

<a|

## DOCUMENTO DE DISEÑO

Sistema de consultorio medico

Versión: 1.0



# REVISIÓN Y CONTROL DE CAMBIOS

## Revisión y Versiones

Nombres y Apellidos	Cargo	Versión Aprobada	Fecha
Alberto Puc May	Líder del proyecto	EN PROCESO	16-MAYO-2024
Eduardo Mora Huerta	Analista de sistemas	EN PROCESO	16-MAYO-2024
Diego Domínguez Palacios	Diseñador de sistemas	EN PROCESO	16-MAYO-2024
José Antonio Montiel Villegas	Desarrollador	EN PROCESO	16-MAYO-2024
Juan Pablo Ríos Gómez			

## Control de Cambios

Fecha	Autor	Versión	Descripción del cambio

DOCUMENTO DE DISEÑO .....	1
REVISIÓN Y CONTROL DE CAMBIOS .....	3
TABLA DE IMÁGENES.....	5
Resumen.....	5
1. Generalidades .....	6
1.1. Propósito del sistema.....	7
1.2. Objetivos del diseño .....	8
1.3. Definiciones, estereotipos UML y abreviaturas .....	8
1.4. Referencias .....	8
2. Arquitectura del sistema .....	9
2.1. Arquitectura propuesta.....	9
2.1.1. Visión global. ....	9
2.1.2. Diseño de los subsistemas .....	9
3. Diseño detallado.....	11
3.1. Introducción.....	11
3.2. Diseño de casos de uso reales .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.3. Diseño detallado de las clases.....	14
4. Diseño de la arquitectura de módulos del sistema .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5. Diseño físico de datos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
6.1. Modelo Entidad – Relación. (Diagrama de Clases).....	14
6.2. Diccionario de datos. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
7. Prototipo de pantallas .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
DOCUMENTO DE DISEÑO .....	1
REVISIÓN Y CONTROL DE CAMBIOS .....	3
TABLA DE IMÁGENES.....	5
Resumen.....	5
1. Generalidades .....	6
1.1. Propósito del sistema.....	7
1.2. Objetivos del diseño .....	8
1.3. Definiciones, estereotipos UML y abreviaturas .....	8
1.4. Referencias .....	8
2. Arquitectura del sistema .....	9
2.1. Arquitectura propuesta.....	9
2.1.1. Visión global. ....	9
2.1.2. Diseño de los subsistemas .....	9
3. Diseño detallado.....	11
3.1. Introducción.....	11
3.2. Diseño de casos de uso reales .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.3. Diseño detallado de las clases.....	14
4. Diseño de la arquitectura de módulos del sistema .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5. Diseño físico de datos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

6.1. Modelo Entidad – Relación. (Diagrama de Clases) .....	14
6.2. Diccionario de datos. ....	¡Error! Marcador no definido.
7. Prototipo de pantallas .....	¡Error! Marcador no definido.

## TABLA DE CONTENIDO

## TABLA DE IMÁGENES

<<Agregue aquí la tabla de ilustraciones>>

## Resumen

Un proyecto de software para un consultorio médico tiene como objetivo mejorar la eficiencia, la precisión y la gestión de datos en el entorno de atención médica. Aquí tienes una descripción general del proyecto:

Proyecto: Sistema de Gestión para Consultorio Médico

Objetivo General:

Desarrollar e implementar un sistema de software integral para un consultorio médico que automatice las operaciones diarias, mejore la gestión de citas, facilite el acceso a la información del paciente y asegure el cumplimiento de los estándares de privacidad y seguridad en salud.

Funcionalidades Principales:

Gestión de Citas:

Permitir a los pacientes programar citas en línea.

Recordatorios automáticos por correo electrónico o mensaje de texto.

Visualización del calendario de citas para el personal médico.

Registro de Pacientes:

Almacenar y actualizar información demográfica del paciente.

Historial médico digital.

Vinculación de documentos escaneados (recetas, informes de laboratorio).

Historia Clínica Electrónica:

Registrar diagnósticos, tratamientos y medicamentos recetados.  
Integrar resultados de pruebas de laboratorio.  
Facilitar la consulta rápida de la historia clínica.

**Facturación y Gestión de Pagos:**

Generar facturas automáticas.  
Registrar pagos y gestionar el historial financiero del paciente.  
Integración con sistemas de facturación estándar.

**Recetas Electrónicas:**

Crear recetas electrónicas seguras y legibles.  
Verificar interacciones medicamentosas.  
Enviar recetas directamente a farmacias.

**Recordatorios de Seguimiento:**

Establecer recordatorios de seguimiento médico.  
Alertas para pruebas de seguimiento o consultas futuras.

**Seguridad y Cumplimiento:**

Garantizar el cumplimiento de regulaciones de privacidad de la información médica (como HIPAA).  
No Acceso controlado y registros de auditoría.

**Roles y Responsabilidades:**

Administrador del Sistema:  
Configuración y mantenimiento del sistema.  
Gestión de usuarios y permisos.

**Personal Médico:**

Registro y actualización de información del paciente.  
Gestión de citas y seguimiento de tratamientos.

**Personal Administrativo:**

Gestión de citas y recepción de pacientes.  
Facturación y seguimiento financiero.

**Beneficios Esperados:**

Eficiencia Operativa:  
Reducción de tiempo en tareas administrativas.  
Mayor productividad en la gestión de citas y registros.

**Mejora en la Atención al Paciente:**

Acceso rápido a la información del paciente.  
Mejora en la coordinación de la atención médica.  
Cumplimiento Normativo:  
Garantía de cumplimiento de regulaciones de privacidad.  
Registro preciso y seguro de la información médica.

**Reducción de Errores:**

Eliminación de errores de interpretación de escritura manual.  
Verificación automática de interacciones medicamentosas.

**Metodología de Desarrollo:**

Se seguirá la metodología RUP (Proceso Unificado de Rational) para garantizar una planificación detallada, iterativa y flexible, adaptada a las necesidades cambiantes del consultorio médico.

Este proyecto busca transformar la gestión del consultorio médico, mejorando la experiencia tanto para el personal médico como para los pacientes, a través de la implementación de un sistema de software integral y seguro.

## **1. Generalidades**

## 1.1. Propósito del sistema.

Los tiempos de espera prolongados para obtener citas médicas representan un desafío significativo en el sistema de atención médica actual, generando frustración entre los pacientes y afectando directamente la calidad de la atención recibida. Esta situación contribuye a agravar la complejidad de un sistema que ya enfrenta numerosos obstáculos en su funcionamiento eficiente. La gestión de horarios médicos, por ejemplo, representa un reto tanto para los profesionales de la salud como para los usuarios, creando una experiencia desfavorable en la interacción entre ambas partes y limitando el acceso a los servicios médicos necesarios.

Tenemos en cuenta los diferentes tipos de requerimientos funcionales y no funcionales, describiéndolos de la siguiente manera:

- **Gestión de citas:** para lograr esto se creará el sistema capaz de tener una agenda sencilla y eficiente para que sea comprensible y legible para el personal médico, logrando una facilidad que se necesita en este tipo de sistemas.
- **Registro de pacientes:** Se ayudará con una base de datos que permita obtener el control adecuado para los pacientes, administrando sus citas, así como también sus historiales médicos digitales, sabiendo que tipo de medicamentos son los adecuados para sus tratamientos.
- **Historial médico digital:** El sistema va a permitirle al personal médico crear un historial médico digital, siendo que tomara en cuenta al paciente registrado en la base de datos para que esto sea posible.
- **Facturación y gestión de pagos:** Con la ayuda de nuestro sistema, vamos a crear un apartado en donde se pueda facturar y tener control de los pagos ya sea de las consultas, medicamentos y otro tipo de procesos.
- **Recetas electrónicas:** Derivado del historial médico digital, se crearán las recetas correspondientes para cada paciente, siendo una facilidad útil para estos, debido a que no tendrán que ir de un lugar a otro para sacar este tipo de documentos.
- **Recordatorios de seguimiento:** Vamos a lograr esto con la ayuda de nuestra base de datos, que toma en consideración el registro del paciente, notificando sobre su proceso de cita y los documentos que vaya teniendo a lo largo de este.
- **Usabilidad:** Haremos que el sistema sea intuitivo y fácil de usar para el personal médico, pacientes y personal administrativo. Va a proporcionar una interfaz de usuario clara y bien organizada.
- **Rendimiento:** Lograremos que el sistema sea capaz de manejar un alto volumen de citas y transacciones con la ayuda de nuestra agenda eficaz.
- **Seguridad:** Va a cumplir con los estándares de la industria, como HIPPA, para proteger la información confidencial del paciente. También va a tener medidas de seguridad robustas para protegerse contra accesos no autorizados y ataques cibernéticos.
- **Escalabilidad:** El sistema será escalable para adaptarse al crecimiento futuro del consultorio médico. Podrá manejar un aumento en el número de pacientes, usuarios y datos sin comprometerse el rendimiento.
- **Mantenimiento:** Será fácil de mantener y actualizar para garantizar la corrección de errores y la adición de nuevas funcionalidades. Podrá tener una documentación clara y completa para facilitar el mantenimiento por parte del equipo de desarrollo.
- **Disponibilidad:** Estará disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana con la ayuda de nuestros servidores capacitados para esto. Tendrá medidas de respaldo y recuperación de desastres para minimizar el tiempo de inactividad en caso de

posibles fallas.

- Interoperabilidad: Será compatible con otros sistemas de salud y software utilizado en el consultorio médico como sistemas de facturación y registros electrónicos de salud, siendo esto posible por nuestro sistema optimizado para estos casos.

## 1.2. Objetivos del diseño

Nuestro objetivo general para la realización de este proyecto son el buscar una mayor eficiencia y comprensión para un software de un consultorio médico a comparado de otros parecidos, ya que hemos notado que hay muchas cosas que pueden ser mejorables para crear un mejor entendimiento para los usuarios, siendo que les puede resultar más intuitivo a la hora de reservar citas y registros de pacientes. Se cumplirá en tiempo y forma de acuerdo con el tiempo restante del semestre, debido a que es el último entregable para la materia. Contaremos con un alcance y coste de gama media, tomando en consideración el sueldo base de nuestro equipo, así como también la tecnología que emplearemos para la creación del producto.

Principales enfoques como:

- Gestión de citas: Es la parte en donde el sistema crea una agenda para ordenar las citas entrantes para tener un control justo para todos los pacientes
- Permitir a los pacientes programar citas en línea: Esto es para favorecer al paciente en elegir un día hábil para el en el cual pueda asistir a la cita de modo que no haya ningún inconveniente.
- Historial médico digital: El sistema crea un historial médico digital para agilizar los procesos de documentación del paciente, siendo un apartado eficiente del sistema.
- Integrar resultados de pruebas de laboratorio: Esto favorece al paciente para obtener sus resultados de forma rápida y eficiente, siendo un aspecto favorable del sistema.

## 1.3. Definiciones, estereotipos UML y abreviaturas

<<Este apartado proporciona las definiciones de todos los términos, acrónimos y abreviaturas utilizadas a lo largo del documento y que permiten una interpretación correcta del mismo. Se han de incluir los términos técnicos, caso de uso por ejemplo, y los específicos del entorno del sistema, lector de bandas por ejemplo. Es conveniente ordenarlos alfabéticamente>>

<término>

<<La definición del <término> se incluye a continuación. Se debe incorporar tanta información como el lector necesite para comprender el concepto presentado>>

<GrupoDeTerminos>

<<En ocasiones es conveniente organizar los términos en grupos para facilitar su lectura. Por ejemplo si el dominio del problema incluye términos relacionados con aspectos de tipo técnico y de gestión se pueden agrupar los términos para evitar confusión>>

Casos de uso: es una descripción de un conjunto de interacciones entre un actor y un sistema que lleva a cabo una función específica. Se enfoca en lo que hace el sistema desde la perspectiva del usuario.

Diagramas de interacción: son un tipo de diagrama en UML que muestran cómo los objetos y actores interactúan mediante el intercambio de mensajes.

## 1.4. Referencias

<<Referencias a otros documentos e información de trazabilidad – documento/s de análisis de requisitos relacionados, sistemas existentes, restricciones que afectan a la arquitectura software, etc .>>



## 2. Arquitectura del sistema.

### 2.1. Arquitectura propuesta

La arquitectura propuesta para el sistema de consultorio médico se basa en una arquitectura de tres capas, que se compone de las siguientes capas:

**Capa de Presentación:** Esta capa está destinada a la interfaz de usuario y se desarrollará como una aplicación web. Será accesible a través de navegadores web y diseñada para ser intuitiva y fácil de usar tanto para pacientes como para profesionales de la salud.

**Capa de Aplicación:** Esta capa contiene la lógica de negocio y los servicios que gestionan las operaciones del sistema, como el manejo de citas, el registro de pacientes, las alertas y recordatorios, entre otros.

**Capa de Datos:** Esta capa se encarga del almacenamiento y gestión de los datos. Utiliza bases de datos relacionales para almacenar la información de los pacientes, citas, usuarios, etc.

#### 2.1.1. Visión global.

La arquitectura de tres capas se representa como sigue:

##### Interfaz de Usuario (Front-End):

- **Tecnologías:** HTML, CSS, JavaScript, React.js
- **Funcionalidades:** Formulario de registro de pacientes, gestión de citas, alertas y recordatorios, acceso seguro.

##### Lógica de Negocio (Back-End):

- **Tecnologías:** Node.js, Express.js
- **Funcionalidades:** Validación de datos, gestión de sesiones de usuario, API REST para comunicación con el front-end, implementación de lógica de negocio.

##### Base de Datos (Data Layer):

- **Tecnologías:** PostgreSQL
- **Funcionalidades:** Almacenamiento y gestión de datos de pacientes, citas, usuarios y logs de auditoría.

#### 2.1.2. Diseño de los subsistemas

Para asegurar una organización clara y eficiente del desarrollo, el sistema se desglosa en varios subsistemas clave. Cada subsistema tendrá responsabilidades específicas y trabajará en conjunto para garantizar la funcionalidad general del sistema de consultorio médico.

##### Subsistema de Gestión de Usuarios:

- **Descripción:** Este subsistema maneja la autenticación, autorización y gestión de roles de los usuarios (pacientes, médicos, administradores).
- **Componentes:** Registro de usuarios, login, recuperación de contraseñas, gestión de perfiles, asignación de roles.
- **Interacciones:** Interactúa con la base de datos para almacenar y recuperar información de los usuarios. Proporciona autenticación y autorización para otras funcionalidades del sistema.

#### **Subsistema de Gestión de Pacientes:**

- **Descripción:** Maneja la información de los pacientes, incluyendo el registro, actualización y visualización de datos personales y médicos.
- **Componentes:** Registro de pacientes, actualización de información, visualización de historial médico.
- **Interacciones:** Interactúa con la base de datos para almacenar y recuperar datos de los pacientes. Se comunica con el subsistema de gestión de citas para asociar pacientes con sus citas.

#### **Subsistema de Gestión de Citas:**

- **Descripción:** Este subsistema administra la programación y gestión de citas médicas.
- **Componentes:** Agendamiento de citas, modificación y cancelación de citas, recordatorios de citas.
- **Interacciones:** Utiliza la base de datos para almacenar información de las citas y se comunica con los subsistemas de gestión de usuarios y pacientes para asociar citas con pacientes y médicos.

#### **Subsistema de Recordatorios y Alertas:**

- **Descripción:** Gestiona las alertas y recordatorios automáticos para citas y otros eventos importantes.
- **Componentes:** Configuración de recordatorios, envío de notificaciones (correo electrónico, SMS).
- **Interacciones:** Interactúa con el subsistema de gestión de citas para obtener información sobre las citas y generar alertas. Utiliza servicios de terceros para el envío de notificaciones.

#### **Subsistema de Reportes y Estadísticas:**

- **Descripción:** Proporciona funcionalidades para la generación de reportes y estadísticas sobre el uso del sistema.
- **Componentes:** Generación de reportes de citas, estadísticas de uso, informes de desempeño.
- **Interacciones:** Recopila datos de los subsistemas de gestión de usuarios, pacientes y citas para generar informes y estadísticas útiles.

### 3. Diseño detallado

#### 3.1. Introducción.

Este proyecto tiene como objetivo desarrollar un sistema de consultorio médico que transforme y mejore la experiencia de atención tanto para pacientes como para profesionales de la salud. A continuación, se describen las elecciones de diseño y estándares de desarrollo que guiarán su implementación.

##### Tipo de Desarrollo

Optamos por el desarrollo interno, permitiendo un control total sobre el proceso y asegurando que el producto final se adapte perfectamente a las necesidades del entorno médico.

##### Rendimiento

El sistema se diseñará para equilibrar el uso de memoria y el tiempo de respuesta. Se priorizará la rapidez y eficiencia en el manejo de grandes volúmenes de datos, garantizando tiempos de respuesta rápidos y estabilidad bajo alta demanda.

##### Estándares de Desarrollo

- **Asignación de Nombres:** Uso de convenciones consistentes como camelCase para variables y métodos, y PascalCase para clases.
- **Gestión de Excepciones:** Implementación de bloques try-catch-finally y mensajes de error claros para una gestión de errores eficiente y segura.

##### Estándares de Interfaces y Codificación

- **Interfaces de Usuario:** Diseño intuitivo y amigable con pruebas de usabilidad para facilitar la interacción tanto para pacientes como para profesionales de la salud.
- **Codificación:** Adherencia a principios de codificación limpia, modularidad y reutilización de código, junto con revisiones de código y pruebas unitarias automatizadas.

Estas decisiones y estándares aseguran que el sistema sea robusto, eficiente y fácil de usar, cumpliendo con los objetivos técnicos y proporcionando una base sólida para futuras mejoras.

Número y nombre del caso de uso	< Escriba aquí el nombre del caso de uso [CU número del caso de uso]>
Descripción	Un paciente se registra y busca hacer una cita en la clínica
Actores Principales	Paciente: Es quien se registra para ya sea una cita o para ingresar o aclarar datos en la clínica Administrador del sistema: Es una persona que tiene acceso a los datos en el sistema de gestión
Actores Secundarios	Personal médico, personal administrativo
Precondiciones	El paciente ha iniciado sesión en la plataforma
Requerimientos. especiales	Reglas de Negocio: Sólo el administrador del sistema y el médico correspondiente van a tener acceso a la historia clínica ingresada

Poscondiciones	Se le envían la factura, resultados de su consulta y en dado caso, los análisis al paciente.
Requerimientos no funcionales	De Comunicación: N/A De Persistencia: Se ocupan bases de datos para almacenar los datos, pero la capacidad de estas puede variar dependiendo de la clínica. De Seguridad: El sistema requiere la autenticación de cada usuario y dependiendo qué tipo de usuario sea se le da cierto control de acceso De Escalabilidad: N/A De rendimiento: El sistema se va a mantener robusto, confiable y disponible para que los usuarios puedan ocuparlo cuando sea necesario

#### Flujo de eventos (Escenario normal)

Paso	Actor	Descripción
1	Paciente	El paciente ingresa a la página ya sea para registrarse o iniciar sesión.
2	Paciente	Después de entrar a la página, escoge médico general o que especialista requiere para la cita.
3	Paciente	El paciente llena su historial médico en el sistema.
4	Sistema	El sistema genera la cita con el médico correspondiente y le envía los datos proporcionados por el paciente.
5	Personal médico	Después de la consulta el médico ingresa los datos de la consulta y si requiere algo extra para el paciente para mandárselo a este.
6	Sistema	El sistema envía los datos de la consulta al paciente, lo que incluye las observaciones del médico, los datos de la consulta y la factura.

#### Flujo Alternos

Paso	Actor	Descripción
1	Paciente	El paciente ingresa a la página ya sea para registrarse o iniciar sesión.

2	Paciente	Después de entrar a la página, escoge médico general o que especialista requiere para la cita.
3	Paciente	El paciente decide si actualizar su historial.
4	Sistema	El sistema genera la cita con el médico correspondiente y le envía los datos del paciente.
5	Personal médico	Después de la consulta el médico ingresa los datos de la consulta y si requiere algo extra para el paciente para mandárselo a este.
6	Sistema	El sistema envía los datos de la consulta al paciente, lo que incluye las observaciones del médico, los datos de la consulta y la factura.

#### Puntos Abiertos

Punto	Descripción
<Id Punto>	<Descripción de las dudas o indefiniciones existentes en el caso de uso>

---

<sup>1</sup> Forma: se refiere a la especificación de los campos que hacen parte de ella. (referirse al documento formato de formas)

### **3.2. Diseño detallado de las clases.**

#### **Clases:**

SistemaGestionConsultorioMedico: Representa el sistema de gestión del consultorio médico.

Cita: Representa una cita programada.

Paciente: Representa a un paciente del consultorio médico.

HistoriaClinicaElectronica: Representa la historia clínica electrónica de un paciente.

Factura: Representa una factura generada para un paciente.

RecetaElectronica: Representa una receta electrónica.

RecordatorioSeguimiento: Representa un recordatorio de seguimiento médico.

Usuario: Representa un usuario del sistema.

AdministradorSistema: Representa un administrador del sistema.

PersonalMedico: Representa al personal médico del consultorio.

PersonalAdministrativo: Representa al personal administrativo del consultorio.

#### **Asociaciones:**

SistemaGestionConsultorioMedico - Cita: Una asociación de uno a muchos, ya que un sistema puede tener muchas citas.

SistemaGestionConsultorioMedico - Paciente: Una asociación de uno a muchos, ya que un sistema puede tener muchos pacientes.

Paciente - HistoriaClinicaElectronica: Una asociación de uno a uno, ya que un paciente tiene una sola historia clínica electrónica.

Paciente - Factura: Una asociación de uno a muchos, ya que un paciente puede tener muchas facturas.

Paciente - RecetaElectronica: Una asociación de uno a muchos, ya que un paciente puede tener muchas recetas electrónicas.

Paciente - RecordatorioSeguimiento: Una asociación de uno a muchos, ya que un paciente puede tener muchos recordatorios de seguimiento.

Usuario - AdministradorSistema: Una asociación de uno a uno, ya que un usuario puede ser un único administrador del sistema.

Usuario - PersonalMedico: Una asociación de uno a muchos, ya que un usuario puede ser un médico y puede haber varios médicos.

Usuario - PersonalAdministrativo: Una asociación de uno a muchos, ya que un usuario puede ser personal administrativo y puede haber varios miembros del personal administrativo.

#### **Generalización:**

PersonalMedico - PersonalAdministrativo: Ambas clases comparten funcionalidades de usuario, por lo que pueden generalizarse bajo una clase abstracta Usuario

### **3.3. Modelo Entidad – Relación. (Diagrama de Clases)**



