo paciente
<input id = “nombre”>	Este campo de texto permite almacenar el nombre del paciente
<date id = “fecha nacimiento”>	Este campo permite almacenar la fecha de nacimiento del paciente
<input id = “cedula”>	Este campo de texto permite almacenar la cedula del paciente
<radiobuttton id = “masculino”>	Este campo permite almacenar el sexo del paciente si es masculino

<b>&lt;radiobutton id = “femenino”&gt;</b>	Este campo permite almacenar el sexo del paciente si es femenino
<b>&lt;input id = “lugar”&gt;</b>	Este campo de texto permite almacenar el lugar de nacimiento del paciente
<b>&lt;input id = “ocupación”&gt;</b>	Este campo de texto permite almacenar la ocupación del paciente
<b>&lt;input id = “escolaridad”&gt;</b>	Este campo de texto permite almacenar la escolaridad del paciente.
<b>&lt;input id = “estado civil”&gt;</b>	Este campo de texto almacena el estado civil del paciente
<b>&lt;input id = “domicilio”&gt;</b>	Este campo de texto permite almacenar el domicilio donde reside el paciente
<b>&lt;input id = “religión”&gt;</b>	Este campo de texto almacena la religión del paciente
<b>&lt;input id = “raza”&gt;</b>	Este campo de texto almacena la raza del paciente
<b>&lt;input id = “nacionalidad”&gt;</b>	Este campo de texto permite almacenar la nacionalidad del paciente
<b>&lt;input id = “teléfono”&gt;</b>	Este campo de texto permite almacenar el teléfono del paciente
<b>&lt;input id = “emergencia”&gt;</b>	Este campo de texto permite almacenar el número de emergencia para el paciente
<b>&lt;input id = “informante”&gt;</b>	Este campo de texto almacena al informante del paciente
<b>&lt;input id = “confiabilidad”&gt;</b>	Este campo de texto almacena la confiabilidad del paciente
<b>&lt;input id = “remitido”&gt;</b>	Este campo de texto almacena quien remite al paciente
<b>&lt;button id = “antecedentes”&gt;</b>	Este botón permite agregar los antecedentes del paciente
<b>&lt;button id = “exámenes”&gt;</b>	Este botón permite agregar los exámenes que se ha realizado el paciente
<b>&lt;button id = “odontograma”&gt;</b>	Este botón permite realizar descripciones al odontograma a realizarse al paciente
<b>&lt;button id = “periodontograma”&gt;</b>	Este botón permite realizar descripciones al periodontograma a realizarse al paciente

<button id = “guardar”>	Este botón permite guardar los datos almacenados del paciente
<button id = “cancelar”>	Este botón permite cancelar almacenar los datos del paciente

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

**Objetivo:** Gestionar y mantener la información de los pacientes.

**Funcionamiento:** El sistema muestra una lista de pacientes registrados con detalles como nombre, contacto, historial médico, etc. Los usuarios pueden buscar pacientes, agregar nuevos registros, actualizar información y acceder a detalles específicos de cada paciente.

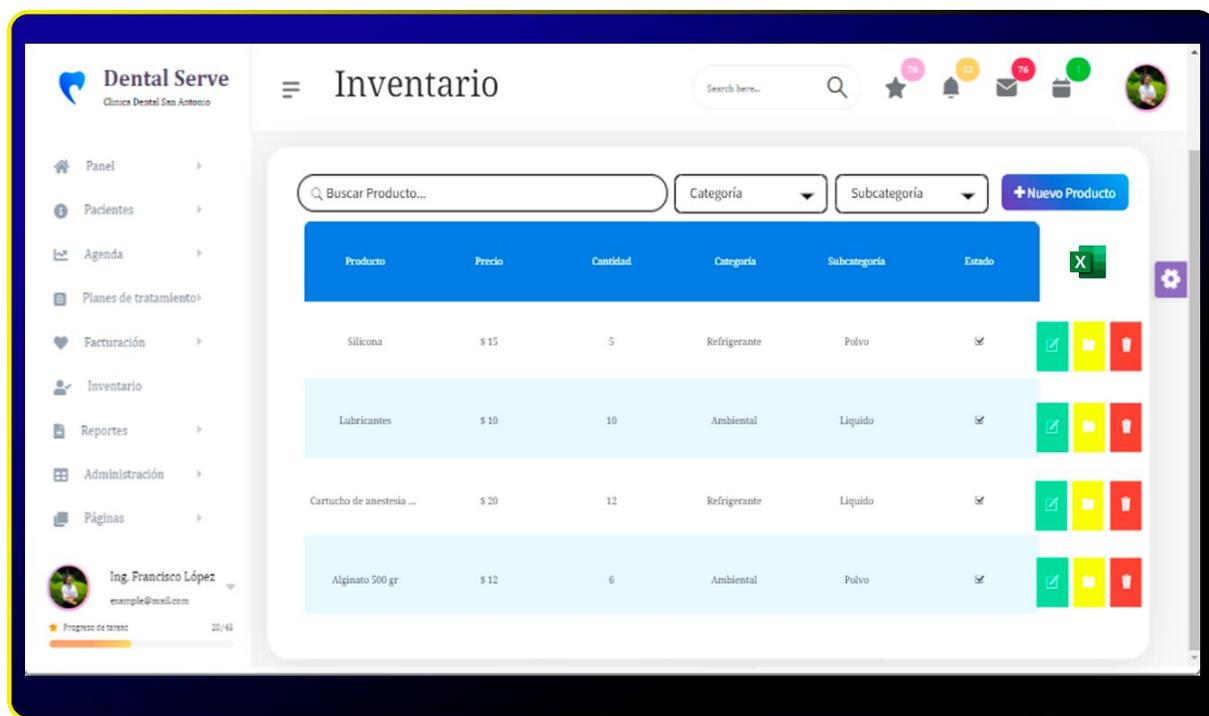


Figura 34. Interfaz de inventario / stock.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos (anexo 3).

Tabla 12. Interfaz de inventario / stock.

<b>Interfaz de Inventario / Stock</b>	
<b>Control</b>	<b>Descripción</b>
<b>Inventario / Stock</b>	Esta interfaz permite almacenar los materiales de la clínica
<b>&lt;input id = “buscar producto”&gt;</b>	Este campo de texto permite buscar por nombre de producto
<b>&lt;input id = “categoría”&gt;</b>	Este campo permite buscar por la categoría del producto
<b>&lt;input id = “subcategoría”&gt;</b>	Este campo permite buscar por la subcategoría del producto
<b>&lt;button id = “nuevo producto”&gt;</b>	Este botón permite acceder a la interfaz para agregar un nuevo producto
<b>&lt;button id = “Excel”&gt;</b>	Este botón permite extraer el reporte mediante formato Excel de los productos en el inventario
<b>&lt;table id = “productos”&gt;</b>	Esta tabla permite almacenar los productos registrados
<b>&lt;button id = “editar”&gt;</b>	Este botón permite editar los datos de los productos almacenados
<b>&lt;button id = “eliminar”&gt;</b>	Este botón permite eliminar un dato de producto almacenado

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

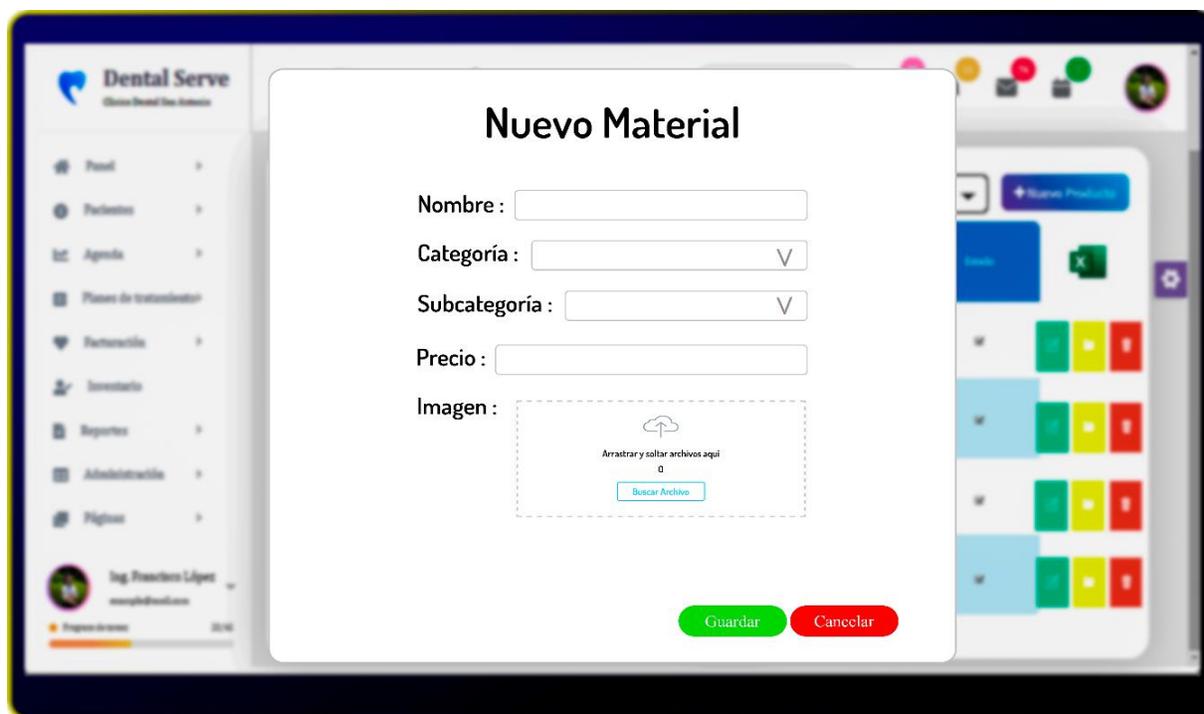


Figura 35. Interfaz de nuevo material.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos (anexo 3).

Tabla 13. Interfaz de nuevo material.

Interfaz de Nuevo material	
Control	Descripción
<b>Nuevo Material</b>	Esta interfaz permite agregar un nuevo producto
<b>&lt;input id = “nombre producto”&gt;</b>	Este campo de texto permite almacenar el nombre del producto
<b>&lt;input id = “categoría”&gt;</b>	Este campo permite almacenar la categoría del producto
<b>&lt;input id = “subcategoría”&gt;</b>	Este campo permite almacenar la subcategoría del producto
<b>&lt;input id = “precio”&gt;</b>	Este campo de texto permite almacenar el precio del producto
<b>&lt;img id = “imagen”&gt;</b>	Este campo permite añadir una imagen para el producto
<b>&lt;button id = “guardar”&gt;</b>	Este botón permite guardar los datos almacenado del producto

<button id = “cancelar”>	Este botón permite cancelar los datos ingresados del producto
--------------------------	---------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

**Objetivo:** Gestionar y controlar los suministros y materiales dentales.

**Funcionamiento:** El sistema muestra una lista de los productos y materiales disponibles en el inventario. Los usuarios pueden realizar seguimiento de las existencias, registrar entradas y salidas, y recibir alertas de reabastecimiento.

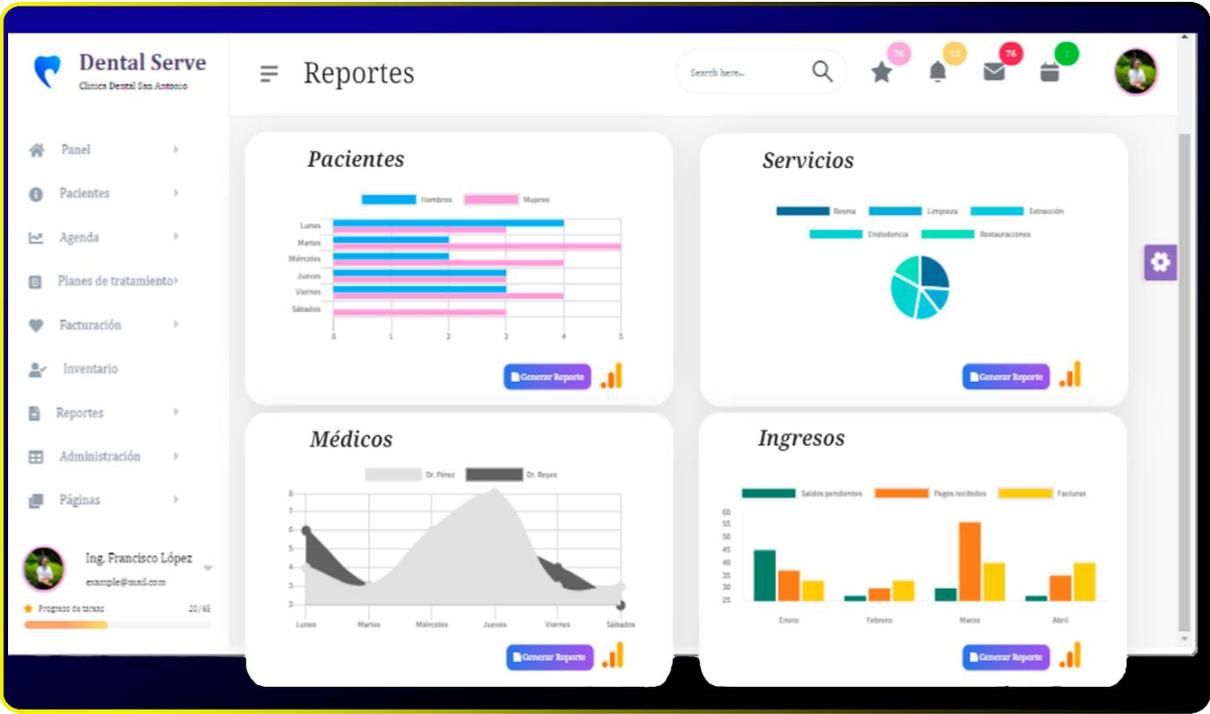


Figura 36. Interfaz de reportes.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos (anexo 3).

Tabla 14. Interfaz de reportes.

Interfaz de Reportes	
Control	Descripción
<b>Reportes</b>	Esta interfaz permite la realización de reportes
<container id = “servicios”>	Este contenedor muestra el reporte generado de servicios
<container id = “pacientes”>	Este contenedor muestra el reporte generado de pacientes
<container id = “médicos”>	Este contenedor muestra el reporte generado de médicos
<container id = “ingresos”>	Este contenedor muestra el reporte generado de ingresos
<button id = “generar”>	Este botón permite generar el reporte deseado.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

**Objetivo:** Generar informes y análisis de datos relevantes para la clínica dental.

**Funcionamiento:** Los usuarios pueden seleccionar los parámetros deseados y generar informes, como estadísticas de pacientes, rendimiento financiero, análisis de tratamientos, etc. El sistema muestra los informes correspondientes y permite su visualización, impresión o exportación en diversos formatos.

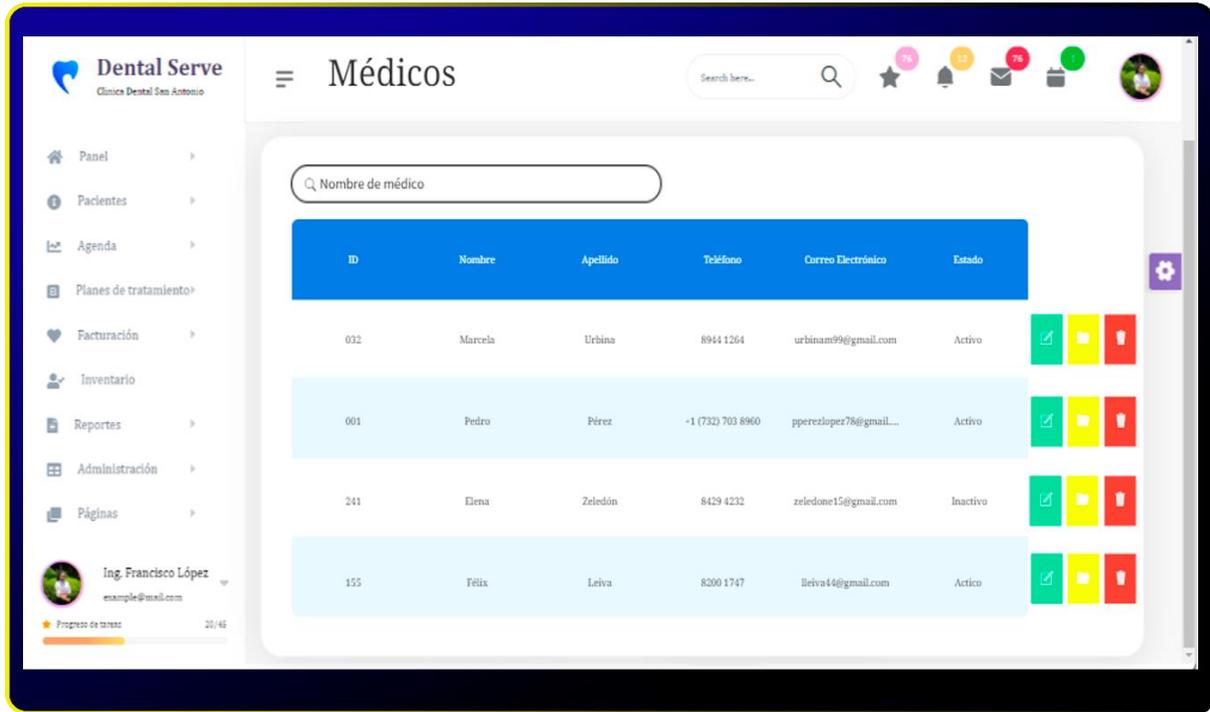


Figura 37. Interfaz de control de médicos.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos (anexo 3).

Tabla 15. Interfaz de control de médicos.

Interfaces de Control de médicos	
Control	Descripción
<b>Control de médicos</b>	Esta interfaz muestra la lista de médicos que existen
<b>&lt;input id = “nombre médico”&gt;</b>	Este campo permite hacer búsqueda de datos de un médico registrado
<b>&lt;table id = “medico”&gt;</b>	Esta tabla muestra los datos de los médicos almacenados
<b>&lt;button id = “editar”&gt;</b>	Este botón permite editar los datos almacenados de un médico
<b>&lt;button id = “imprimir”&gt;</b>	Este botón permite imprimir los datos de un médico almacenado
<b>&lt;button id = “eliminar”&gt;</b>	Este botón permite eliminar los datos de un médico almacenado

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

**Objetivo:** Gestionar la información y los privilegios de los médicos y profesionales de la clínica dental.

**Funcionamiento:** El sistema permite registrar y mantener la información de los médicos, asignar permisos y roles específicos, y controlar el acceso a las funciones y datos según sea necesario.

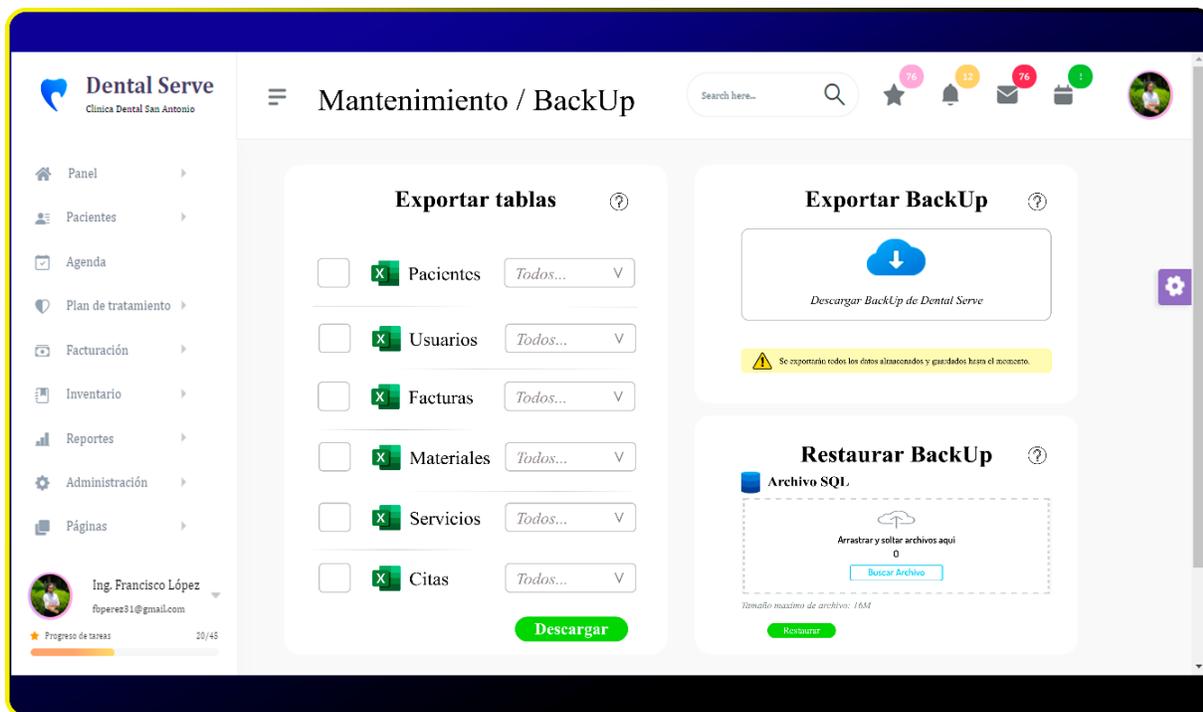


Figura 38. Interfaz de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos (anexo 3).

Tabla 16. Interfaz de mantenimiento.

Interfaz de Mantenimiento	
Control	Descripción
<b>Mantenimiento</b>	Esta interfaz permite dar mantenimiento al sistema
<checkbox id = “paciente”>	Este checkbox permite seleccionar la tabla de paciente a exportar

<b>&lt;checkbox id = “usuario”&gt;</b>	Este checkbox permite seleccionar la tabla de usuarios a exportar
<b>&lt;checkbox id = “factura”&gt;</b>	Este checkbox permite seleccionar la tabla de factura a exportar
<b>&lt;checkbox id = “materiales”&gt;</b>	Este checkbox permite seleccionar la tabla de materiales a exportar
<b>&lt;checkbox id = “servicios”&gt;</b>	Este checkbox permite seleccionar la tabla de servicios a exportar
<b>&lt;checkbox id = “citas”&gt;</b>	Este checkbox permite seleccionar la tabla de citas a exportar
<b>&lt;input id = “tabla paciente”&gt;</b>	Este campo de texto permite seleccionar los campos de la tabla paciente
<b>&lt;input id = “tabla usuario”&gt;</b>	Este campo de texto permite seleccionar los campos de la tabla usuario
<b>&lt;input id = “tabla servicios”&gt;</b>	Este campo de texto permite seleccionar los campos de la tabla servicios
<b>&lt;input id = “tabla factura”&gt;</b>	Este campo de texto permite seleccionar los campos de la tabla factura
<b>&lt;input id = “tabla de materiales”&gt;</b>	Este campo de texto permite seleccionar los campos de la tabla materiales
<b>&lt;input id = “citas”&gt;</b>	Este campo de texto permite seleccionar los campos de la tabla materiales
<b>&lt;button id = “descargar”&gt;</b>	Este botón permite descargar el formato de Excel de las tablas seleccionadas
<b>&lt;button id = “restaurar”&gt;</b>	Este botón permite restaurar la última modificación realizada del script de la base de datos
<b>&lt;file id = “exportar”&gt;</b>	Este campo de archivo permite exportar la base de datos
<b>&lt;file id = “restaurar”&gt;</b>	Este campo de archivo permite ingresar el archivo a restaurar
<b>&lt;button id = “exportar tabla”&gt;</b>	Este botón permite dar una guía de pasos para exportar tablas de la base de datos
<b>&lt;button id = “exportar backup”&gt;</b>	Este botón permite dar una guía de pasos para exportar el backup

<button id = “restaurar”>	Este botón permite dar una guía de pasos para restaurar el backup
---------------------------	-------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

**Objetivo:** Realizar tareas de mantenimiento y configuración del sistema.

**Funcionamiento:** Los usuarios con privilegios adecuados pueden acceder a esta interfaz para realizar tareas de mantenimiento, como realizar copias de seguridad, actualizar configuraciones del sistema, solucionar problemas, etc.



Figura 39. Interfaz de crear factura.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos (anexo 3).

Tabla 17. Interfaz de crear factura.

Interfaz crear factura	
Control	Descripción
Crear factura	Esta interfaz permite crear una factura para el cliente

<code>&lt;date id=" fecha"&gt;</code>	Este input permite agregar la fecha que se emite la factura
<code>&lt;input id=" paciente"&gt;</code>	Este input permite seleccionar el paciente
<code>&lt;input id=" teléfono"&gt;</code>	Este input permite agregar el teléfono del cliente almacenado
<code>&lt;input id=" descripción"&gt;</code>	Este input permite almacenar la descripción de la factura
<code>&lt;select id=" servicio"&gt;</code>	Este select permite seleccionar el servicio
<code>&lt;input id=" cantidad"&gt;</code>	Este input permite almacenar la cantidad de materiales utilizados
<code>&lt;input id=" abono"&gt;</code>	Este input el abono que realiza el cliente
<code>&lt;button id = "nuevo paciente"&gt;</code>	Este botón permite agregar un nuevo paciente
<code>&lt;button id=" agregar"&gt;</code>	Este botón permite agregar los datos de los servicios a la factura
<code>&lt;button id=" imprimir"&gt;</code>	Este botón permite imprimir y almacenar los datos de la factura
<code>&lt;table id=" datos"&gt;</code>	Esta tabla muestra los datos que se almacenan los servicios

*Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.*

**Objetivo:** Generar facturas y gestionar transacciones de ventas.

**Funcionamiento:** La interfaz de facturación permite a los usuarios ingresar los detalles de las transacciones, servicios vendidos, precios, descuentos, etc. El sistema genera facturas o recibos para los clientes y mantiene un registro de las transacciones realizadas.

## **1.4 Oportunidad en el mercado**

“Una oportunidad de mercado es una situación en la que existe una demanda insatisfecha de un producto o servicio. Es decir, es una situación en la que hay personas o empresas que necesitan o quieren algo que no está disponible” (Kotler, 2019). En palabras del autor, la oportunidad de mercado sugiere la posibilidad de ofrecer soluciones que llenen un vacío identificado en el mercado, respondiendo a necesidades o deseos que actualmente no están siendo atendidos de manera adecuada.

Ante la necesidad de automatizar los procesos dentro de la clínica dental “San Antonio”, traerá consigo agilizar los procesos, reducir costos operativos, la reducción de la intervención manual disminuye los gastos asociados con la mano de obra, ayudando a prevenir errores evitando que se encuentre un procesamiento incorrecto de los datos. Ofrece una mayor precisión, se reduce la probabilidad de inexactitudes y se mejora la calidad de resultados; facilita la recopilación y el análisis de datos relevantes en tiempo real.

La ventaja de automatizar los procesos en la clínica dental “San Antonio”, traerá consigo reducir tiempo de espera y una mejor interacción con el paciente, además de reducir costos operativos y realizar todo de manera en línea. Además de proporcionar a los responsables de la toma de decisiones información precisa y oportuna para evaluar el rendimiento.

El proyecto va dirigido especialmente a la clínica dental “San Antonio”, ya que está desarrollado a la medida de sus requerimientos, siendo el público objetivo los médicos odontólogos, además puede servir para otras clínicas en el rubro, clínicas generales, hospitales y centros de salud.

## **1.5 Propuesta de valor**

En palabras de Pigneur (2021), describe que, la propuesta de valor es una declaración que resume la forma en que una empresa crea y entrega valor a sus clientes. Es una declaración concisa y clara que explica lo que la empresa hace, para quién lo hace y por qué es diferente de sus competidores. El autor nos describe que, la propuesta

de valor se presenta como una guía estratégica que comunica de manera clara y resumida cómo una empresa se posiciona en el mercado, identifica su audiencia objetivo y destaca lo que la hace única frente a la competencia.

La satisfacción del cliente es de suma importancia en los negocios, y la automatización de los procesos juega un papel crucial para lograrlo. Al automatizar los procesos, la empresa puede mejorar la eficiencia, la precisión y la consistencia, lo que da como resultado tiempos de respuesta más rápidos, una mejor entrega de productos o servicios y una reducción de errores.

Además, los ahorros de tiempo y costos obtenidos a través de la automatización se pueden reinvertir en la mejora de las iniciativas centradas en el cliente. La satisfacción del cliente a través de la automatización de procesos impulsa la lealtad del mismo, el boca a boca positivo y el éxito a largo plazo para el negocio.

### **1.5.1 Diseño de servicio innovador**

En palabras de Evans (2021), describe que, el diseño de servicios innovadores es el proceso de crear nuevos servicios o mejorar los existentes para proporcionar un valor superior a los clientes y otras partes interesadas. Implica un enfoque holístico que considera todos los aspectos de la experiencia del servicio, desde la creación hasta la entrega y el uso. Según el autor, se presenta como un proceso integral y estratégico centrado en la creación de valor excepcional para los clientes y otras partes interesadas a lo largo de toda la experiencia del servicio.

Un sistema dental integral con módulos de registro de pacientes, agenda, plan de tratamiento, facturación, control de inventario y control de médico se destaca entre sistemas dentales existentes debido a su enfoque unificado y eficiente. La integración sin fisuras entre estos componentes agiliza el flujo de trabajo, permitiendo que la información fluya sin problemas desde el registro del paciente hasta la facturación y el control de inventario. La personalización adaptable a las necesidades específicas de la clínica garantiza que los protocolos únicos y los procedimientos de atención sean incorporados en el sistema, optimizando la calidad y la eficiencia de la atención al paciente.

La capacidad de generar informes y análisis en tiempo real respalda la toma de decisiones informadas y estratégicas por parte de los administradores y médicos. La gestión de

inventario integrada asegura un control preciso de los suministros médicos, reduciendo costos al evitar escasez o exceso. Además, la seguridad de datos robusta y el cumplimiento normativo se logran mediante medidas de protección de la información del paciente y la adhesión a los requisitos de privacidad. Esta integración y optimización del sistema también liberan tiempo para que los médicos se concentren en la atención al paciente, permitiéndoles acceder de manera rápida y eficiente al historial del paciente y a los planes de tratamiento.

Con un único punto de contacto para soporte técnico y actualizaciones, el sistema ofrece una gestión simplificada de problemas y garantiza un mantenimiento continuo. En última instancia, este sistema dental integral mejora la experiencia global del paciente al tiempo que maximiza la eficiencia operativa, diferenciándose significativamente de los sistemas dentales existentes que carecen de tal nivel de integración y funcionalidad comprehensiva.

### **1.5.2 La novedad de mi proyecto desde la base de la propiedad intelectual**

Según Intelectual (2020), comentan que, la propiedad intelectual abarca el conjunto de derechos legales que protegen las creaciones de la mente humana, otorgando a los creadores o titulares el derecho exclusivo de utilizar, reproducir, distribuir y comercializar sus obras o invenciones. Este conjunto de derechos tiene como objetivo fomentar la innovación, la creatividad y la inversión en el desarrollo de nuevas ideas. Según describen los autores, la propiedad intelectual se concibe como un marco legal que no solo protege los derechos de los creadores, sino que también busca promover un entorno propicio para la generación y desarrollo continuo de nuevas ideas y creaciones.

Los derechos y restricciones que tendrá el cliente en relación al software dental, se describen a continuación:

### **Derechos del cliente:**

- **Acceso a la información:** El cliente tiene derecho a acceder a su información personal de salud y registros dentales almacenados en el sistema. Esto incluye información sobre tratamientos, historial clínico, periodontogramas, facturación y cualquier otra información relevante.
- **Privacidad y confidencialidad:** El cliente tiene derecho a que se proteja la privacidad y confidencialidad de los datos de salud y de los pacientes. El software debe implementar medidas de seguridad adecuadas para proteger la información personal y cumplir con las leyes y regulaciones aplicables, como la Ley de Portabilidad y Responsabilidad de Seguros de Salud (HIPAA, por sus siglas en inglés).
- **Consentimiento informado:** El cliente tiene derecho a recibir información clara y completa sobre el uso y divulgación de sus datos personales de salud a través del software. Debe otorgarse la oportunidad de proporcionar un consentimiento informado antes de compartir cualquier información sensible.
- **Soporte técnico:** El cliente tiene derecho a recibir soporte técnico por parte del proveedor del software en caso de que surjan problemas o dificultades técnicas con el sistema.
- **Actualizaciones y mejoras:** El cliente tiene derecho a recibir actualizaciones periódicas del software, que pueden incluir nuevas funcionalidades, correcciones de errores y mejoras de rendimiento.
- **Acceso a servicios y funcionalidades:** El cliente tiene derecho a utilizar todas las funcionalidades y servicios ofrecidos por el software, como la programación de citas en línea, acceso a resultados de exámenes, la posibilidad de comunicarse con el personal dental, entre otros.

### **Restricciones del cliente:**

- **Uso adecuado:** El cliente debe utilizar el sistema web dental de acuerdo con los términos y condiciones establecidos por el proveedor del software. Esto implica no realizar un uso indebido del sistema, como intentar acceder a información de otros usuarios o utilizarlo para fines fraudulentos o ilegales.
- **Licencia de uso:** El cliente deberá adquirir una licencia de uso válida para utilizar el software. La licencia puede estar sujeta a restricciones específicas, como la prohibición de compartir o revender el software sin autorización.
- **Responsabilidad de las credenciales de acceso:** El cliente es responsable de mantener sus credenciales de acceso seguras y confidenciales. No debe compartir sus contraseñas u otra información de inicio de sesión con terceros y debe tomar medidas para proteger su cuenta.
- **Cumplimiento de políticas y regulaciones:** El cliente debe cumplir con todas las políticas y regulaciones establecidas por el proveedor del software y las leyes aplicables en materia de privacidad y seguridad de la información de salud.

## **1.6 Ciclo del Proyecto**

### **1.6.1 Modelo de desarrollo**

“El modelo de cascada es un enfoque metodológico para el desarrollo de software que divide el proceso en fases secuenciales, donde el inicio de cada fase debe esperar a la finalización de la fase anterior” (Sommerville, 2021, pág. 68). En palabras del autor, el modelo de cascada se presenta como un enfoque lineal y secuencial en el desarrollo de software, donde la progresión de fases sigue un flujo descendente y cada etapa se inicia después de la finalización exitosa de la fase precedente.

Las fases del modelo de cascada son las siguientes:

**Análisis de requisitos:** En esta fase se identifican los requisitos del software que se va a desarrollar.

**Diseño:** En esta fase se crea el diseño del software, que incluye la arquitectura, los componentes y la interfaz de usuario.

**Implementación:** En esta fase se codifica el software según el diseño creado en la fase anterior.

**Pruebas:** En esta fase se realizan pruebas al software para verificar que cumple con los requisitos.

**Despliegue:** En esta fase se pone en marcha el software y se entrega a los usuarios.

El modelo de cascada es un enfoque sencillo y fácil de entender. Sin embargo, también es un enfoque inflexible que puede ser difícil de adaptar a los cambios. Además, el modelo de cascada puede ser costoso y lento, ya que requiere que el software se desarrolle en su totalidad antes de poder comenzar las pruebas.

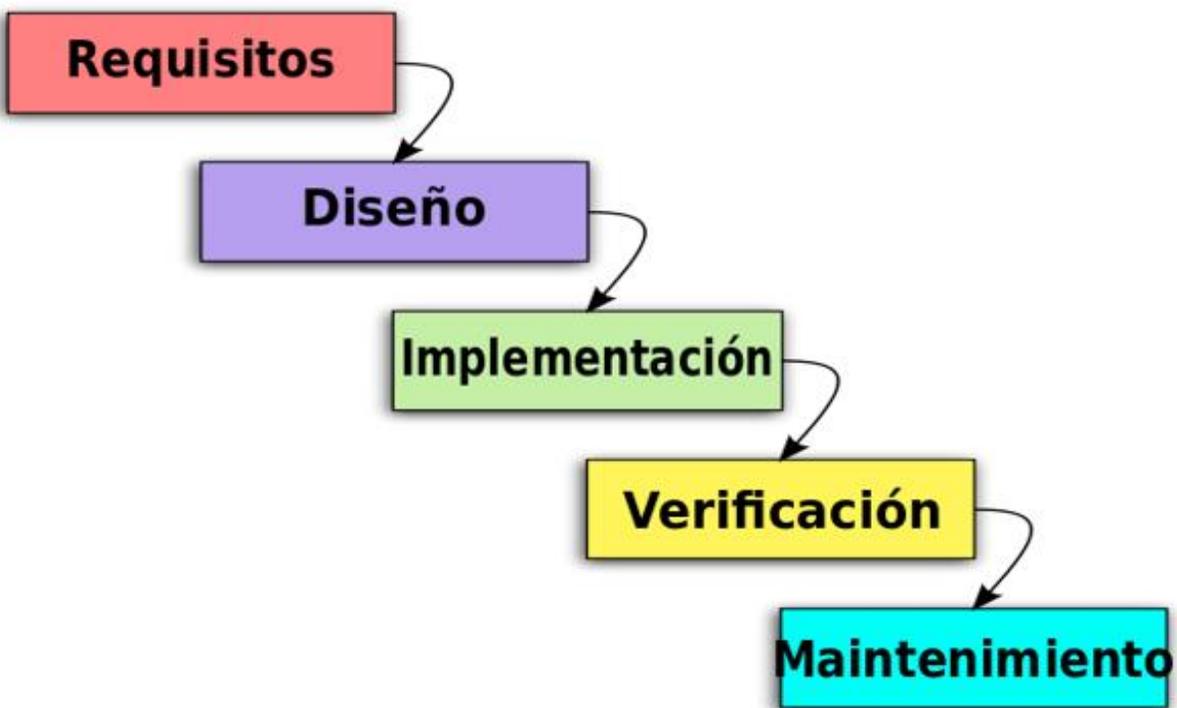


Figura 40. Fase de la metodología cascada.

Fuente: (Wikiwand, 2021)

Estas fases en la metodología de cascada siguen un orden secuencial, donde cada fase se basa en la finalización de la anterior. Este enfoque tiene como objetivo proporcionar un proceso estructurado y sistemático para el desarrollo de sistemas web, con cada fase sirviendo a un propósito distinto en el ciclo de vida general del proyecto. Es un enfoque lineal y secuencial del desarrollo que se caracteriza por una clara separación de fases. Esta metodología, en su forma tradicional, no deja prácticamente ningún lugar para cambios o revisiones imprevistos.

### **Ventajas**

La cascada se basa en que los equipos sigan una secuencia de pasos y nunca avancen hasta que se haya completado la fase anterior. La ventaja de utilizar la metodología en cascada es que es un enfoque estructurado y secuencial; al seguir una progresión lineal a través de fases definidas, ofrece claridad y previsibilidad en términos del alcance, los requisitos y los resultados del proyecto. Esta estructura es apta para proyectos más pequeños con entregables que son fáciles de definir desde el inicio.

Esta es una mirada profunda de lo que la metodología de cascada mejor sabe hacer:

- ✓ Usa una estructura clara
- ✓ Determina el objetivo final rápidamente
- ✓ Transmite bien la información

#### **1.6.1.1 Aplicaciones utilizadas**

Para realizar cada fase de la metodología cascada mencionados anteriormente para el desarrollo de software, es fundamental el uso de herramientas tecnológicas o aplicaciones las cuales se listarán a continuación:

La primera fase es la de análisis de los requerimientos, es decir se analizan los datos para la implementación del proyecto, para esta fase se utilizó:

## **Fase de diseño**

“Photoshop es un editor de gráficos rasterizados desarrollado y publicado por Adobe Inc. para Windows y macOS. Fue creado originalmente en 1988 por Thomas y John Knoll. Desde entonces, el software se ha convertido en el estándar de la industria para la edición de imágenes digitales, utilizado por fotógrafos, diseñadores gráficos, diseñadores web y muchos más” (Adobe, 2022). Según el autor, Photoshop es un software potente y ampliamente utilizado para la edición y manipulación de imágenes. Proporciona una amplia gama de herramientas y funciones que permiten a los usuarios mejorar, retocar y modificar imágenes digitales.

## **Fase de implementación**

“XAMPP es un software de servidor web multiplataforma, gratuito y de código abierto que incluye Apache, MySQL, PHP y Perl. Es una excelente manera de aprender sobre desarrollo web y probar sus aplicaciones web” (SitePoint, 2021). En palabras del autor, XAMPP se infiere como una herramienta versátil y educativa en el ámbito del desarrollo web, proporcionando un entorno integrado y de fácil acceso para aprender, desarrollar y probar aplicaciones web.

“StarUML es una herramienta de modelado UML gratuita y de código abierto que admite una amplia gama de diagramas UML, incluidos diagramas de clases, diagramas de objetos, diagramas de secuencia, diagramas de estado, diagramas de actividad, diagramas de componentes, diagramas de implementación y diagramas de casos de uso” (Team, 2021). El autor describe que, StarUML se centra en facilitar la creación y visualización de modelos utilizando el Lenguaje de Modelado Unificado, lo que puede ser valioso para diseñadores, desarrolladores y profesionales de la ingeniería de software.

“ER/Studio es una aplicación de software que ayuda a los usuarios a diseñar, desarrollar y mantener esquemas de bases de datos. Es una herramienta integral que incluye funciones para el modelado de datos, el desarrollo de bases de datos y la administración de bases de datos. ER/Studio también se conoce como ERwin Data Modeler” (Gupta, 2020). Los autores definen que ER/Studio es una herramienta popular que utilizan tanto los desarrolladores como los usuarios no técnicos para crear y administrar esquemas de bases de datos; también incluye una serie de funciones que ayudan a garantizar la calidad de los diseños de bases de datos, como reglas de modelado de datos y comprobaciones de validación.

En la segunda fase de la metodología se encarga de transformar mediante la información recolectada y la realización de diseño de los elementos, mediante esta fase se procede a realizar las interfaces, colores y demás recursos que tendrá la aplicación, siendo en esta parte donde se describen las herramientas a utilizar las cuales son las siguientes:

“phpMyAdmin es una aplicación web gratuita y de código abierto que proporciona una interfaz gráfica de usuario (GUI) para la administración de bases de datos MySQL y MariaDB. Está escrito en PHP y utiliza una base de datos MySQL para almacenar sus datos de configuración. phpMyAdmin admite una amplia gama de operaciones en bases de datos MySQL y MariaDB, incluida la creación y eliminación de bases de datos, tablas y columnas; importar y exportar datos; y gestionar los permisos de los usuarios” (phpMyAdmin, 2019). Según el autor, con phpMyAdmin, puede realizar varias tareas de administración de bases de datos, como crear y modificar bases de datos, tablas y columnas.

Puede ejecutar consultas SQL, importar y exportar datos, y administrar los permisos y privilegios de los usuarios; también incluye herramientas útiles para el mantenimiento de las bases de datos.

“MariaDB es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) de código abierto desarrollado por la comunidad que es compatible con MySQL. Es una bifurcación de MySQL que fue creada originalmente por los desarrolladores de MySQL que estaban preocupados por la dirección que Oracle estaba tomando MySQL. MariaDB está disponible de forma gratuita bajo la Licencia Pública General GNU (GPL)” (MariaDB, 2019). Según el autor, MariaDB proporciona una solución de base de datos robusta y escalable, adecuada para aplicaciones pequeñas y de nivel empresarial.

Admite varias funciones, como transacciones, procedimientos almacenados, disparadores, vistas, y más; también incluye mejoras de rendimiento y funciones adicionales que no se encuentran en MySQL.

“Visual Studio Code: Visual Studio Code es un editor de código gratuito y de código abierto desarrollado por Microsoft para Windows, macOS y Linux. Se basa en

Electron, un marco que permite utilizar tecnologías web para crear aplicaciones de escritorio. Visual Studio Code está diseñado para ser un editor ligero y extensible adecuado para una amplia gama de lenguajes de programación. Desde entonces, se ha convertido en uno de los editores de código más populares del mundo, con más de 25 millones de descargas. Visual Studio Code es utilizado por una amplia gama de desarrolladores, desde principiantes hasta profesionales experimentados” (Haack, 2020).

Según Haack, es un editor de código fuente ligero y versátil, siendo muy popular entre los desarrolladores debido a sus amplias funciones, flexibilidad y compatibilidad con una amplia gama de idiomas; admite una amplia gama de marcos y lenguajes de programación, y puede mejorar su funcionalidad instalando extensiones para lenguajes específicos.

Una vez finalizadas las fases anteriores, es necesario reafirmar lo realizado. por lo que hace presencia la fase de implantación y mantenimiento, en esta fase se procederá a implementar la aplicación, para llevar a cabo las pruebas necesarias en el sistema propuesto.

“Laravel es un marco PHP gratuito y de código abierto para el desarrollo web. Está diseñado para ser elegante, expresivo y escalable. Laravel es una opción popular para desarrollar aplicaciones web, incluidos sitios web, API y aplicaciones móviles” (Otwell, 2021). En palabras de Otwell, Laravel permite a los desarrolladores escribir código limpio y fácil de mantener.

Proporciona una estructura modular y extensible, lo que facilita la organización y administración del código para proyectos de pequeña a gran escala; también incluye un poderoso sistema de enrutamiento que permite a los desarrolladores definir rutas de aplicaciones de manera clara y concisa.

“AdminLTE es una plantilla de administración gratuita y de código abierto basada en Bootstrap 4. Viene con una amplia gama de funciones, incluido un diseño responsivo, una variedad de componentes y un modo oscuro. AdminLTE es una opción popular para desarrollar paneles de administración y aplicaciones web” (AdminLTE, 2021). El autor nos define que, AdminLTE es plantilla de administración integral y popular, gratuita, de código abierto, basada en Bootstrap 4, con características avanzadas y un enfoque en el desarrollo de paneles de administración y aplicaciones web.

“Bootstrap es un marco CSS gratuito y de código abierto que proporciona un potente punto de partida para crear sitios web responsivos y orientados a dispositivos móviles. Incluye componentes prediseñados, tipografía y un sistema de cuadrícula” (Bootstrap, 2021). Según el autor, Bootstrap es un marco CSS versátil y robusto, gratuito, de código abierto, que simplifica el proceso de desarrollo web al ofrecer una base sólida, componentes estilísticos y herramientas específicas para sitios web responsivos y orientados a dispositivos móviles.

### **Fase de verificación**

“DOMPDF es una biblioteca PHP que convierte HTML a PDF. Es un proyecto gratuito y de código abierto mantenido por una comunidad de desarrolladores. DOMPDF es una opción popular para generar archivos PDF desde aplicaciones PHP” (Dompdf, 2021). Según el autor, es un paquete que integra la biblioteca Dompdf en el marco de Laravel. Siendo una biblioteca PHP que permite generar documentos PDF a partir de contenido HTML, al usarlo, se puede crear fácilmente archivos PDF directamente desde las aplicaciones diseñadas en Laravel.

“FullCalendar es un complemento de calendario JavaScript gratuito y de código abierto que le permite crear calendarios hermosos e interactivos en su aplicación web. Es altamente personalizable y se puede utilizar para crear una variedad de vistas de calendario, incluidas vistas de día, semana, mes y agenda” (FullCalendar, 2021). En palabras del autor, es una herramienta versátil y poderosa para la integración de calendarios en aplicaciones web, con capacidad de personalización, capacidad para crear calendarios atractivos e interactivos, y la posibilidad de ofrecer diversas vistas para adaptarse a diferentes necesidades de visualización.

“SweetAlert es una biblioteca de JavaScript gratuita y de código abierto que proporciona alertas, mensajes y cuadros de diálogo de confirmación atractivos y personalizables para su aplicación web. Es fácil de usar y admite una variedad de funciones, incluido contenido, animaciones y botones personalizados” (SweetAlert, 2022). El autor describe que los SweetAlert son una biblioteca para la creación de alertas y cuadros de diálogo en aplicaciones web, con variedad de elementos de interfaz, atractivo visual, facilidad de uso y la capacidad de personalización avanzada.

## 1.6.2 Análisis de requerimientos

“El análisis de requerimientos es una fase crucial del proceso de desarrollo de software, ya que proporciona la base para las fases posteriores. Si los requisitos no se definen y documentan correctamente, es probable que el sistema no cumpla con las necesidades de los usuarios” (Acuña, 2019). El autor describe la crítica importancia del análisis de requerimientos como fundamento para el desarrollo exitoso de software y advierte sobre las posibles consecuencias negativas si esta fase no se aborda de manera adecuada, destacando la relevancia de definir y documentar correctamente los requisitos.

El análisis de requisitos implica una serie de actividades realizadas para comprender, documentar y validar las necesidades de las partes interesadas y proporcionar una base sólida para el desarrollo de un sistema o producto de software. Las siguientes tareas realizadas durante el análisis de requisitos por la metodología cascada:

En la etapa inicial, se lleva a cabo la identificación y definición de los requisitos del sistema o proyecto. Se recopila información de los interesados y se realiza un análisis exhaustivo de las necesidades, documentando los objetivos y funciones básicas del sistema.

Posteriormente, se realiza un análisis detallado de los requisitos previamente definidos, evaluando su viabilidad técnica y su coherencia con los objetivos del proyecto. Se pueden realizar entrevistas con los interesados y se documentan los requisitos en un formato claro y comprensible.

Luego, se procede al desarrollo de un diseño minucioso del sistema o proyecto, teniendo en cuenta los requisitos establecidos anteriormente. Se definen las distintas componentes del sistema, sus interacciones y se establecen las interfaces. Además, es posible utilizar diagramas y prototipos para visualizar el diseño.

Una vez completado el diseño, se lleva a cabo la programación y desarrollo del sistema de acuerdo con lo establecido. Los programadores y desarrolladores se encargan de implementar las funcionalidades y se realizan pruebas unitarias para asegurar la calidad del código.

Posteriormente, se realizan pruebas exhaustivas del sistema para verificar que cumpla con todos los requisitos establecidos. Estas pruebas pueden abarcar aspectos funcionales, de

rendimiento, seguridad y usabilidad, entre otros. Se documentan los resultados obtenidos y se corrigen los errores identificados.

Una vez superadas las pruebas, se procede a la instalación y puesta en producción del sistema desarrollado. Se realiza una planificación cuidadosa para garantizar una transición sin contratiempos desde el sistema anterior. Además, se pueden ofrecer capacitaciones a los usuarios finales y se realiza un seguimiento para asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

Finalmente, se lleva a cabo el mantenimiento y soporte continuo del sistema. Se corrigen los errores que surjan durante la etapa de producción, se implementan mejoras y actualizaciones según las necesidades del negocio. También se pueden agregar nuevas funcionalidades en caso de surgir nuevos requisitos. El objetivo es capturar de forma clara y precisa lo que debe hacer el sistema y qué restricciones o condiciones deben cumplirse.

**Verificación de requisitos:** es muy importante verificar y confirmar que los requisitos recopilados sean precisos, coherentes, completos y comprensibles para todas las partes interesadas.

Esta actividad implica revisar y validar las solicitudes de los usuarios, expertos en la materia y otros miembros del equipo del proyecto para garantizar que se entiendan correctamente. Gestión de cambios de requisitos: durante el análisis de requisitos, pueden ocurrir cambios o adiciones a medida que haya más información disponible o se comprenda mejor la necesidad. La gestión del cambio incluye la evaluación y el control de los cambios propuestos en términos de su impacto en el proyecto, la viabilidad y el cumplimiento de los objetivos generales.

### **Requerimientos funcionales:**

- Generar facturas electrónicas para los servicios odontológicos proporcionados a los pacientes.
- Registrar los detalles de los servicios prestados, incluyendo el tipo de tratamiento, los honorarios y las cantidades facturadas.
- Permitir la aplicación de descuentos y abonos en las facturas.
- Calcular automáticamente el total del monto a pagar.
- Generar informes de facturación por periodo, tipo de servicio, descripción del tratamiento, paciente, etc.
- Realizar un seguimiento de los niveles de inventario de los materiales dentales y equipos utilizados en la clínica.
- Registrar las entradas y salidas de inventario, incluyendo las compras y el consumo de materiales dentales.
- Notificar cuando un artículo esté por debajo del nivel de stock mínimo.
- Generar informes de inventario actualizado, incluyendo los niveles de stock y el costo promedio de los materiales dentales y equipos.
- Registrar y gestionar la información de los médicos dentistas que trabajan en la clínica.
- Mantener un registro de sus especialidades, horarios de trabajo y días de disponibilidad.
- Asignar médicos a los pacientes según las necesidades y especialidades requeridas.
- Registrar los planes de tratamiento para los pacientes, incluyendo los procedimientos dentales recomendados y fechas.
- Permitir la actualización y modificación de los planes de tratamiento a medida que se realizan los procedimientos.
- Capturar y mantener la información personal y médica de los pacientes, incluyendo datos demográficos, historial dental, antecedentes y medicamentos.
- Asignar un número de identificación único a cada paciente para facilitar su seguimiento y registro en el sistema.
- Permitir la búsqueda y recuperación rápida de la información del paciente.
- Permitir la programación y gestión de citas para los pacientes y médicos dentistas.
- Mostrar la disponibilidad de los médicos y las horas disponibles para las citas.
- Permitir la cancelación y reprogramación de citas de manera sencilla.

### **Requerimientos no funcionales:**

- El sistema debe ser capaz de manejar múltiples transacciones y consultas simultáneas de manera eficiente.
- El tiempo de respuesta para generar facturas, buscar información de pacientes y programar citas debe ser rápido y eficiente.
- El sistema debe proteger la información confidencial de los pacientes, como los datos personales y el historial médico.
- Debe implementar medidas de seguridad para prevenir el acceso no autorizado y garantizar la integridad de los datos.
- La interfaz de usuario debe ser intuitiva y fácil de usar, permitiendo a los usuarios realizar.

A continuación, se detallan la funcionalidad del sistema web de la clínica dental “San Antonio”, explicando cómo funcionan los módulos de facturación, control de inventario, control de médicos, plan de tratamiento, registro de agenda y registro de pacientes:

El módulo de facturación se encarga de gestionar el proceso de generación y registro de facturas por los servicios prestados en la clínica dental. Sus funcionalidades principales pueden incluir:

- **Registro de servicios:** Permite mantener una lista de los diferentes servicios ofrecidos por la clínica dental, como limpiezas, extracciones, ortodoncia, entre otros, junto con sus precios correspondientes.
- **Generación de facturas:** Permite generar facturas para los pacientes, incluyendo los servicios prestados, descripciones, los precios unitarios y el total a pagar.
- **Registro de pagos:** Permite registrar los pagos realizados por los pacientes y llevar un historial de transacciones.
- **Generación de reportes:** Permite generar informes y estadísticas relacionadas con las facturas emitidas, los pagos recibidos y el estado de las cuentas por cobrar.

El módulo de control de inventario se encarga de administrar el stock de suministros y materiales utilizados en la clínica dental. Sus funcionalidades principales pueden ser:

- **Registro de insumos:** Permite mantener un registro de los insumos utilizados en la clínica dental, como herramientas, equipos médicos, materiales de higiene bucal, entre otros.
- **Control de stock:** Permite realizar un seguimiento del inventario actualizado, registrando las entradas y salidas de productos a medida que se compran y se utilizan en los tratamientos.
- **Alertas de stock bajo:** Permite establecer niveles de stock mínimo y enviar notificaciones cuando los productos alcanzan o caen por debajo de esos niveles, para realizar pedidos de reposición a tiempo.

El módulo de control de médicos se encarga de gestionar la información y las actividades relacionadas con los médicos que trabajan en la clínica dental. Sus funcionalidades principales pueden incluir:

- **Registro de médicos:** Permite mantener información detallada sobre los médicos, incluyendo su nombre, especialidad, horarios de atención, datos de contacto y tarifas profesionales.
- **Programación de citas:** Permite programar citas para los pacientes según la disponibilidad de los médicos.
- **Asignación de pacientes:** Permite asignar pacientes a los médicos correspondientes y llevar un seguimiento de los tratamientos realizados por cada médico.
- **Reportes de desempeño:** Permite generar informes y estadísticas relacionadas con la productividad y la carga de trabajo de los médicos.

El módulo de plan de tratamiento se encarga de registrar y gestionar los planes de tratamiento para los pacientes. Sus funcionalidades principales pueden ser:

- **Registro de pacientes:** Permite registrar información detallada sobre los pacientes, incluyendo datos personales, historial médico y tratamientos anteriores.
- **Evaluación y diagnóstico:** Permite realizar evaluaciones y diagnósticos para determinar las necesidades de tratamiento de los pacientes.
- **Creación de planes de tratamiento:** Permite crear planes de tratamiento personalizados para cada paciente, que incluyan los procedimientos necesarios, la receta con el medicamento adecuado y la duración estimada.

- **Seguimiento de tratamientos:** Permite realizar un seguimiento de los tratamientos realizados, registrar avances y actualizar los planes de tratamiento según sea necesario.

El módulo de registro de agenda se encarga de gestionar las citas y la agenda de la clínica dental. Sus funcionalidades principales pueden incluir:

- **Programación de citas:** Permite programar citas para los pacientes, teniendo en cuenta la disponibilidad de los médicos y las preferencias de los pacientes.
- **Reservas y cancelaciones:** Permite realizar reservas y cancelaciones de citas, y actualizar la agenda en tiempo real.
- **Visualización de la agenda:** Permite visualizar la agenda diaria, semanal o mensual, mostrando las citas programadas y los horarios disponibles.

El módulo de registro de pacientes se encarga de gestionar la información y el historial de los pacientes atendidos en la clínica dental. Sus funcionalidades principales pueden incluir:

- **Registro de datos personales:** Permite registrar información personal sobre los pacientes, como nombre, dirección, fecha de nacimiento y datos de contacto.
- **Historial médico y dental:** Permite mantener un historial completo de los tratamientos anteriores, procedimientos realizados, alergias, medicamentos recetados y otros datos relevantes.
- **Archivos y radiografías:** Permite almacenar y gestionar los archivos y radiografías digitales de los pacientes de manera segura y accesible.
- **Comunicación:** Permite mantener una comunicación fluida con los pacientes y brindar información relevante sobre su salud dental.

Estos módulos interactúan entre sí para proporcionar una solución completa de gestión para la clínica dental “San Antonio”. Desde la programación de citas y el registro de pacientes hasta la facturación, el control de inventario y el seguimiento de los tratamientos, el sistema web de clínica dental ayuda a agilizar las operaciones y mejorar la atención al paciente.

### 1.6.2.1 Casos de uso propuestos

“Un caso de uso propuesto es una descripción de cómo un usuario interactuará con un sistema para lograr un objetivo específico. Se utiliza en el análisis de requisitos para comprender las necesidades de los usuarios y para comunicar estas necesidades a los desarrolladores de software” (Sommerville, 2020, pág. 70). El autor nos indica que, los casos de uso propuestos son herramientas clave en el análisis de requisitos, proporcionando una descripción detallada de las interacciones usuario-sistema, facilitando la comprensión de las necesidades de los usuarios y sirviendo como medio de comunicación eficaz entre los analistas de requisitos y los desarrolladores de software.

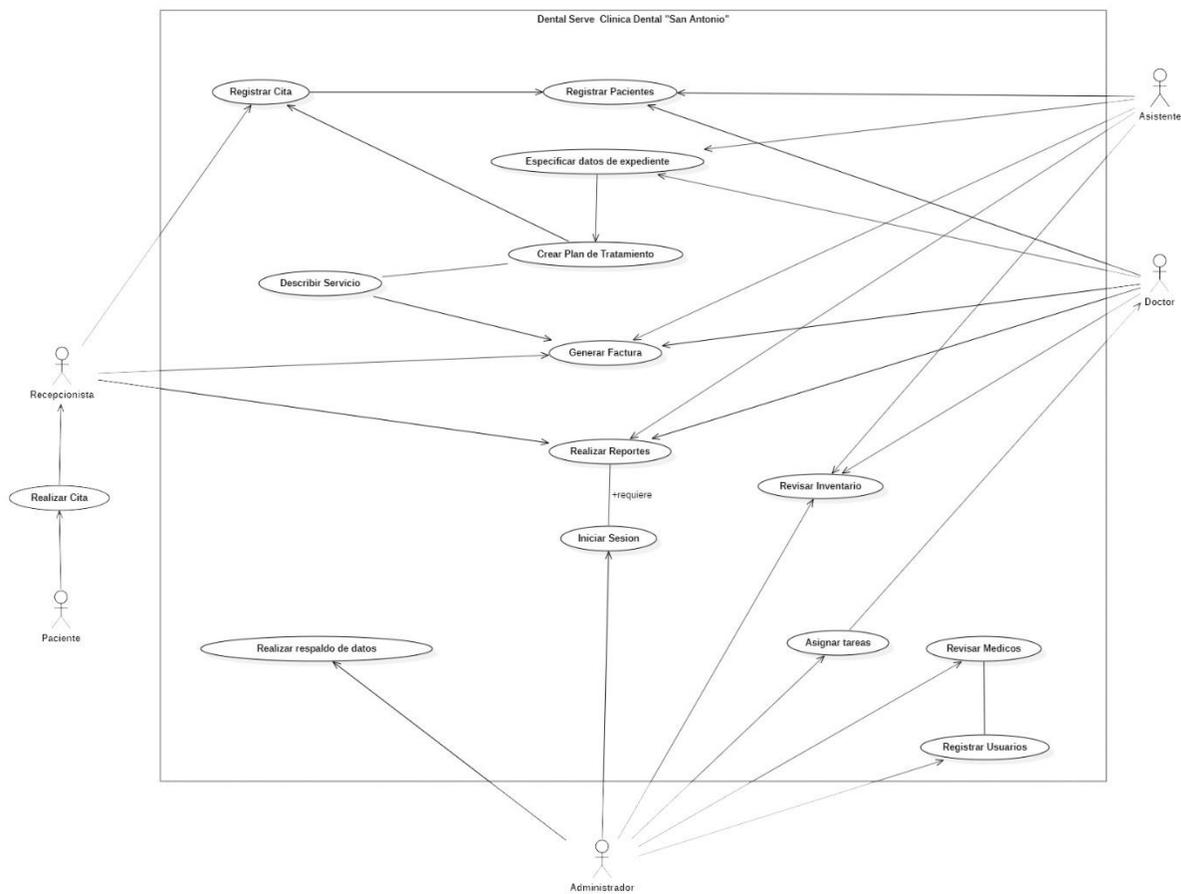


Figura 41. Caso de uso propuesto general

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

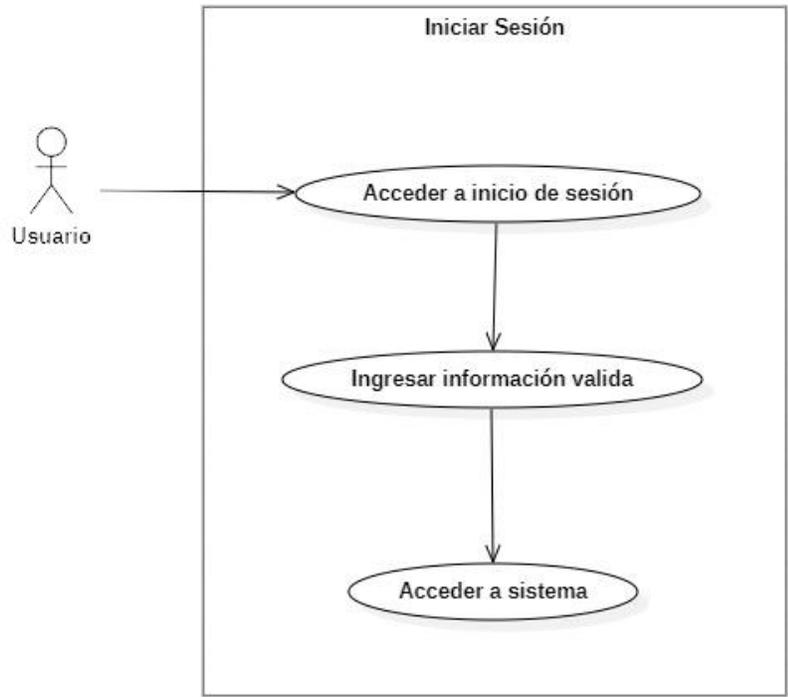


Figura 42. Caso de uso propuesto de iniciar sesión

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

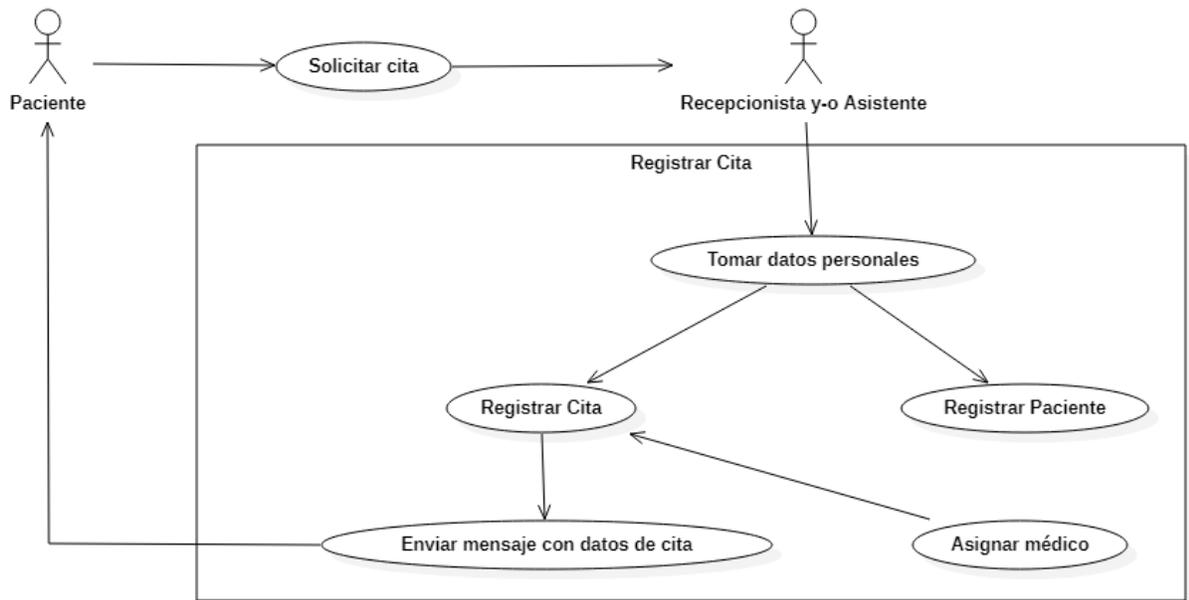


Figura 43. Caso de uso propuesto de registrar cita

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

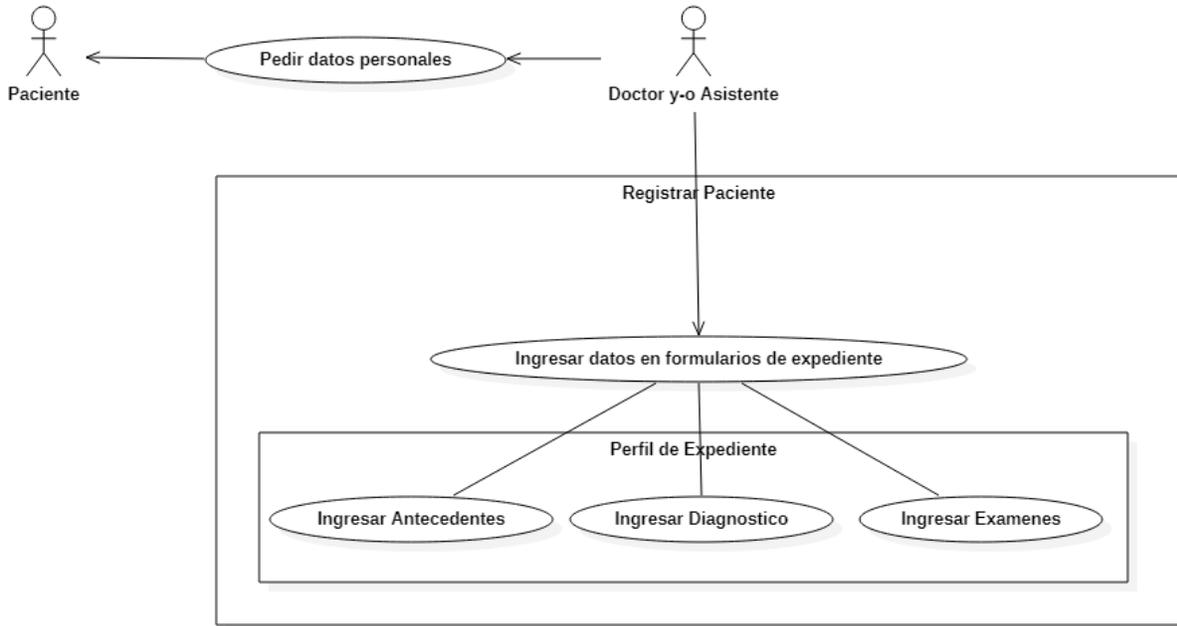


Figura 44. Caso de uso propuesto de registrar paciente

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

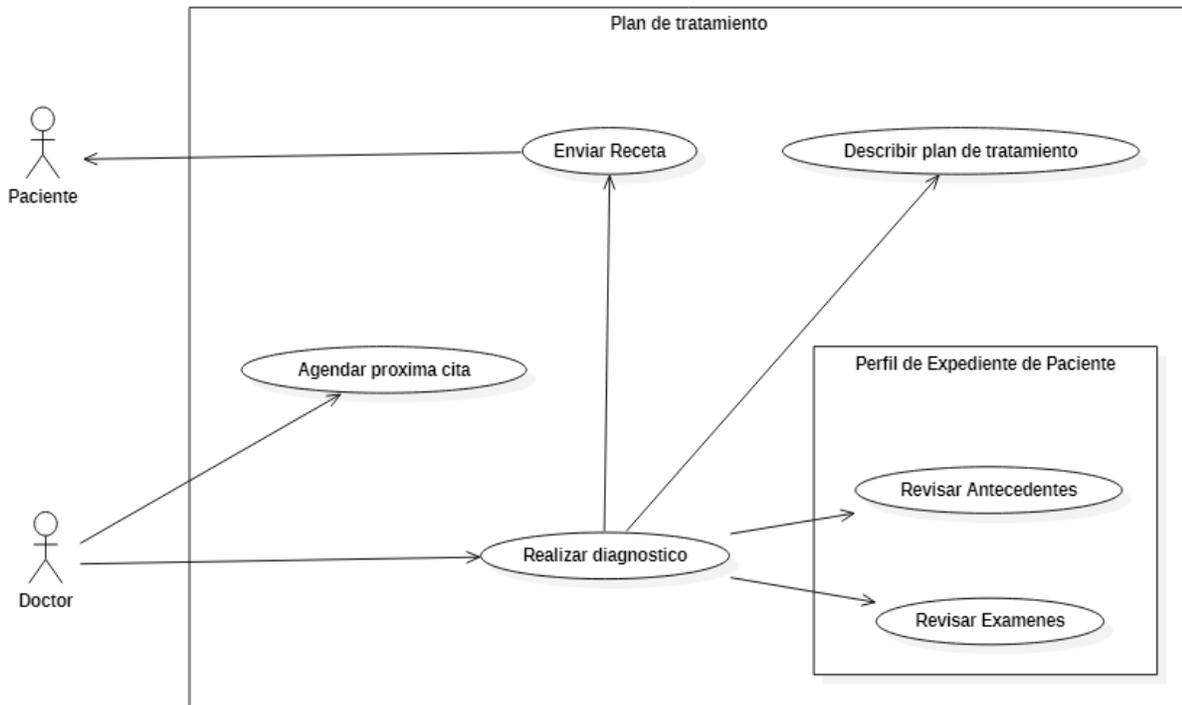


Figura 45. Caso de uso propuesto de plan de tratamiento

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

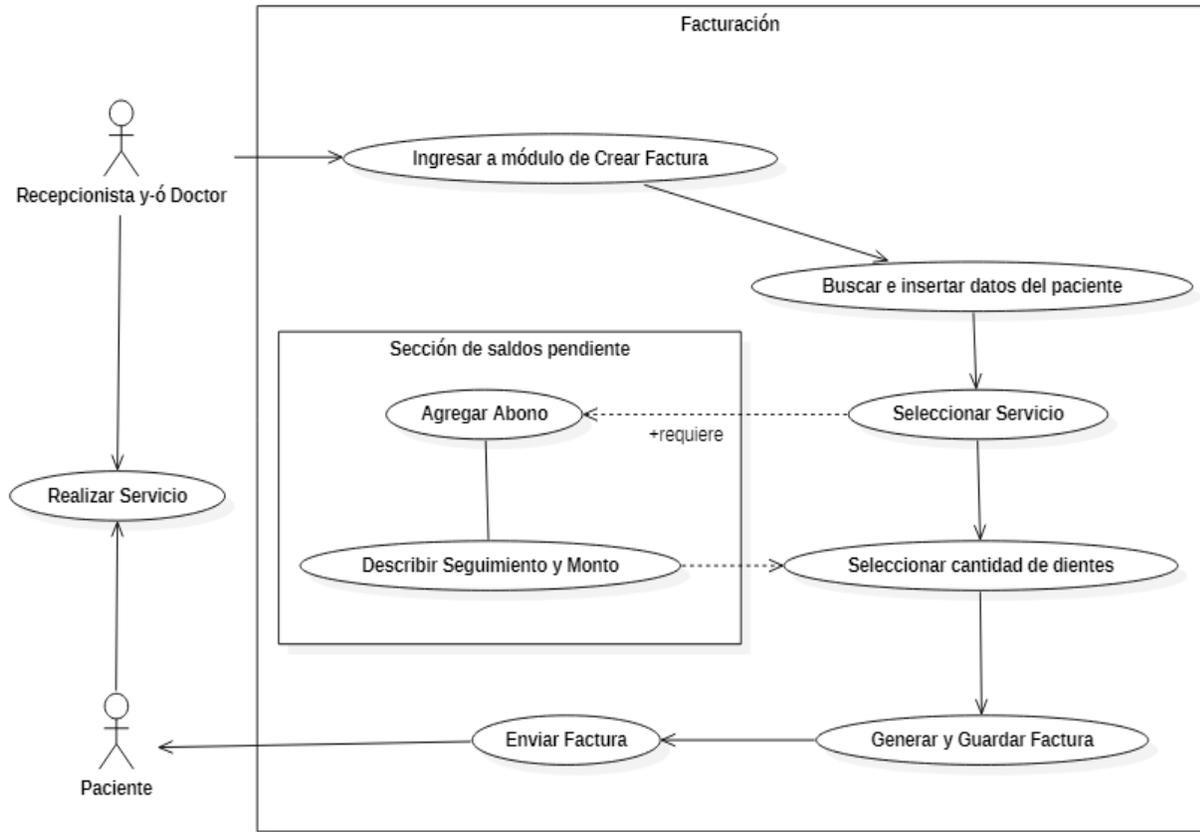


Figura 46. Caso de uso propuesto de facturación.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

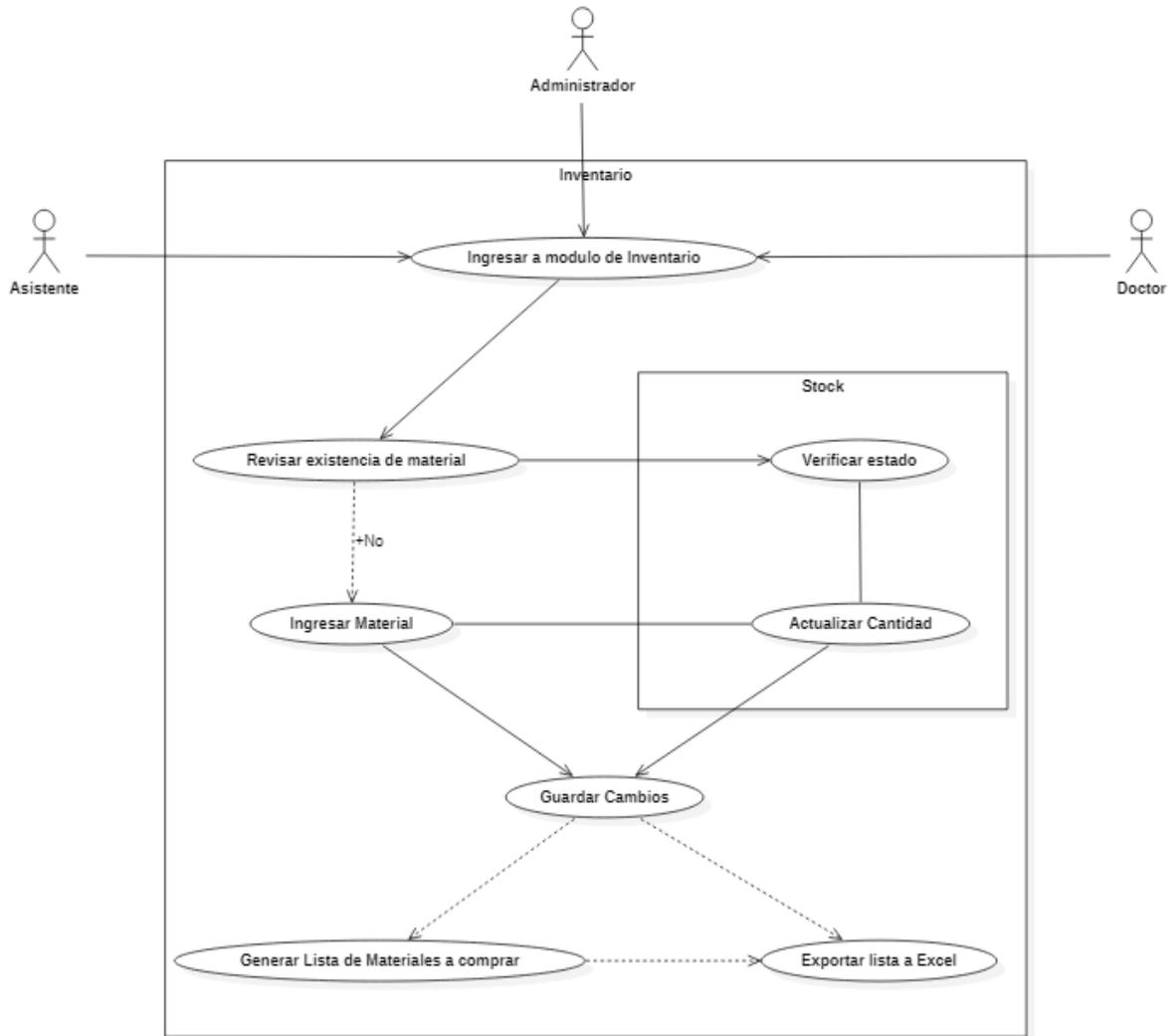


Figura 47. Caso de uso propuesto de inventario.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

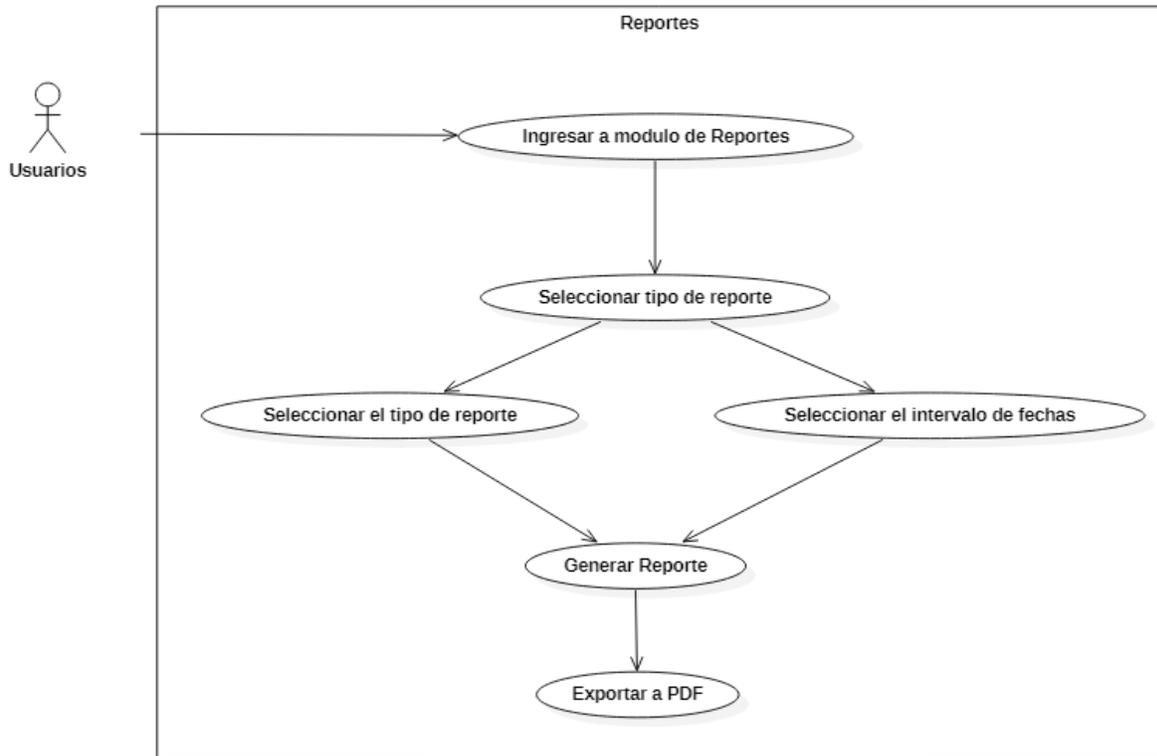


Figura 49. Caso de uso propuesto de reportes.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

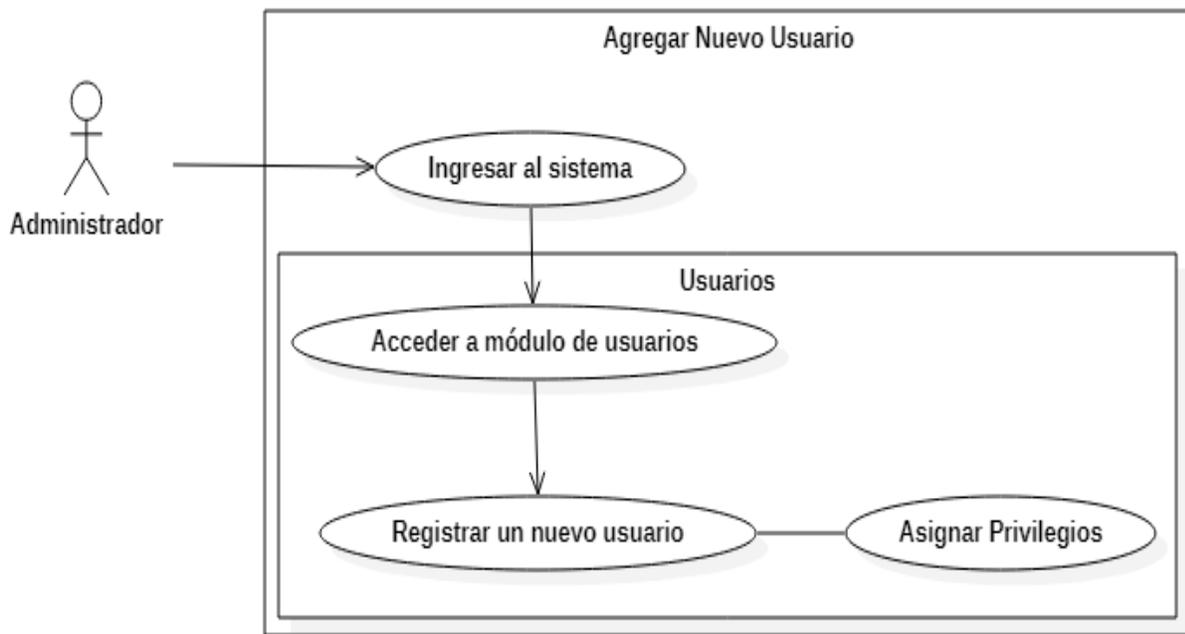


Figura 48. Caso de uso propuesto de agregar nuevo usuario

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

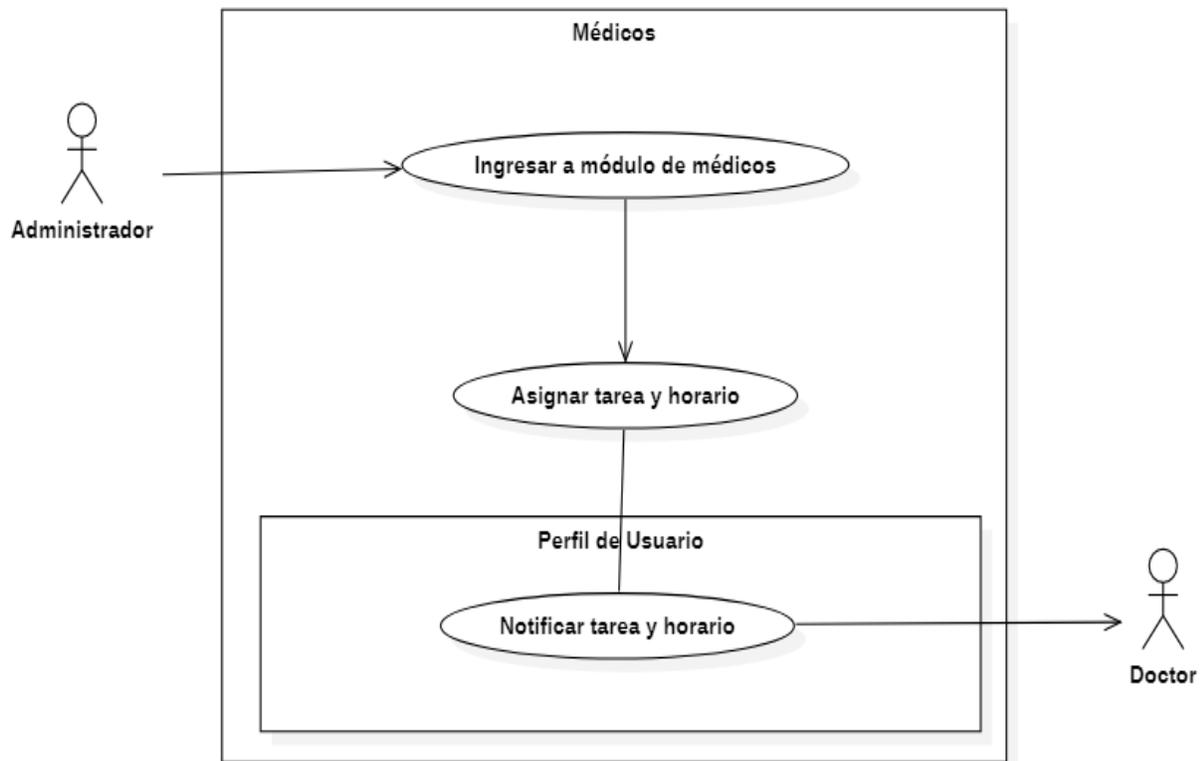


Figura 50. Caso de uso propuesto de control de médicos

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

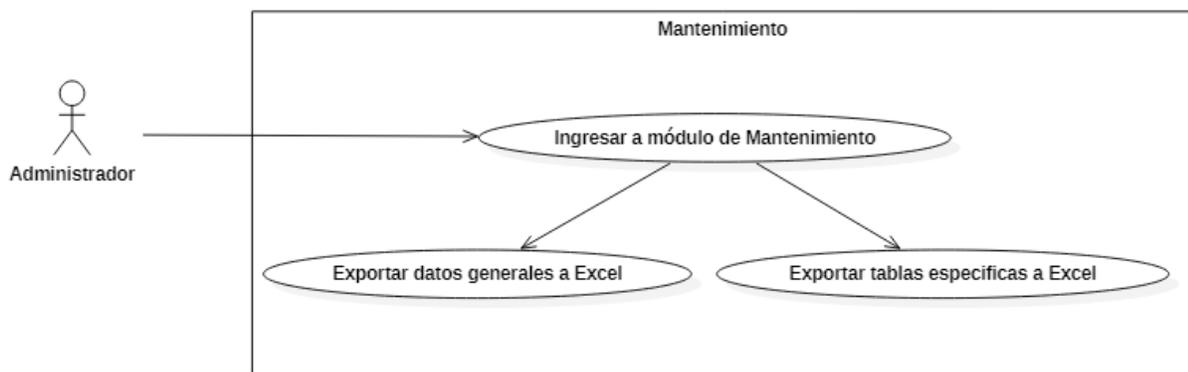


Figura 51. Caso de uso propuesto de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

### 1.6.2.2 Diagramas de actividades propuestos

“Un diagrama de actividades es una representación gráfica de un flujo de trabajo. Muestra las actividades que se llevan a cabo, las relaciones entre ellas y el orden en que se llevan a cabo. Los diagramas de actividades se utilizan para visualizar el comportamiento de un sistema o proceso” (Ivar Jacobson, 2020). Según la interpretación del autor, los diagramas de actividad son una herramienta valiosa para analizar, diseñar y comunicar el comportamiento del sistema, ya que representan el flujo de control y datos, ofrecen una visualización más clara de cómo las diferentes actividades, acciones y decisiones están interconectadas y contribuyen a la funcionalidad general del sistema.

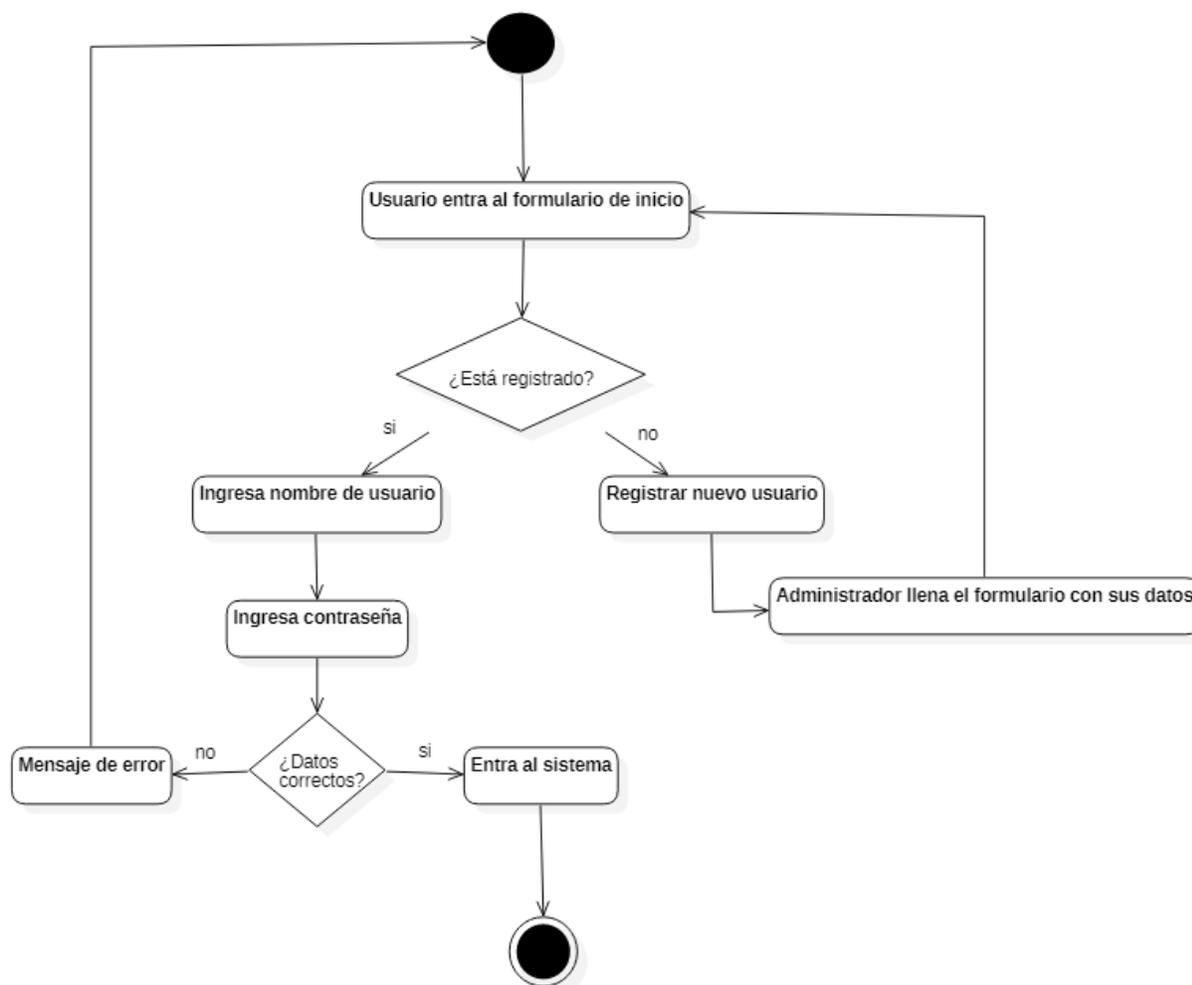


Figura 52. Diagrama de actividad propuesto de iniciar sesión.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

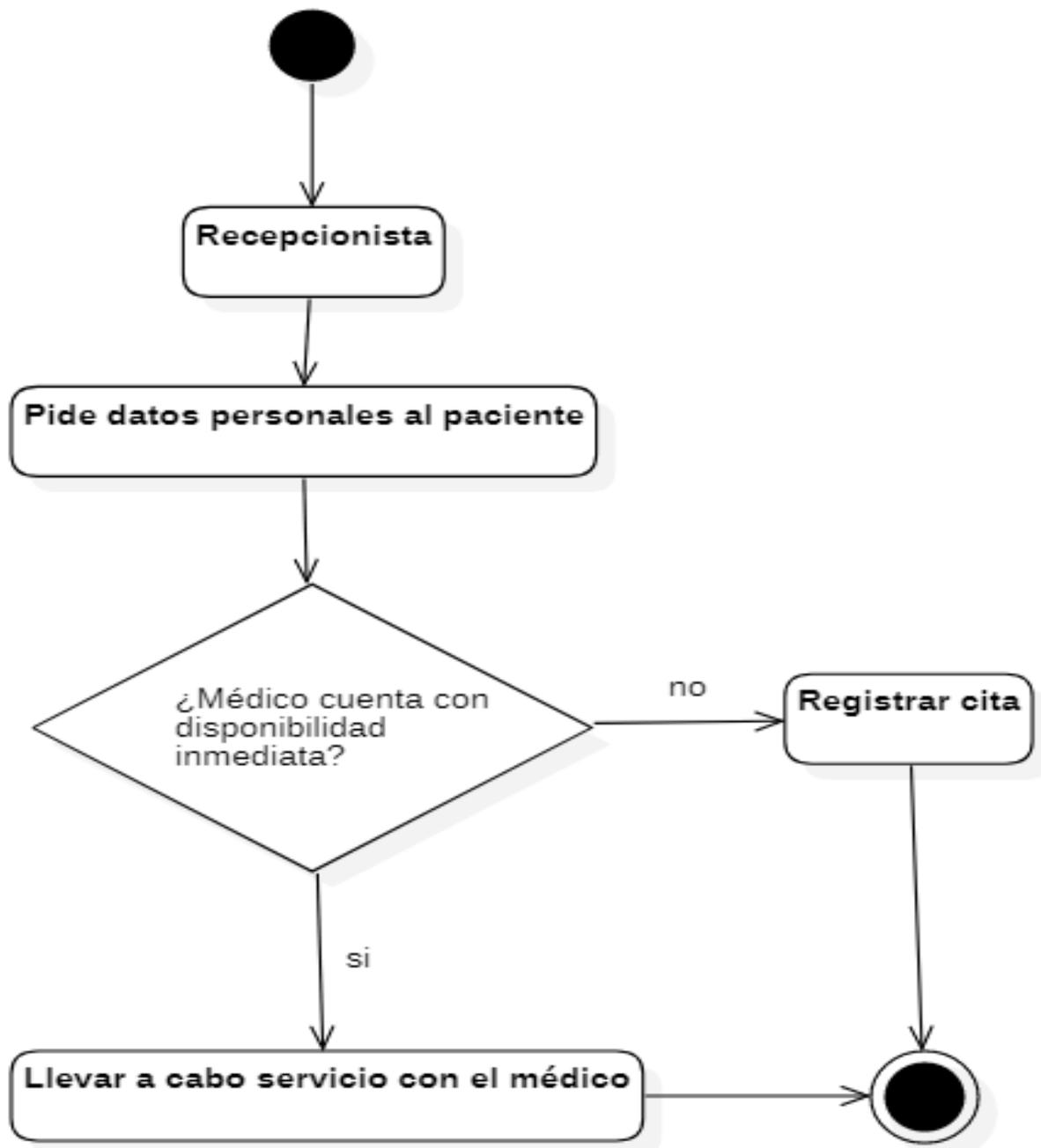


Figura 53. Diagrama de actividad propuesto de registrar cita

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

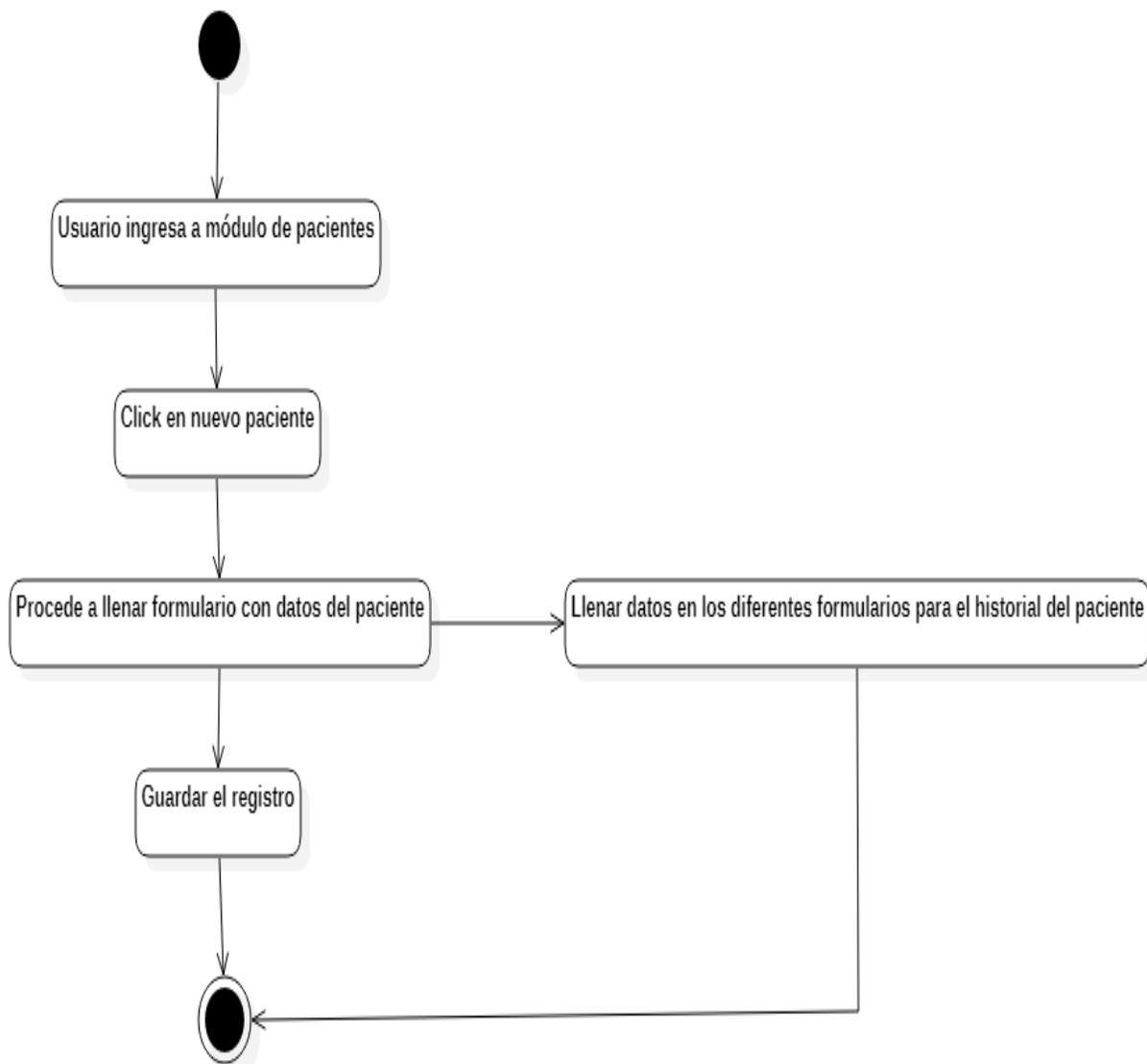


Figura 54. Diagrama de actividad propuesto de registrar paciente.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

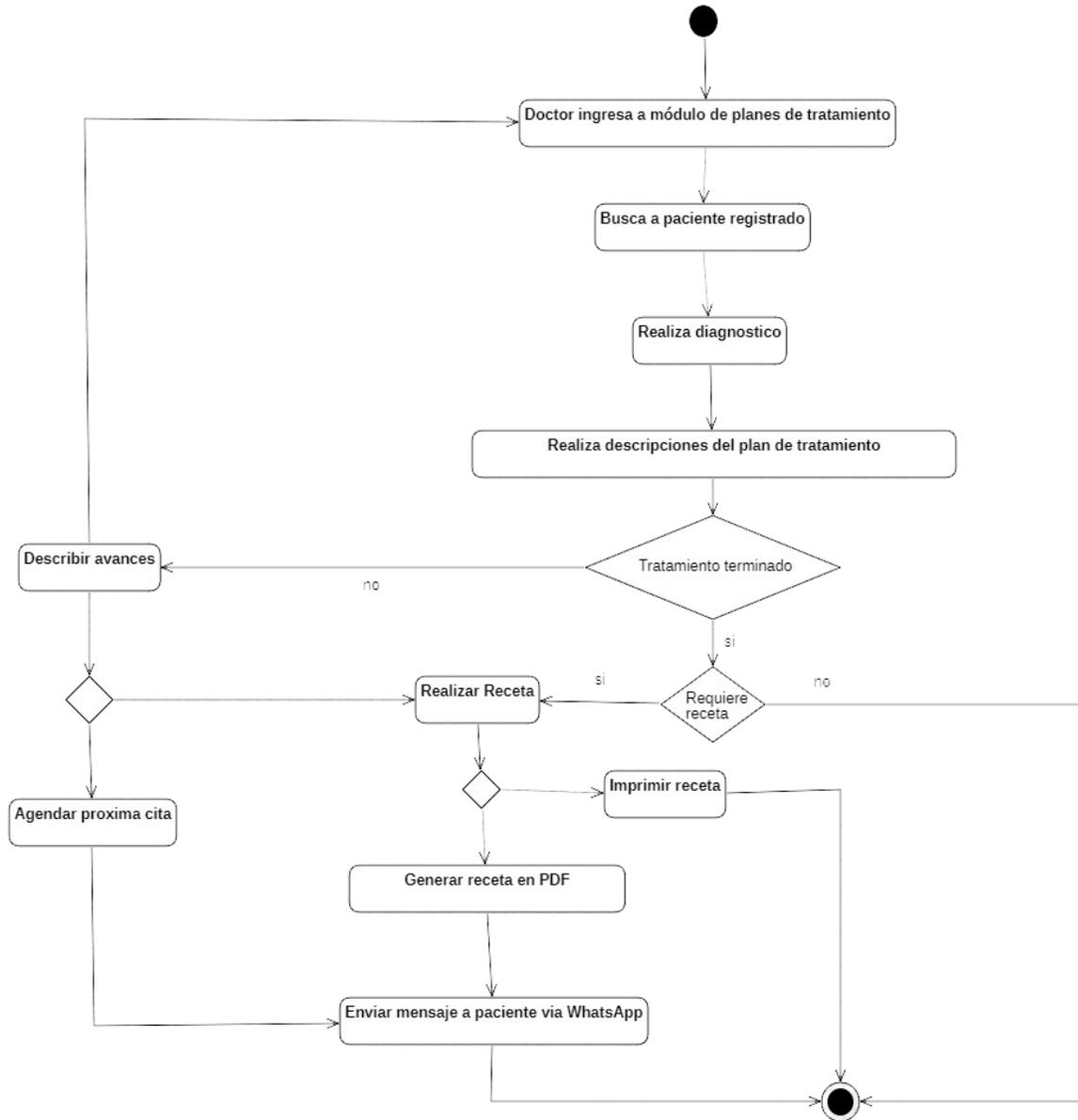


Figura 55. Diagrama de actividad propuesto de plan de tratamiento

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

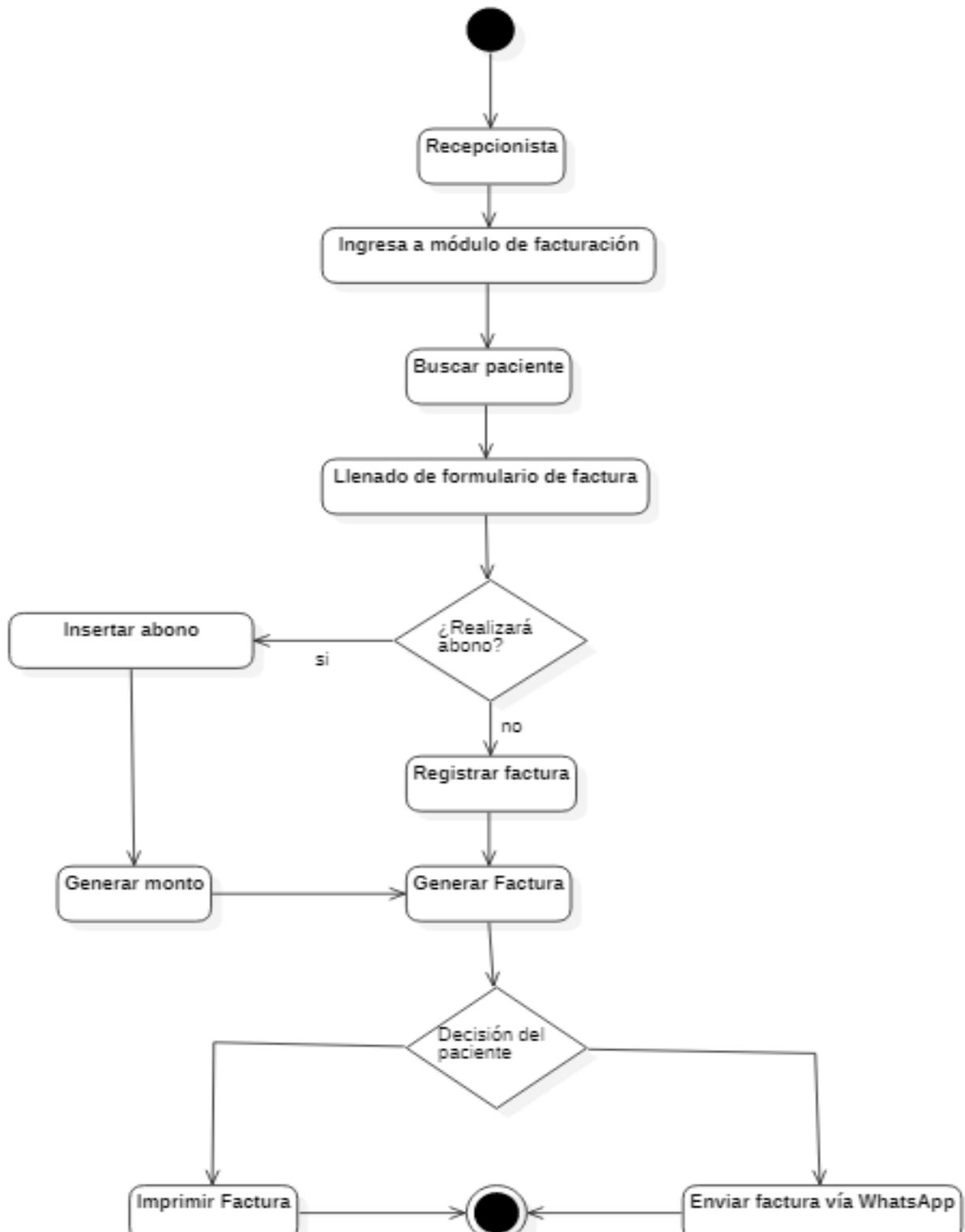


Figura 56. Diagrama de actividad propuesto de facturación.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

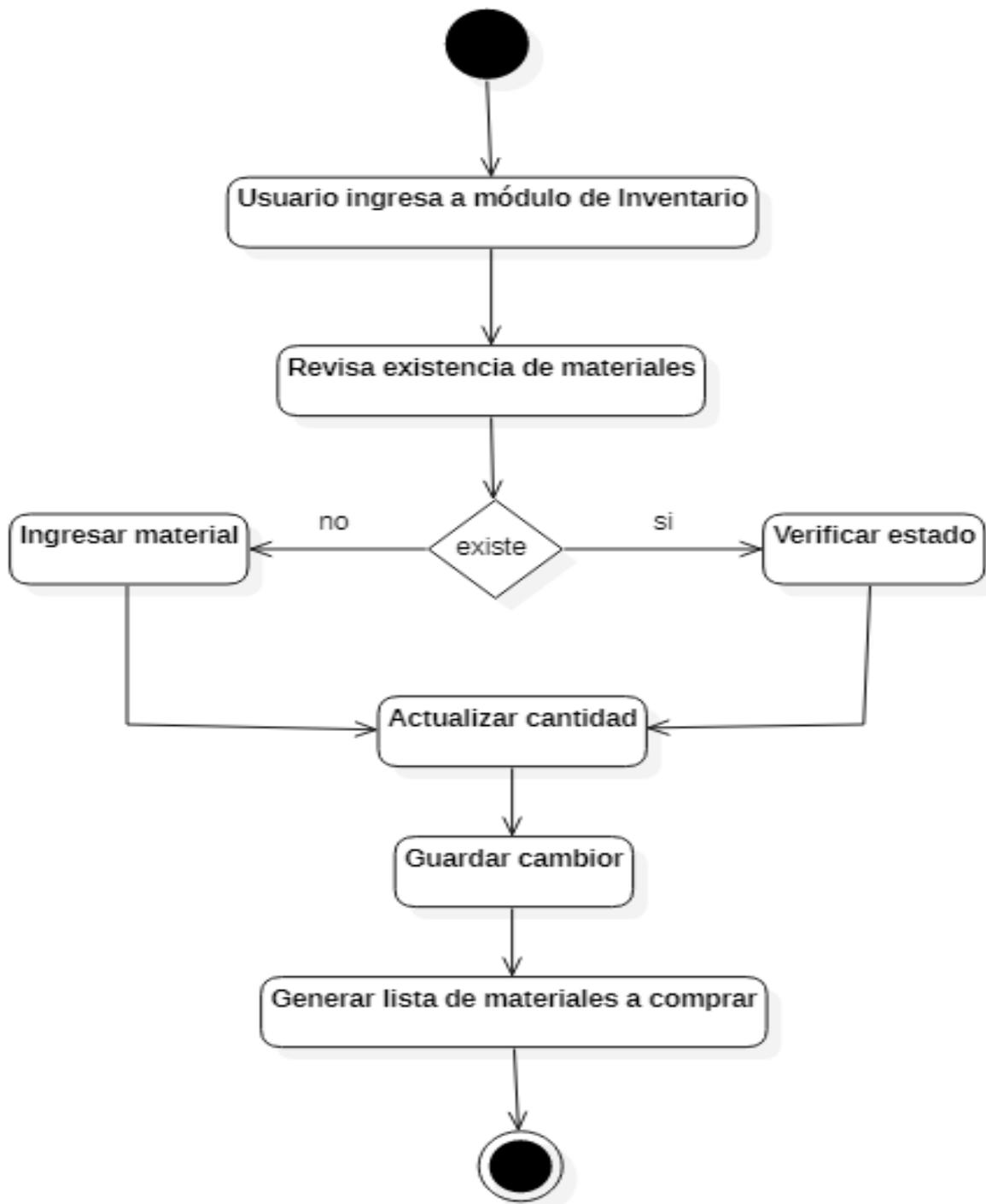


Figura 57. Diagrama de actividad propuesto de inventario.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

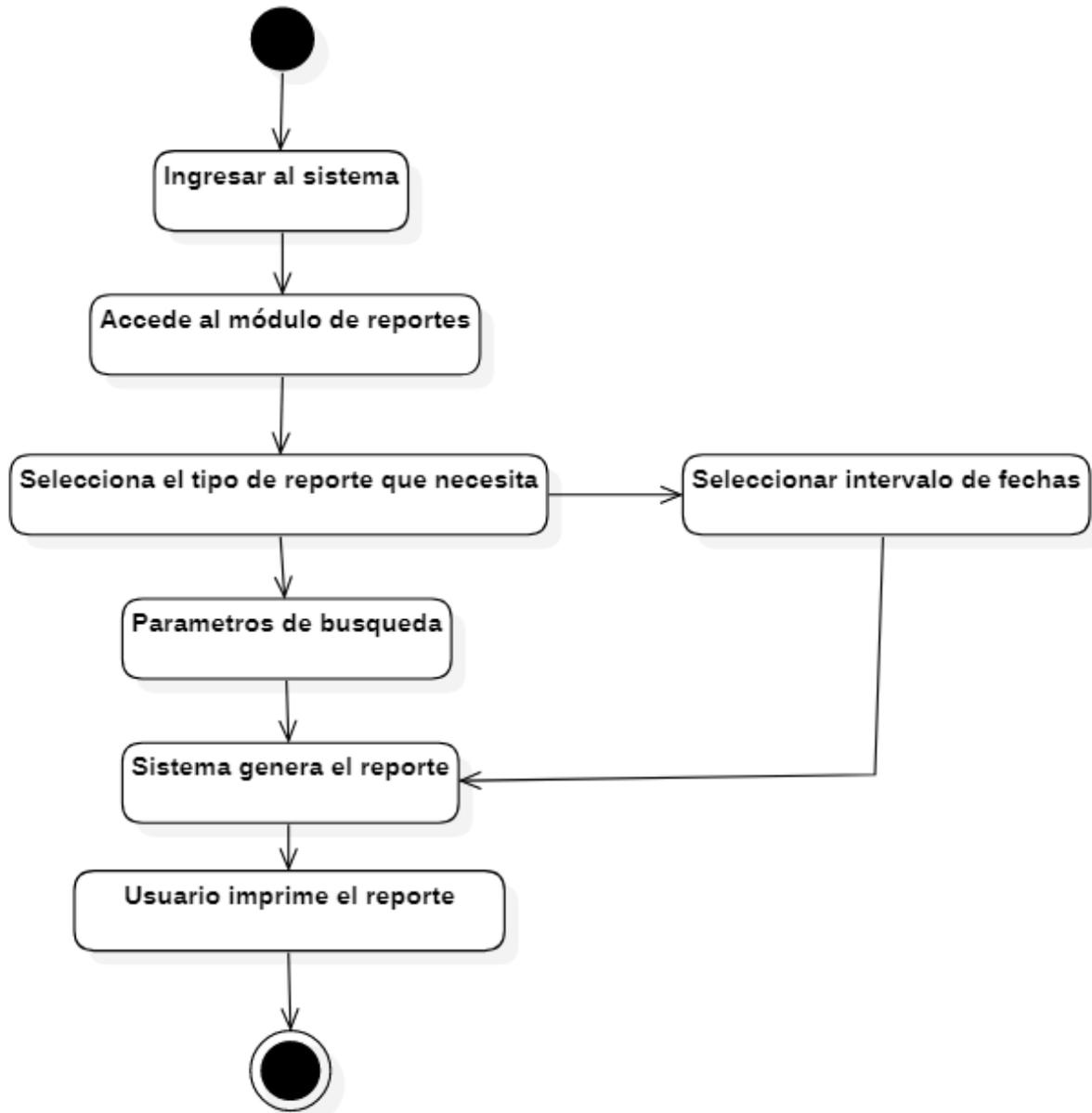


Figura 58. Diagrama de actividad propuesto de reportes.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

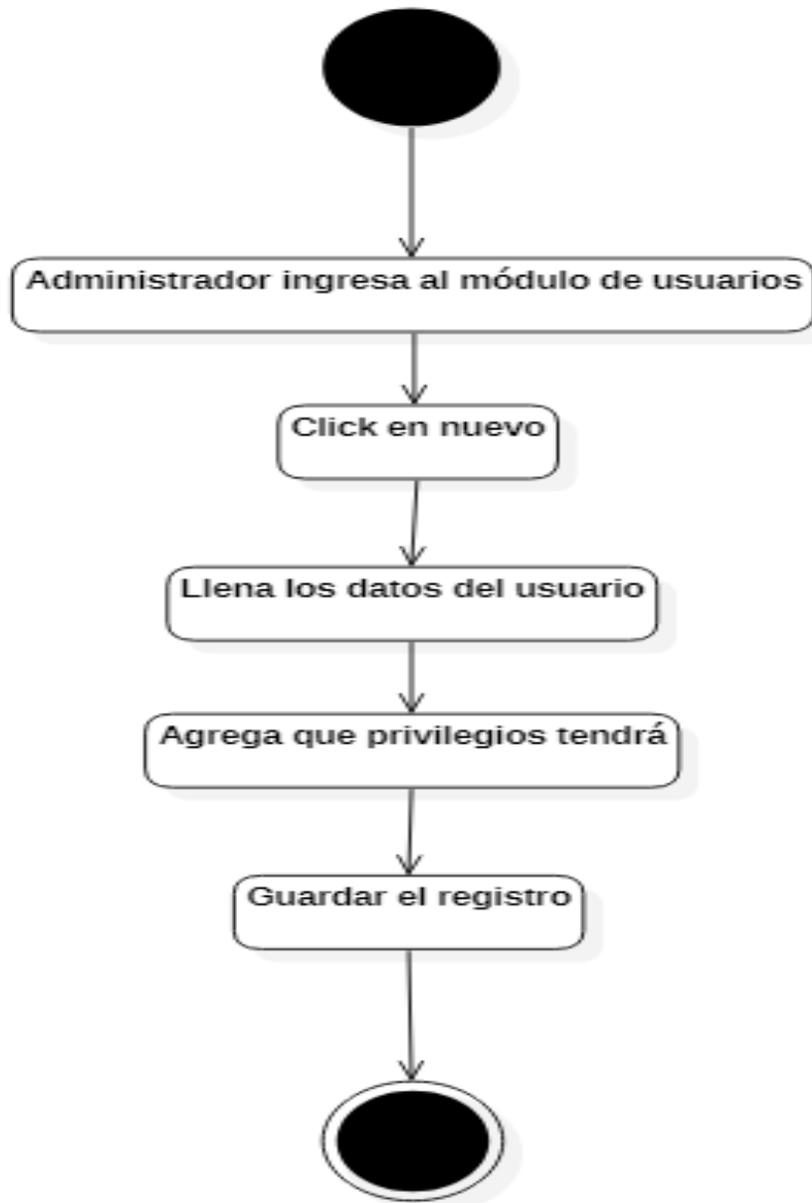


Figura 59. Diagrama de actividad propuesto de nuevo usuario

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

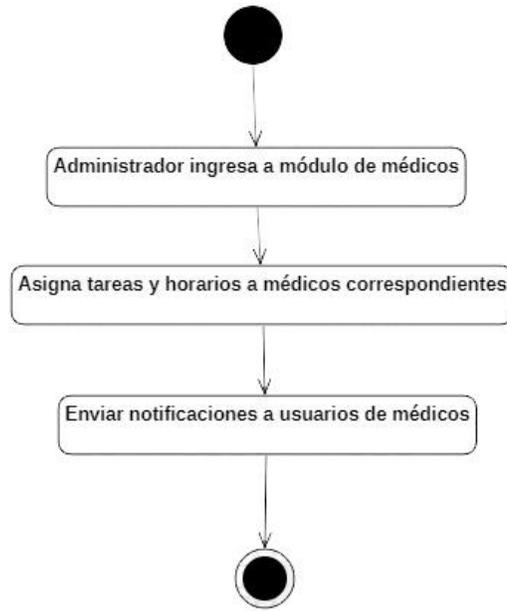


Figura 60. Diagrama de actividad propuesto de control de médicos.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

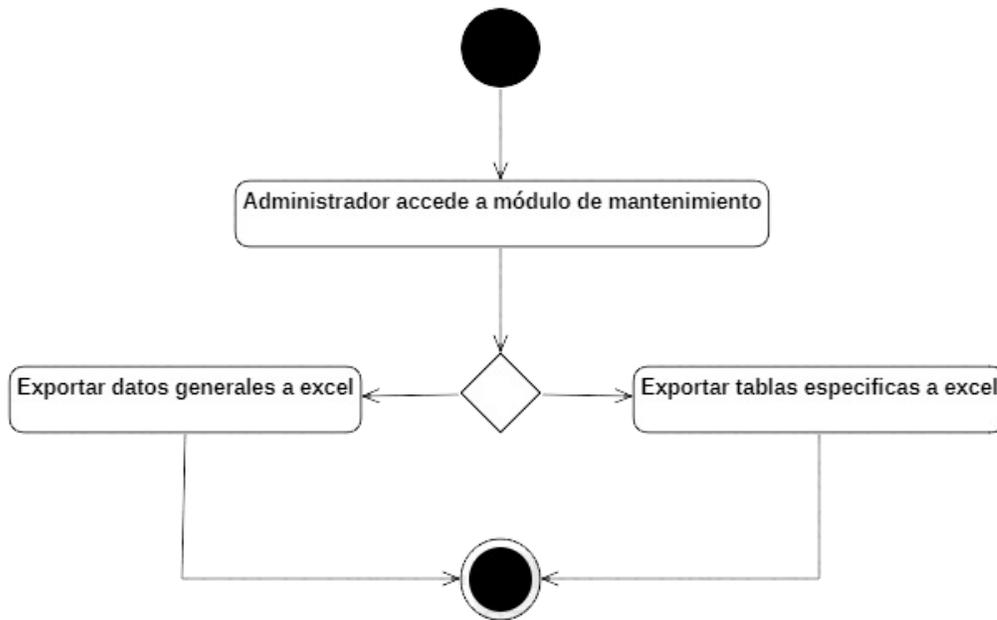


Figura 61. Diagrama de actividad propuesto de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

### 1.6.3 Diagrama entidad relación

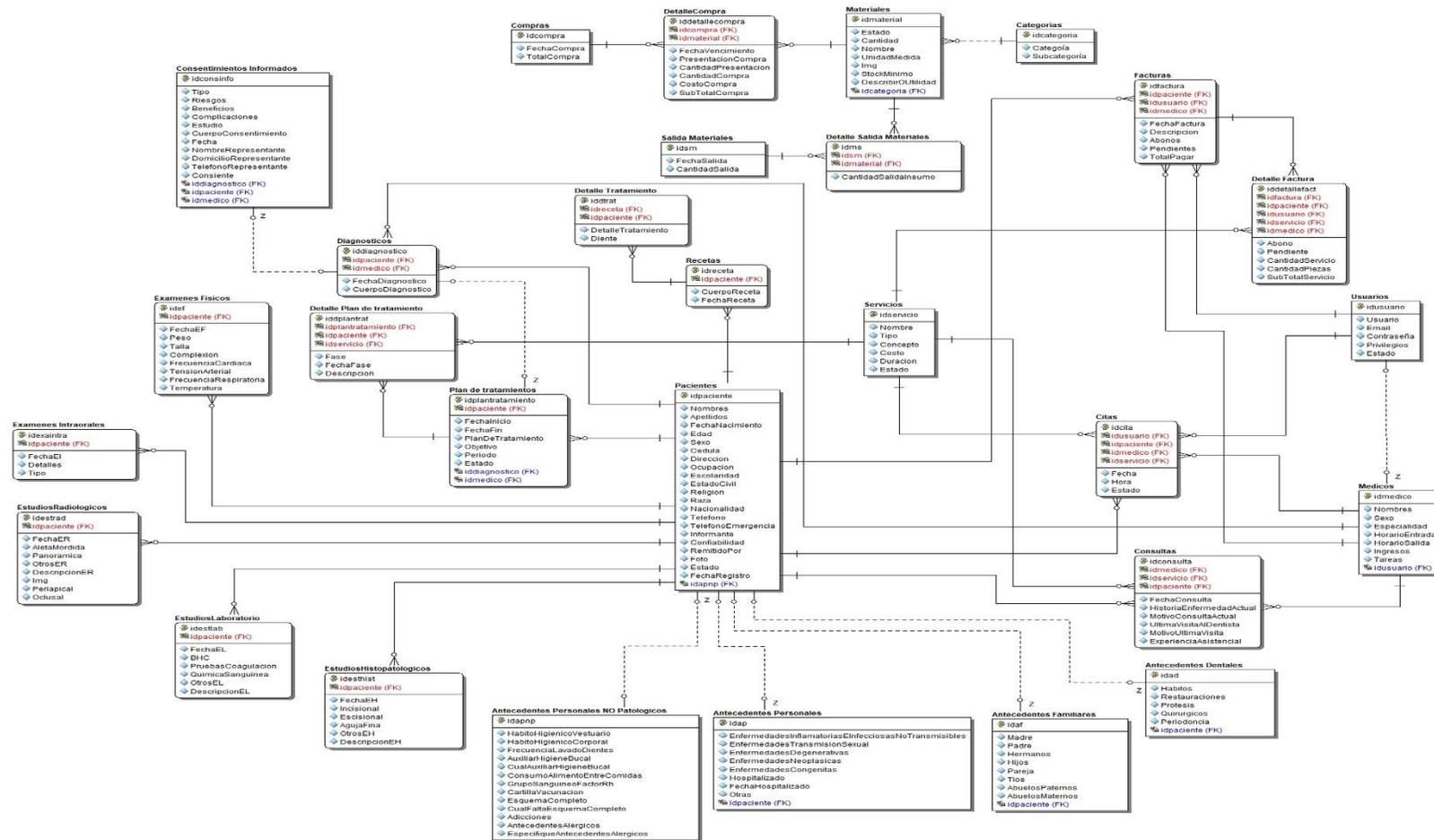


Figura 62. Diagrama Entidad Relación.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos de la aplicación.

## 1.6.4 Estudios de factibilidad

### 1.6.4.1 Factibilidad técnica

“La factibilidad técnica es la evaluación de la viabilidad de un proyecto o idea desde el punto de vista de los recursos técnicos disponibles. Se considera si es posible realizar el proyecto con los recursos técnicos existentes o si se necesitan recursos adicionales” (Sommerville, 2021, pág. 321). Según el autor, la factibilidad técnica es un proceso crítico de evaluación que se enfoca en los recursos técnicos disponibles para determinar si un proyecto puede llevarse a cabo con éxito, considerando tanto los recursos existentes como la posible necesidad de recursos adicionales.

Clínica Dental “San Antonio” cuenta con una laptop para el negocio, dicho dispositivo no es utilizado actualmente en el local, ya que las actividades son realizadas de manera manual por parte del propietario y el local cuenta con internet en el negocio servicio contratado de la compañía Claro.

Tabla 18. Recursos técnicos existentes

Hardware	Software	Servicio
<b>DELL Inspiron 14 2-in-1: Intel Core i7, 2,80GHz a 4,70GHz. Intel iRISxe Graphics. 6 GB RAM. 250 GB de SSD.</b>	Office 2021. Windows 11 Home de 64 bits.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Internet casa claro 30 Mbps.</li></ul>

Fuente: Elaborado a partir de visitas

Este equipo es idóneo para implementar el sistema ya que no requiere mucho de los recursos del ordenador además de brindar un servicio de internet óptimo, que permitirá una buena conexión para el uso del sistema dentro de la Clínica Dental “San Antonio”, únicamente siendo necesario la estabilización de la conexión a internet para el uso del sistema para el negocio.

A continuación, se menciona el recurso necesario para la implementación del sistema dentro de la Clínica Dental “San Antonio”:

*Tabla 19. Recurso técnico propuesto*

<b>Software</b>	<b>Costo Mensual</b>
<b>Hosting</b>	\$7.99
<b>Dominio</b>	Gratis
<b>Certificado SSL</b>	Gratis
<b>Total</b>	\$7.99

*Fuente: Obtenido a partir de cotizaciones*

#### **1.6.4.2 Factibilidad económica**

“La factibilidad económica es la evaluación de la viabilidad de un proyecto o idea desde el punto de vista de sus costes y beneficios. Se considera si el proyecto es rentable y si se puede financiar” (Sommerville, 2021, pág. 322). Según el autor, la factibilidad económica se presenta como una evaluación crítica que se enfoca en los aspectos financieros de un proyecto, analizando costes y beneficios para determinar su rentabilidad y evaluando la capacidad de financiamiento para asegurar el éxito a largo plazo.

Tabla 20. Tiempo de desarrollo

Perfil	Cargo	Tiempo trabajo
<b>Francisco Bladimir Pérez López</b>	Analista, Programador, Diseñador	6 meses de trabajo (salario de 700 dólares mensual de un encargado de TI en la ciudad de Matagalpa)
<b>Francisco Bladimir Pérez López</b>	Capacitador	2 días de capacitación (\$100.00 el total de capacitaciones)
<b>Total</b>		\$ 4,300.00

Fuente: Elaboración propia a partir de cronograma de actividades

Tabla 21. Proyección de pagos por días

Cargo	Tiempo	Pago	Total
<b>Analista, Programador, Diseñador</b>	6 meses	\$ 700.00	\$ 4,200.00
<b>Capacitador</b>	2 días	\$ 50.00	\$ 100.00
<b>Total</b>	1,250 horas		\$ 4,300.00

Fuente: promedio basado en el salario de encargado de TI en Matagalpa

Tabla 22. Servicios para implementación

Servicio	Proveedor	Costo mensual	Subtotal costo anual
<b>Hosting Web</b>	Siteground	\$ 7.99	\$ 95.88
<b>Dominio</b>	Siteground	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>Total</b>		\$ 7.99	\$ 95.88

Fuente: Precios obtenidos de (SiteGround, 2023) (anexo 2)

### **1.6.4.3 Factibilidad operativa**

“La factibilidad operativa es la evaluación de la viabilidad de un proyecto o idea desde el punto de vista de la capacidad de la organización para implementar y operar el proyecto. Se considera si la organización tiene la capacidad de proporcionar los recursos y el soporte necesarios para el éxito del proyecto” (Sommerville, 2021, pág. 317). En palabras del autor, la factibilidad operativa es una evaluación crucial que se enfoca en la capacidad organizativa para implementar y operar un proyecto de manera exitosa. Se considera tanto la disponibilidad de recursos como el soporte necesario para asegurar que la organización esté preparada para llevar a cabo el proyecto de manera efectiva.

El recurso humano que requerirá mayor parte del sistema, será el doctor y propietario de la clínica, quien es el que mayormente está en la administración de clínica dental “San Antonio”, siendo este el principal manipulador y por los momentos hará uso del sistema con los módulos correspondientes. A medida que vaya en aumento la demanda de servicio, se incorporará más personal operativo, quienes apoyaran los demás procesos.

En este caso los involucrados serán capacitados para el uso del mismo, debido al conocimiento limitado y el mayor uso de la forma tradicional, será necesario realizar la capacitación necesaria para la utilización correcta de cada módulo del sistema y permita tener la manipulación adecuada, y en caso de necesitar capacitar a demás personal que se destine para el uso del sistema.

Para permitir que el recurso humano se adapte al uso del sistema, constara con un tiempo de prueba de uso del sistema, para sustituir el uso de manera manual para pasar a la automatización mediante lo anterior mencionado de la capacitación, permitirá la adaptabilidad de la automatización de los procesos y que el recurso humano se adapte al uso del sistema, lo que permitirá sustituir de manera casi total lo realizado de manera manual.

Tabla 23. Recurso humano que utilizará el sistema

<b>Cargo</b>	<b>Capacidad tecnológica</b>	<b>Funciones</b>
Propietario/Gerente/Doctor	Conocimientos básicos en ofimática, conocimientos básicos en análisis de datos, manejo de sistemas operativos y herramientas de Google.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agregar nuevos usuarios.</li> <li>• Asignar tareas a médicos.</li> <li>• Restaurar y respaldar base de datos.</li> <li>• Generar reportes e informes.</li> <li>• Agregar contenido y promociones a página principal.</li> <li>• Revisar inventario.</li> <li>• Registrar pacientes.</li> <li>• Especificar datos de expedientes.</li> <li>• Crear planes de tratamiento.</li> <li>• Generar facturas.</li> <li>• Registrar citas.</li> </ul>
Encargado/Doctor	Conocimientos básicos en ofimática y manejo de sistemas operativos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar reportes.</li> <li>• Revisar inventario.</li> <li>• Registrar pacientes.</li> <li>• Especificar datos de expedientes.</li> <li>• Crear planes de tratamiento.</li> <li>• Generar facturas.</li> <li>• Registrar citas.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a personal de la clínica.

#### **1.6.4.4 Factibilidad legal**

“La factibilidad legal es la evaluación de la viabilidad de un proyecto o idea desde el punto de vista de su cumplimiento con la ley. Se considera si el proyecto cumple con todas las leyes y regulaciones aplicables, tanto a nivel local, nacional como internacional” (Sommerville, 2021, pág. 319). El autor describe que, la factibilidad legal es una evaluación crítica para asegurar que un proyecto se desarrolle dentro de los límites legales establecidos. Se enfoca en la conformidad con leyes y regulaciones locales, nacionales e internacionales, con la intención de prever y abordar cualquier problema legal que pueda surgir durante la ejecución del proyecto.

#### **Contrato de desarrollo de Proyecto de graduación para optar al título de Ingeniero en Sistemas de Información**

Matagalpa 2023, el estudiante de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, FAREM Matagalpa, Francisco Bladimir Pérez López, número de carné: 17603097, quien en adelante se denominará el Proveedor, identificado con cédula de identidad 441-251299-1001C, con domicilio: Rpto Sandino Sur, del pozo publico 200 metros al oeste y 200 metros al sur, identificado con cédula de identidad 441-250678-0002R, con domicilio: Portal del cementerio 100 metros al oeste, Propietario de la Clínica Dental “San Antonio” cuya dirección es: Portal del cementerio 100 metros al oeste, en la ciudad de Matagalpa, quien en adelante se denominará la contratante, se ha convenido celebrar el presente contrato, respetando las cláusulas siguientes:

##### **Cláusula 1:** Contratación del software

El proveedor se compromete a realizar un sistema a la medida que automatiza los procesos de Control de paciente, doctores, agenda, planes de tratamiento, facturación e inventario.

##### **Cláusula 2:** Compromisos del proveedor

Brindar un servicio que sea eficiente al momento de dar solución a las problemáticas planteadas por la empresa, con carácter ético y de confidencialidad asumiendo el resguardo de la información y activos de la empresa brindados al momento de la elaboración de este proyecto.

El cumplimiento de la cláusula anterior sobre los procesos y servicios a automatizar sin ningún tipo de excepción.

Completar con las correcciones de errores posibles antes del despliegue final de la plataforma.

**Cláusula 3:** Compromisos del contratante

Brindar la información, documentación y apoyo necesario, en tiempo y forma, que coadyuve a un satisfactorio desarrollo del software solicitado.

Especificar al proveedor los requerimientos en el momento de su recolección. No se aceptarán modificaciones de ideas previamente discutidas o nuevos requerimientos después de la etapa de análisis de requerimientos.

Expedir una carta donde se especifique nombre y carnet de los desarrolladores del software, donde conste la satisfacción del contratante y la capacitación de los usuarios finales del software.

**Cláusula 4:** Pago del servicio

El proveedor del software en el cumplimiento de sus funciones deja estipulados en esta cláusula que se entregará el software en el transcurso de seis meses a partir de la firma de este contrato, ostentando un costo de \$ 4,903.8; cabe aclarar que el presente es un sistema de culminación de carrera en el cual no hay una compensación monetaria en concepto de pago al proveedor por parte del contratante.

**Cláusula 5:** Mutuo acuerdo

El proveedor del software hace una cordial petición al contratante que ante cualquier eventualidad a lo interno del centro universitario o por cualquier circunstancia presentada en el país u otros factores que impidan la culminación del proyecto se dejarán estipulados la cantidad de días hábiles que la parte acreedora y los proveedores crean convenientes para atrasar la entrega del producto después de la fecha prevista, para que el mismo sea entregado cuando esté totalmente terminado.

### **Cláusula 6:** Licencia del software

El proveedor del software en virtud de sus funciones se compromete a no distribuir a terceros el software o versión creada para esta institución, ya que se desarrolló a la medida para la misma y por consiguiente se brindará licencia de este software únicamente a Clínica Dental “San Antonio”.

El contratante se compromete a no distribuir ni vender el software de manera desautorizada a otras entidades que no formen parte del presente contrato.

### **Determinaciones finales**

Ambas partes contratantes manifiestan aquella cláusula que no haya sido expresada en el contrato, se podrá añadir con previa discusión entre las partes.

Estando de acuerdo las partes de este contrato de software en términos y condiciones ya indicadas, concedores de sus obligaciones, contraen firma en la ciudad de Matagalpa, Nicaragua a los DIAS días del mes de MES del año AÑO.

---

**Francisco Bladimir Pérez López**

Proveedor de software

---

**Pedro Joaquín Pérez López**

Contratante

### **1.6.4.5 Factibilidad ambiental**

“La factibilidad ambiental es la evaluación de la viabilidad de un proyecto o idea desde el punto de vista de su impacto en el medio ambiente. Se considera si el proyecto cumple con las leyes y regulaciones ambientales y si tiene un impacto negativo significativo en el medio ambiente” (Sommerville, 2021, pág. 318). Según el autor, se garantiza que un proyecto se desarrolle de manera sostenible desde el punto de vista ambiental y se enfoca en el cumplimiento de leyes y regulaciones ambientales, así como en la evaluación y mitigación del impacto negativo en el medio ambiente.

El ambiente donde se desarrolla las actividades en clínica dental “San Antonio” no conlleva uso de equipos que realicen efectos contra el medio ambiente, ya que no cuentan con equipos que realicen estos efectos, entre sus servicios el uso de papel para la realización de facturas, expedientes y recetas, si es un factor que afecte en el medio ambiente ya que dichos procesos es realizado de manera manual y ante errores al momento de realizarlas genera un factor contaminante y el desgaste de papel.

El uso de papel realiza un gran factor contaminante, ya que cuando se hace uso desmedido del mismo causa contaminación y a obtenerse de un material renovable al suceder errores al realizar facturas, expedientes o recetas, genera el uso de papel que mayormente no tiene una reutilización o sea útil para otras actividades este tiene un factor contaminante medio y al fomentar el despale ya que su principal materia prima es obtenida a partir de árboles.

El impacto ambiental del uso de papel se deriva principalmente de la deforestación, el consumo de recursos naturales, la generación de residuos y la degradación de los ecosistemas. Para mitigar este impacto, es necesario adoptar prácticas más sostenibles en la producción, el consumo y la gestión de papel, así como considerar alternativas más respetuosas con el medio ambiente.

*Tabla 24. Equipo que provocan impacto al medio ambiente*

<b>Equipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Impacto</b>
<b>Computador</b>	Consumo eléctrico	Alto
	Fabricación	Alto
	Fin de vida útil	Alto
<b>Router de internet</b>	Consumo eléctrico	Bajo
	Fabricación	Bajo
	Fin de vida útil	Bajo

*Fuente: Obtenido a partir de visitas.*

## 1.7 Presupuesto

En palabras de Thomsett (2019), “un presupuesto es un plan financiero que establece los ingresos y gastos esperados de una organización para un período de tiempo determinado. El presupuesto es una herramienta importante para la planificación, la asignación de recursos y el control de los gastos”. El autor describe que, el presupuesto se presenta como una herramienta multifacética que no solo planifica los ingresos y gastos, sino que también sirve para la asignación estratégica de recursos y el control efectivo de los gastos de una organización.

### 1.7.1 Compra de materiales (insumos y herramientas)

Se detallan los materiales utilizados en el análisis y desarrollo del sistema web para el control de pacientes, doctores, agenda, planes de tratamiento, facturación e inventario.

Tabla 25. Costo de materiales a utilizar

Descripción	Medida	Cantidad	Costos	Subtotal
Impresiones	Páginas	26	\$0.14	\$ 3.64
<b>Costo total</b>				<b>\$ 3.64</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de consultas

### 1.7.2 Contratación de Servicios (si es necesario)

Se ha utilizado y se requiere realizar contrataciones de servicios para llevar a cabo el desarrollo e implementación del sistema web para el control de pacientes, doctores, agenda, planes de tratamiento, facturación e inventario.

En la siguiente tabla se muestra el costo del servicio de internet residencial utilizado en las instalaciones de la clínica, para monitorear las gestiones y procesos de su empresa.

Tabla 26. Costos de servicio

Descripción	Proveedor	Costo mensual	Tiempo	Costo
<b>Internet empresarial</b>	Claro	\$39.89	12 meses	\$478.68
<b>Hosting y dominio</b>	Siteground	\$7.99	12 meses	\$95.88
<b>Costo total</b>				<b>\$574.56</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Claro (2023) y SiteGround (2023) (anexo 2).

### 1.7.3 Viáticos (transporte)

Se muestran los costos de viáticos en un promedio estimado de los integrantes del equipo detalladamente.

Tabla 27. Costos de viáticos

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
<b>Transporte</b>	32 días	\$0.8	\$25.6
<b>Costo total</b>			<b>\$25.6</b>

Fuente: Elaboración propia

### 1.7.4 Visibilidad del Proyecto

Se detalla el personal que se empleará, las horas trabajadas y el total reflejado de pago que tendrá el personal necesario.

Tabla 28. Costos operacionales

<b>Cargo</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Pago</b>	<b>Total</b>
<b>Analista, Programador, Diseñador</b>	6 meses	\$ 700.00	\$ 4,200.00
<b>Capacitador</b>	2 días	\$ 50.00	\$ 100.00
<b>Total</b>	1,250 horas		\$ 4,300.00

Fuente: Elaboración propia a partir de estudio de factibilidad

### 1.7.5 Presupuesto general

Se consolidan y detallan todos los gastos que conllevan desde el análisis, desarrollo e implementación del sistema web para el control de pacientes, doctores, agenda, planes de tratamiento, facturación e inventario.

Tabla 29. Costos totales.

<b>Ítem</b>	<b>Subtotal</b>
<b>Materiales</b>	\$ 3.64
<b>Servicios</b>	\$ 574.56
<b>Viáticos</b>	\$ 25.6
<b>Horas de esfuerzo</b>	\$ 4,300.00
<b>Total</b>	\$ 4,903.8

Fuente: Elaboración propia a partir de totalización de costos.

## **1.8 Marco Lógico**

### **1.8.1 Objetivos del Proyecto**

El objetivo general de este proyecto es desarrollar una plataforma web para la gestión de los procesos y servicios que se realizan en la Clínica Dental “San Antonio”, período 2023.

A partir del anterior objetivo planteado surge la importancia de detallar las actividades que se llevaran a cabo.

#### **Objetivos específicos:**

- Recopilar información de los procesos y requisitos de gestión actuales de la clínica.
- Analizar los requisitos en base a la información recolectada.
- Diseñar la solución propuesta para abordar las necesidades de la clínica.
- Implementar la solución propuesta.

### **1.8.2 Actividades del Proyecto**

Recopilar información y comprender los procesos y necesidades de gestión que la empresa presenta:

Inicialmente, se decidió que la información necesaria se obtendría a través de una entrevista con el propietario de la clínica, ya que él posee un conocimiento profundo de las necesidades internas.

También se realizaron observaciones de los procesos llevados a cabo en la clínica, con el fin de identificar el flujo de actividades que ocurren en su interior.

Comprender los requisitos para comprender las bases de la información recopilada sobre las necesidades.

Una vez obtenida la información, el siguiente paso consiste en representarla gráficamente para obtener puntos clave de referencia para el desarrollo y establecer las prioridades.

Diseñar la solución de la aplicación propuesta con el objetivo de abordar las problemáticas identificadas.

Las aplicaciones web y otros tipos de software se centran en su principal objetivo de automatizar los procesos de un negocio. La necesidad de implementar estas soluciones surge cuando se identifica una necesidad en la forma en que se realizan los expedientes, se hace seguimiento a los tratamientos agendados y se realizan las facturas dentro de la clínica.

Implementar la solución propuesta para abordar las problemáticas identificadas.

Una vez aprobada la etapa de desarrollo y pruebas, se procederá a la implementación de la aplicación propuesta.

La aplicación estará disponible para propietario y el personal a futuro, quienes podrán utilizarla una vez aprobada. Se podrá acceder a ella desde cualquier punto siempre que haya conexión a Internet y se podrá utilizar en cualquier dispositivo que cumpla con los requisitos mencionados anteriormente. Esto permitirá trabajar de forma remota, agilizando los procesos y actividades diarias.

### **1.8.3 Indicadores**

“El estándar ISO 9126 es una herramienta valiosa para desarrolladores de software, gerentes de proyecto e ingenieros de garantía de calidad. Se puede utilizar para especificar los requisitos de calidad para los productos de software, para medir la calidad de los productos de software y mejorar la calidad de los productos de software” (Fayad, 2018).

Tabla 30. Elementos de la norma ISO 9126

<b>Métrica</b>	<b>Característica</b>	<b>Atributo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Interna y externa</b>	<b>Funcionalidad</b>	Adecuación	La capacidad del software para proveer un adecuado conjunto de funciones que cumplan las tareas y objetivos especificados por el usuario.
		Exactitud	La capacidad del software para hacer procesos y entregar los resultados solicitados con precisión o de forma esperada.
		Interoperabilidad	La capacidad del software de interactuar con uno o más aplicaciones específicas.
		Seguridad	La capacidad del software para proteger la información y los datos de manera que los usuarios o las aplicaciones no autorizadas puedan acceder a ellos para realizar operaciones, y la capacidad de aceptar el acceso a los datos de los usuarios o aplicaciones autorizadas.
		Conformidad de la funcionalidad	La capacidad del software de cumplir los estándares referentes a la funcionalidad.
<b>Interna y externa</b>	<b>Usabilidad</b>	Entendimiento	La capacidad que tiene el software para permitir al usuario entender si es adecuado, y de una manera fácil

			como ser utilizado para las tareas y las condiciones particulares de la aplicación. En este criterio se debe tener en cuenta la documentación y de las ayudas que el software entrega.
		Aprendizaje	La forma como el software permite al usuario aprender su uso. También es importante considerar la documentación.
		Operabilidad	La manera como el software permite al usuario operarlo y controlarlo.
		Atracción	La presentación del software debe ser atractivo al usuario. Esto se refiere a las cualidades del software para hacer más agradable al usuario, ejemplo, el diseño gráfico.
		Conformidad de uso	La capacidad del software de cumplir los estándares o normas relacionadas a su usabilidad.
<b>Calidad de uso</b>	<b>Calidad de uso</b>	Eficacia	La capacidad del software para permitir a los usuarios finales realizar los procesos con exactitud e integridad.
		Productividad	La forma como el software permite a los usuarios emplear cantidades apropiadas de recursos, en relación

			a la eficacia lograda en un contexto específico de uso. Para una empresa es muy importante que el software no afecte a la productividad del empleado
		Seguridad	Se refiere al que el Software no tenga niveles de riesgo para cuásar daño a las personas, instituciones, software, propiedad intelectual o entorno. Los riesgos son normalmente el resultado de deficiencias en la funcionalidad (Incluyendo seguridad), fiabilidad, usabilidad o facilidad de mantenimiento.
		Satisfacción	La satisfacción es la respuesta del usuario a la interacción con el software, e incluye las actitudes hacia el uso del mismo.

*Fuente:* (Largo, 2005)

### 1.8.4 Medios de Verificación

Tabla 31. Evaluación de la funcionalidad del sistema. Aplicado por jurado del proyecto de graduación

Tipo de calidad	Característica	Atributos	Preguntas a evaluar	Peso asignado	Valor de cada característica	Puntaje máximo	Puntaje asignado	Puntaje por característica
Calidad interna y externa.	Funcionalidad	Idoneidad	¿Actualiza regularmente los contenidos?	20%	25%	10	10	
			¿Cumple con las necesidades reales de los usuarios?			10	10	
		Exactitud	¿El sistema dará los resultados esperados?	50%		10	10	
			¿El sistema es consistente?			10	10	
		Interoperabilidad	¿Interactúa fácilmente con software propietario?	30%		10	10	
			¿Es compatible con diversos sistemas operativos libres?			10	10	
		Seguridad	¿Cumple con las normas de seguridad de la empresa?	NA		10	10	
			Posee contraseña fuerte (utiliza símbolos letras mayúsculas, letras minúsculas y números)			10	10	
			¿Tiene alguna falla visible?			10	8	

			Se asegura la integridad de los datos en presencia de caídas del sistema (caídas eléctricas y problemas de software)			10	10	
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	----	----	--

Fuente: (Largo, 2005)

Tabla 32. Evaluación de la funcionalidad de la aplicación. Aplicada por usuario final.

Tipo de calidad	Característica	Atributos	Preguntas a evaluar	Peso asignado	Valor de cada característica	Puntaje máximo	Puntaje asignado	Puntaje por característica
Calidad interna y externa	Usabilidad	Comprensibilidad	¿Las funciones de la aplicación son comprensibles por los usuarios?	10%	22%	10	10	
			¿El software se puede utilizar de forma fácil sin muchas complicaciones o vueltas?				10	
		Facilidad de aprendizaje	¿Es necesario realizar un curso para usarlo?	17%			10	
			¿Los botones y enlaces, son claramente identificables?				10	
			¿Es un software intuitivo o fácil de operar?				10	
		Atractividad	¿Posee un tamaño, tipo de fuente Legible?	34%			10	
			¿Su sitio tiene un diseño estéticamente atractivo?				10	

			¿Los colores están lógicamente y armoniosamente vinculados?	39%		10	10
			¿Los colores son visualmente accesibles?			10	10
			¿Posee una interfaz agradable para navegar?			10	10
		Operatividad	¿Se puede navegar con gran facilidad?			10	10
			Tiene un “acerca de la página” que identifique al autor de la página o de los contenidos en caso de no ser los mismos			10	10
			¿Es el sistema fácil de usar?			10	10
			¿El sistema es capaz de operar y obtener los resultados esperados?			10	10
			¿Se pueden realizar un número de tareas importantes?			10	10

Fuente: (Largo, 2005)

Tabla 33. Evaluación de la funcionalidad de la aplicación. Aplicada por usuario final.

Tipo de calidad	Característica	Atributos	Preguntas a evaluar	Peso asignado	Valor de cada característica	Puntaje máximo	Puntaje asignado	Puntaje por
Calidad de uso	Calidad Productiva	Productiva	¿Realiza informes especificados por el usuario?	18%	5%	10	10	

		¿Satisface las necesidades de los usuarios?			10	10
	Seguridad	¿Se usa un logueo para acceder al sistema o software?	20%		10	10
	Satisfacción	¿Se utiliza menos tiempo al utilizar este sistema?	30%		10	10
		¿Cuál es el tiempo de demora en visualizar el contenido al hacer clic en un botón? ¿Se da una respuesta de inmediato?			10	10
	Efectividad	¿Qué calidad de información otorga el sistema?	32%		10	10
		¿Se pueden detectar y corregir errores			10	10

			con mucha facilidad?				
			¿Permite el sistema realizar diversas actividades a la vez?			10	10
			¿El sistema da la información requerida?			10	10
			¿Considera que la aplicación mostrada es de calidad?			10	10

Fuente: (Largo, 2005)

### 1.8.5 Resultados Esperados

Al implementar el software, se esperan los siguientes resultados en términos de funcionalidad:

**Adaptación a las necesidades actuales del negocio:** Se espera que la aplicación se ajuste a las necesidades del negocio y se actualice regularmente para satisfacer las necesidades de los usuarios.

**Precisión:** La aplicación debe ofrecer resultados consistentes y acordes a lo esperado.

**Seguridad:** Es necesario que la aplicación sea segura, con una contraseña sólida y sin fallos visibles. Además, debe garantizar la integridad de los datos en caso de interrupciones.

**Interoperabilidad:** La aplicación debe interactuar sin dificultades con el software existente y ser compatible con diferentes sistemas operativos.

**En cuanto a la usabilidad, se espera que la aplicación cumpla con los siguientes criterios:**

**Comprensibilidad:** Las funciones de la aplicación deben ser comprensibles y de fácil uso para los usuarios.

**Facilidad de aprendizaje:** Se debe proporcionar capacitación al personal que utilizará la aplicación. Los botones y enlaces deben ser claramente visibles, y el software debe ser intuitivo de operar.

**Atractivo visual:** La aplicación debe tener una fuente legible, un diseño atractivo y colores agradables que faciliten la navegación.

**En términos de operatividad, se espera que la aplicación cumpla con lo siguiente:**

**Navegación sencilla:** La aplicación debe ser fácil de navegar y mostrar claramente la autoría de la página.

**Obtención de resultados deseados:** La aplicación debe funcionar correctamente y proporcionar los resultados esperados. También debe permitir la realización de tareas importantes.

**En cuanto a la calidad de uso, se espera lo siguiente:**

**Productividad:** La aplicación debe ser productiva al generar informes según las especificaciones del usuario y satisfacer sus necesidades.

**Seguridad:** La aplicación debe contar con un inicio de sesión seguro para los usuarios.

**Satisfacción del cliente:** La aplicación debe cumplir con las necesidades del cliente, automatizar tareas y reducir el tiempo necesario para acceder al contenido al realizar clic en un botón.

**Efectividad:** La aplicación debe proporcionar información precisa, detectar y corregir errores fácilmente, y ser capaz de realizar múltiples actividades de manera eficiente.

## 1.9 Cronograma de Actividades

“Un cronograma de actividades es una herramienta que permite organizar y planificar las tareas que deben realizarse para alcanzar un objetivo específico. Incluye la fecha de inicio, la fecha de finalización y la duración de cada tarea” (García R. A., 2018). En palabras de García, el cronograma de actividades es una herramienta para la gestión de proyectos, proporcionando una estructura organizativa y temporal que facilita la planificación y ejecución efectiva de tareas necesarias para alcanzar objetivos específicos.

“El diagrama de Gantt es una herramienta de programación que muestra la duración, la secuencia y la dependencia de las tareas de un proyecto. Se representa mediante una tabla o gráfico que muestra el tiempo en el eje horizontal y las tareas en el eje vertical. Las tareas se representan mediante barras que indican su duración” (Kerzner, 2018). Según el autor, el diagrama de Gantt visualmente es efectivo para la gestión de proyectos, ofreciendo información temporal, representación gráfica de tareas, y visualización clara de la secuencia y dependencia entre actividades.

Actividad	Junio		Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Total
	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
Levantamiento de información de los procesos de la clínica	14	18																					32
Levantamiento de los requerimientos		12	12	10																			34
Análisis de las necesidades encontradas			30	12																			42
Diseño de interfaces				10	20	10	8																48
Desarrollo y documentación del sistema recomendado						30	48	20	48	32	10	10	40										238
Pruebas y correcciones del sistema									16	32	30	48	20	32	48	32	28	10					296
Evaluación de sistema mediante estándar de calidad (expertos y usuarios finales)											28	48	48	48	40	40	28	28	20	10			338
Pruebas de testeo																18	48	38	28	20	20		172
Implementación del sistema																					26	20	46
Capacitación a usuarios finales																						4	4
Total de horas trabajadas																							1250

Figura 63. Cronograma de Actividades.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

## II. MATERIAL COMPLEMENTARIO

### 2.1 Bibliografías

- Acuña, C. (2019). *Ingeniería de software*. Madrid: Alfaomega.
- AdminLTE. (2021). *AdminLTE 3.2.0 Documentation*. California: AdminLTE.
- Adobe. (2022). *Photoshop CC 2022 Documentation*. Houston: Adobe.
- Belkin. (2018). *Lluís Codina*. Obtenido de <https://www.lluiscodina.com/necesidades-de-informacion-documentos-contenidos/#:~:text=Una%20necesidad%20de%20informaci%C3%B3n%20es,determinados%20objetivos%20actuales%20o%20futuros>.
- Bootstrap. (2021). *Bootstrap 5 Documentation*. California: Bootstrap.
- Comité de Reglas Incoterms. (2020). *Manual de uso de las reglas Incoterms 2020*. Suiza: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Conrado, J. (2018). La identificación del problema o necesidad. *Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos*, 27-33.
- Dompdf. (2021). *DOMPDF Documentation*. California: Dompdf.
- Dropzone. (2021). *Dropzone Documentation*. California: Dropzone .
- Evans, R. (2021). *Service Design: The Ultimate Guide to Creating Value through Service Innovation*. Nueva Jersey: Wiley.
- Fayad, M. E. (2018). *Pensar objetivamente una introducción a la estabilidad del software*.
- FullCalendar. (2021). *FullCalendar Documentation*. California: FullCalendar .
- García, F. (2019). *Soluciones informáticas: Conceptos y aplicaciones*. Madrid: Mc Graw-Hill Education.
- García, R. A. (2018). *Planificación y gestión de proyectos*. Madrid: ESIC Editorial.

- Gupta, V. y. (2020). *En Manual de investigación sobre tendencias y aplicaciones emergentes en la gestión de bases de datos.*
- Haack, S. (2020). Visual Studio Code: el nuevo estándar para la edición de código. *Visual Studio Magazine*, 1-10.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2020). *Organización Mundial de la Propiedad Intelectual*. Obtenido de Organización Mundial de la Propiedad Intelectual : [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/450/wipo\\_pub\\_450.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/450/wipo_pub_450.pdf)
- Ivar Jacobson, G. B. (2020). *Un lenguaje unificado para la modelación (UML)*. Massachusetts: Addison-Wesley.
- Kerzner, H. (2018). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling*. New York: John Wiley & Sons.
- Kotler, P. (2019). *Dirección de marketing*. Londres: Pearson.
- Largo, C. A. (2005). *Guía técnica para la evaluación de software*. Obtenido de Guía técnica para la evaluación de software: [https://jrvargas.files.wordpress.com/2009/03/guia\\_tecnica\\_para\\_evaluacion\\_de\\_software.pdf](https://jrvargas.files.wordpress.com/2009/03/guia_tecnica_para_evaluacion_de_software.pdf)
- MariaDB. (2019). *MariaDB Documentation*. New York: MariaDB Foundation.
- Nielsen Norman Group. (2022). *Usabilidad en el diseño de sitios web*. Londres: Pearson.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2020). *Informe Mundial sobre la Ciencia 2020: La contribución de la ciencia a los objetivos de desarrollo sostenible*. Paris: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).
- Otwell, T. (2021). *Laravel 8.x Documentation*. New Jersey: Laravel.
- phpMyAdmin. (2019). *phpMyAdmin Documentation*. Houston: phpMyAdmin .
- Pigneur, A. O. (2021). *Business Model Generation*. Nueva Jersey: Wiley.
- SitePoint. (2021). *How to Install XAMPP on Windows, Mac, and Linux*. New Jersey: SitePoint.
- Sommerville, I. (2018). *Ingeniería de Software (9ª edición)*. Londres: Pearson.

- Sommerville, I. (2019). *Ingeniería del software*. Londres: Pearson.
- Sommerville, I. (2020). *Ingeniería de software*. Londres: Pearson.
- Sommerville, I. (2021). *Ingeniería de software*. Londres: Pearson.
- Sommerville, I. (2021). *Ingeniería de software*. Londres: Pearson.
- SweetAlert. (2022). *SweetAlert Documentation*. California: SweetAlert .
- Team, S. (2021). *StarUML Documentation*. Los Angeles: StarUML .
- Teixeira, A. P. (2019). *Service Science*.
- Thomsett, M. C. (2019). *Presupuestos: Cómo elaborarlos, analizarlos y controlarlos*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Unidas, N. (2020). *Informe sobre el Desarrollo Sostenible 2020*. Ginebra: Naciones Unidas.
- Wikiwand. (18 de octubre de 2021). *Wikiwand*. Obtenido de Desarrollo en cascada:  
[https://www.wikiwand.com/es/Desarrollo\\_en\\_cascada](https://www.wikiwand.com/es/Desarrollo_en_cascada)

## 2.2 Anexos

Anexo 1. Entrevista a propietario y encargado de clínica dental “San Antonio”



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, FAREM - MATAGALPA**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SALUD**

**UNAN Managua – FAREM Matagalpa**

**Entrevista dirigida a propietario y encargado de Clínica Dental San Antonio, año  
2023.**

El objetivo de esta entrevista es recopilar información sobre la historia, los procesos y el personal de la Clínica Dental San Antonio, para obtener una comprensión profunda de las operaciones de la clínica y llevar a cabo el desarrollo de un sistema web.

### **Datos generales de la institución**

- 1) ¿Cómo surgió la idea de crear la clínica dental y en qué fecha se inauguró?
  - 2) ¿Cuáles son los antecedentes de su clínica?
  - 3) ¿Cuánto personal tiene activo laborando?
  - 4) ¿Cuáles son los procesos que se realizan dentro de la clínica?
  - 5) ¿Quiénes serían los principales usuarios del sistema y cuáles serían sus roles?
  - 6) ¿Cuáles son los imprevistos que desea eliminar al usar el sistema?
-

### **Registro de Paciente**

- 7) ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de registro de los pacientes?
- 8) ¿Qué datos del paciente son registrados?

### **Agenda de citas para Pacientes**

- 9) ¿Cómo gestiona las fechas para realizar su agenda?
- 10) ¿Qué aspectos tendría que llevar el registro de la cita?
- 11) ¿Cuáles son los requisitos para agendar una cita al paciente?

### **Plan de Tratamientos**

- 12) ¿Cómo procesa el tratamiento que se le brinda a un paciente?
- 13) ¿Qué necesita para generar el plan de tratamiento?

### **Control de médicos**

- 14) ¿Qué datos son solicitados al médico en sus actividades?
- 15) ¿Cómo lleva la distribución y la administración del personal activo dentro de la clínica?

### **Facturación**

- 16) ¿Cómo procede a realizar una factura?
- 17) ¿Qué datos incluye en la factura?
- 18) ¿Posee una copia de las facturas realizadas?

### **Inventario**

- 19) ¿Cómo realiza entradas y salidas?
  - 20) ¿Posee un único proveedor o varios?
  - 21) ¿Cómo almacena los materiales?
-

## Anexo 2. Cotización de precios

### Planes hosting web

Por tiempo limitado todos nuestros planes incluyen  
migración web gratis

StartUp	MEJOR CALIDAD-PRECIO GrowBig	GoGeek
<b>AHORRO 80%</b> <b>\$2,99 USD/mes.</b> Descuento de \$14,99 USD/mes., IVA no incl.	<b>AHORRO 80%</b> <b>\$4,99 USD/mes.</b> Descuento de \$24,99 USD/mes., IVA no incl.	<b>AHORRO 80%</b> <b>\$7,99 USD/mes.</b> Descuento de \$99,99 USD/mes., IVA no incl.
<b>CONTRATAR</b>	<b>CONTRATAR</b>	<b>CONTRATAR</b>
1 sitio web 10 GB de espacio web ~ 10.000 Visitas al Mes Tráfico no medido Dominio gratis Certificados SSL gratuitos Copias de seguridad diarias CDN gratuita Correo electrónico gratuito Migrador de e-mail gratuito Seguridad mejorada Ecommerce activado WordPress gestionado Caché lista para utilizar Bases de datos ilimitadas Compensación de energía 100% renovable Garantía de devolución de 90 días Añadir colaboradores	Sitios web unlimited 20 GB de espacio web ~ 100.000 Visitas al Mes Tráfico no medido Dominio gratis Certificados SSL gratuitos Copias de seguridad diarias CDN gratuita Correo electrónico gratuito Migrador de e-mail gratuito Seguridad mejorada Ecommerce activado WordPress gestionado Caché lista para utilizar Bases de datos ilimitadas Compensación de energía 100% renovable Garantía de devolución de 90 días Añadir colaboradores  + Copia de seguridad avanzada PHP +30% más rápido Staging	Sitios web unlimited 40 GB de espacio web ~ 400.000 Visitas al Mes Tráfico no medido Dominio gratis Certificados SSL gratuitos Copias de seguridad diarias CDN gratuita Correo electrónico gratuito Migrador de e-mail gratuito Seguridad mejorada Ecommerce activado WordPress gestionado Caché lista para utilizar Bases de datos ilimitadas Compensación de energía 100% renovable Garantía de devolución de 90 días Añadir colaboradores  + Copia de seguridad avanzada PHP +30% más rápido Staging + Git Clientes de marca blanca DNS Privada Gratis Nivel más alto de recursos Soporte avanzado prioritario

### Anexo 3. Carta de aprobación de interfaces

Matagalpa, 16 de junio de 2023

Dra. Guiselle Raquel Martínez Ramos  
Docente de Prácticas de Profesionalización  
Ingeniería en Sistemas de Información  
UNAN Managua - FAREM Matagalpa

Estimada Dra. Martínez:

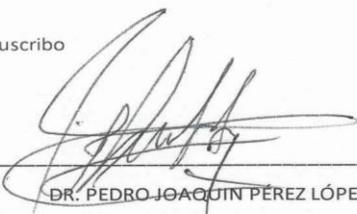
A través de la presente hago constar que he revisado minuciosamente cada una de las interfaces propuestas para sistema web para el control de pacientes, doctores, agenda, planes de tratamiento, facturación e inventario de CLÍNICA DENTAL "SAN ANTONIO".

Estoy de acuerdo con los datos a manipular y el diseño presentado por el estudiante FRANCISCO BLADIMIR PÉREZ LÓPEZ, por lo que autorizo que las interfaces presentadas sean las que se desarrollen para solucionar las problemáticas presentadas en los procesos de mi empresa.

A continuación, enlisto los nombres de las interfaces revisadas:

- Información.
- Inicio de sesión.
- Panel Principal.
- Pacientes.
- Odontograma.
- Periodontograma.
- Plan de tratamiento.
- Agenda.
- Facturación.
- Reportes.
- Inventario.
- Stock.
- Control de médicos.
- Mantenimiento.
- Usuarios.
- Ayuda.
- Acerca de.

Sin más que agregar, me suscribo



DR. PEDRO JOAQUÍN PÉREZ LÓPEZ  
CLÍNICA DENTAL "SAN ANTONIO"