



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## Escuela Superior de Cómputo

### Práctica 1:

Plan de proyecto de ingeniería de software

Equipo:

Dream Team

Integrantes:

Rodríguez García Pedro Uriel - 2022630220

Navarro Urrutia Marco Antonio - 2022630716

Sanchez Gonzalez Daniel Ivan - 2022630610

Cruz Merlin Wilfrido - 2022630107

Grupo: 6CV4

Asignatura:

Ingeniería de Software

Profesor:

Gabriel Hurtado Avilés

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



Fecha de entrega:  
14 de Marzo de 2025

# 1. Documentos de Requerimientos Detallado

## *Introducción*

El sistema médico en desarrollo tiene como propósito principal proporcionar una plataforma segura y eficiente para la gestión de pacientes, consultas médicas y comunicación entre profesionales de la salud y pacientes. Con un enfoque en la seguridad y control de acceso, el sistema busca proteger datos sensibles de pacientes mientras facilita el trabajo diario del personal médico, cumpliendo con las normativas de protección de datos de salud.

## *Glosario*

- **JWT (JSON Web Token):** Estándar para la creación de tokens de acceso que permiten la propagación de identidad y privilegios.
- **Autenticación de dos factores:** Mecanismo de seguridad que requiere dos métodos diferentes para verificar la identidad.
- **Roles:** Categorías asignadas a usuarios que determinan sus niveles de acceso y permisos dentro del sistema.
- **Endpoint:** Punto final de comunicación en una API REST donde se pueden realizar operaciones específicas.
- **Spring Security:** Framework de seguridad para aplicaciones Java que proporciona autenticación, autorización y protección contra ataques comunes.
- **BCrypt:** Algoritmo de hash de contraseñas diseñado para ser lento y resistente a ataques de fuerza bruta.
- **GDPR:** Reglamento General de Protección de Datos, normativa europea sobre protección de datos personales.
- **CSRF:** Cross-Site Request Forgery, tipo de ataque que fuerza a un usuario a ejecutar acciones no deseadas en una aplicación web.

## *Visión general del sistema*

El sistema está diseñado para ofrecer una plataforma integral para la gestión de servicios médicos, permitiendo el registro y seguimiento de pacientes, gestión de consultas médicas, comunicación entre profesionales y pacientes, y administración de documentos médicos. Con un robusto sistema de autenticación y control de acceso, asegura que la información sensible de los pacientes esté protegida mientras facilita el trabajo de los profesionales de la salud. El sistema implementa una arquitectura basada en microservicios con una API REST, permitiendo la integración con otros sistemas y dispositivos médicos.

## *Usuarios del sistema*

1. **Médicos (Administradores):** Personal con acceso completo al sistema, responsables de la gestión de pacientes, diagnósticos, tratamientos y supervisión general.
  - Características: Conocimiento médico especializado, responsables de la toma de decisiones clínicas y acceso a toda la información del sistema.
  - Funciones principales: Registrar diagnósticos, prescribir tratamientos, revisar historial médico completo, gestionar otros usuarios.
2. **Enfermeros:** Personal que apoya en la gestión de citas y atención inicial a pacientes.
  - Características: Conocimiento médico de apoyo, gestión de agenda y citas de pacientes.
  - Funciones principales: Programar citas, tomar signos vitales, registrar información básica de pacientes, gestionar agenda de médicos.
3. **Pacientes:** Usuarios finales que reciben atención médica.
  - Características: Diversos niveles de conocimiento tecnológico, requieren acceso limitado al sistema.
  - Funciones principales: Ver sus propias citas, registrar información personal, acceder a resultados e historial médico básico.

## *Restricciones*

### **1. Tecnológicas:**

- El sistema debe implementarse utilizando Java con Spring Boot.
- La base de datos debe ser compatible con JPA/Hibernate.
- El frontend debe ser compatible con navegadores modernos.

### **2. De negocio:**

- El tiempo de respuesta para operaciones críticas no debe exceder los 3 segundos.
- El sistema debe poder manejar al menos 10,000 usuarios concurrentes.

### **3. Regulatorias:**

- Cumplimiento con normativas de protección de datos como GDPR.
- Adherencia a estándares médicos como NOM-004-SSA3-2012.
- Encriptación obligatoria para datos sensibles de pacientes.

### **4. De seguridad:**

- Implementación de autenticación de dos factores.
- Uso de tokens JWT con tiempo de expiración.
- Almacenamiento seguro de contraseñas usando BCrypt.

## *Soluciones y dependencias*

### **1. Suposiciones:**

- Los usuarios tendrán acceso a dispositivos con conexión a internet.
- Los profesionales médicos tendrán conocimientos básicos de informática.
- La información proporcionada por los pacientes será precisa y actualizada.

### **2. Dependencias:**

- Disponibilidad de servidores para despliegue.
- Servicios de correo electrónico o SMS para autenticación de dos factores.
- Conectividad a internet estable para operaciones en tiempo real.
- Integración con dispositivos médicos externos para importación de datos.

## 2. Funcionalidades F del Marco FURPS

### *Funcionalidades principales*

ID	Nombre	Descripción	Criterios de aceptación	Prioridad	Dependencias
F-001	Registro de usuarios	Permitir a nuevos usuarios crear una cuenta proporcionando información básica.	El usuario puede registrarse con nombre, correo y contraseña.  El sistema valida la unicidad del correo.  El sistema confirma el registro exitoso	Alta	Ninguna
F-002	Autenticación de usuarios	Permitir a usuarios existentes acceder al sistema mediante credenciales.	El usuario puede iniciar sesión con credenciales válidas.  El sistema genera un token JWT.  El sistema redirige al dashboard correspondiente.	Alta	F-001

F-003	Sistema de roles y permisos	Asignar niveles de acceso basados en roles.	<p>Cada usuario tiene al menos un rol.</p> <p>Los permisos se validan en cada operación.</p> <p>Solo administradores pueden modificar roles.</p>	Alta	F-001
F-004	Registro de pacientes	Permitir el registro de nuevos pacientes con información detallada.	<p>Se pueden registrar datos personales completos.</p> <p>Se registran datos médicos relevantes.</p> <p>Se valida la unicidad del paciente.</p>	Alta	F-002
F-005	Gestión de consultas médicas	Registrar y administrar datos de consultas médicas.	<p>Se registran síntomas, diagnósticos y tratamientos.</p> <p>Se pueden programar consultas futuras.</p> <p>Se puede acceder al historial de consultas</p>	Alta	F-004

F-006	Chat integrado	Facilitar comunicación en tiempo real entre médicos y pacientes.	<p>Los mensajes se envían y reciben en tiempo real.</p> <p>Se mantiene historial de conversaciones.</p> <p>Se notifica sobre nuevos mensajes.</p>	Media	F-002, F-004
F-007	Sistema de tickets	Gestionar solicitudes y problemas reportados.	<p>Se pueden crear, asignar y gestionar tickets.</p> <p>Se registra el estado y progreso.</p> <p>Se generan respuestas automáticas para casos comunes.</p>	Media	F-002
F-008	Gestión de consentimiento s informados	Administrar documentos de consentimiento para procedimientos.	<p>Los médicos pueden subir documentos.</p> <p>Los pacientes pueden visualizarlos.</p> <p>Se almacenan de forma segura y accesible.</p>	Alta	F-005

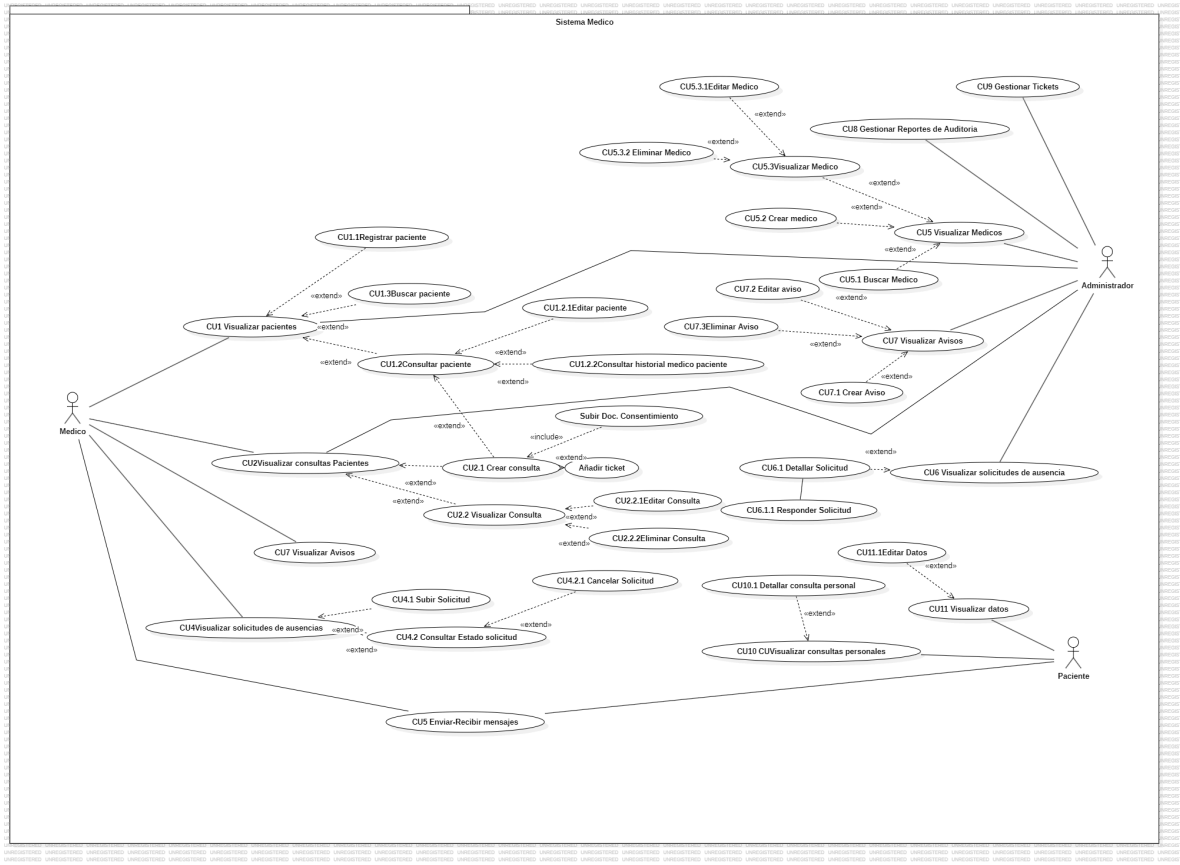
F-009	API RESTful	Proporcionar endpoints para interacción con el sistema.	<p>Se implementan endpoints para todas las funcionalidades.</p> <p>Se documentan con Swagger/OpenAPI.</p> <p>Se protegen según roles y permisos.</p>	Alta	Todas
-------	-------------	---	--	------	-------

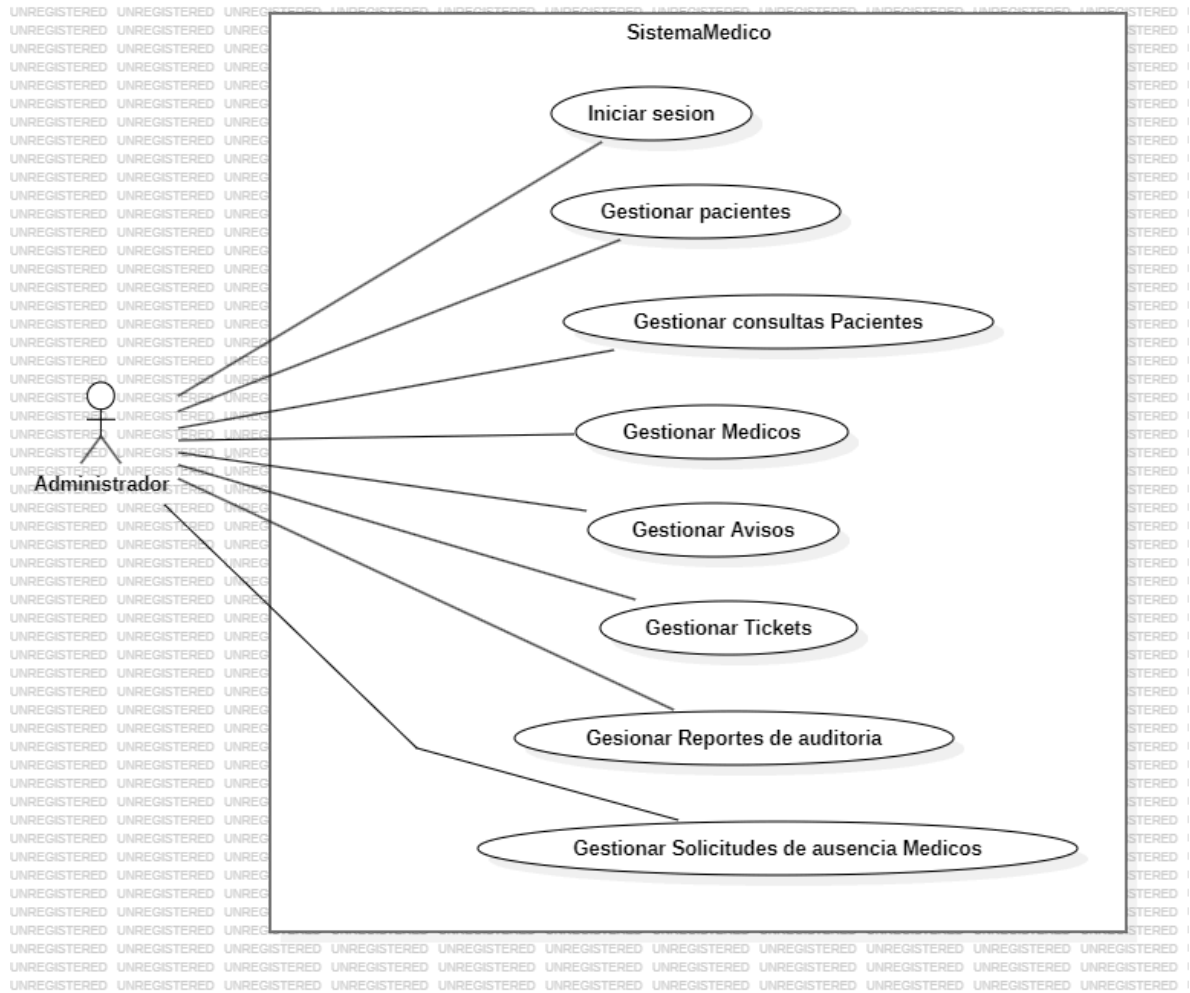
*Funcionalidades secundarias*

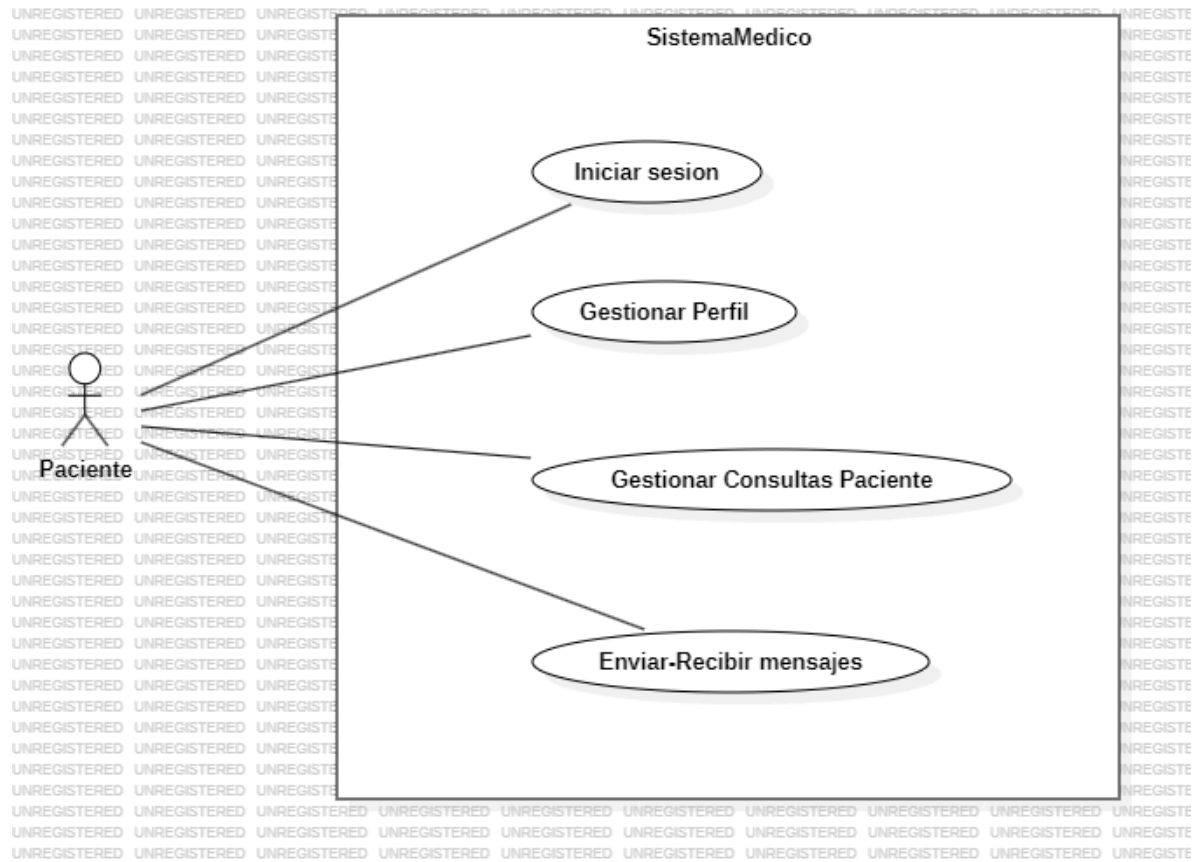


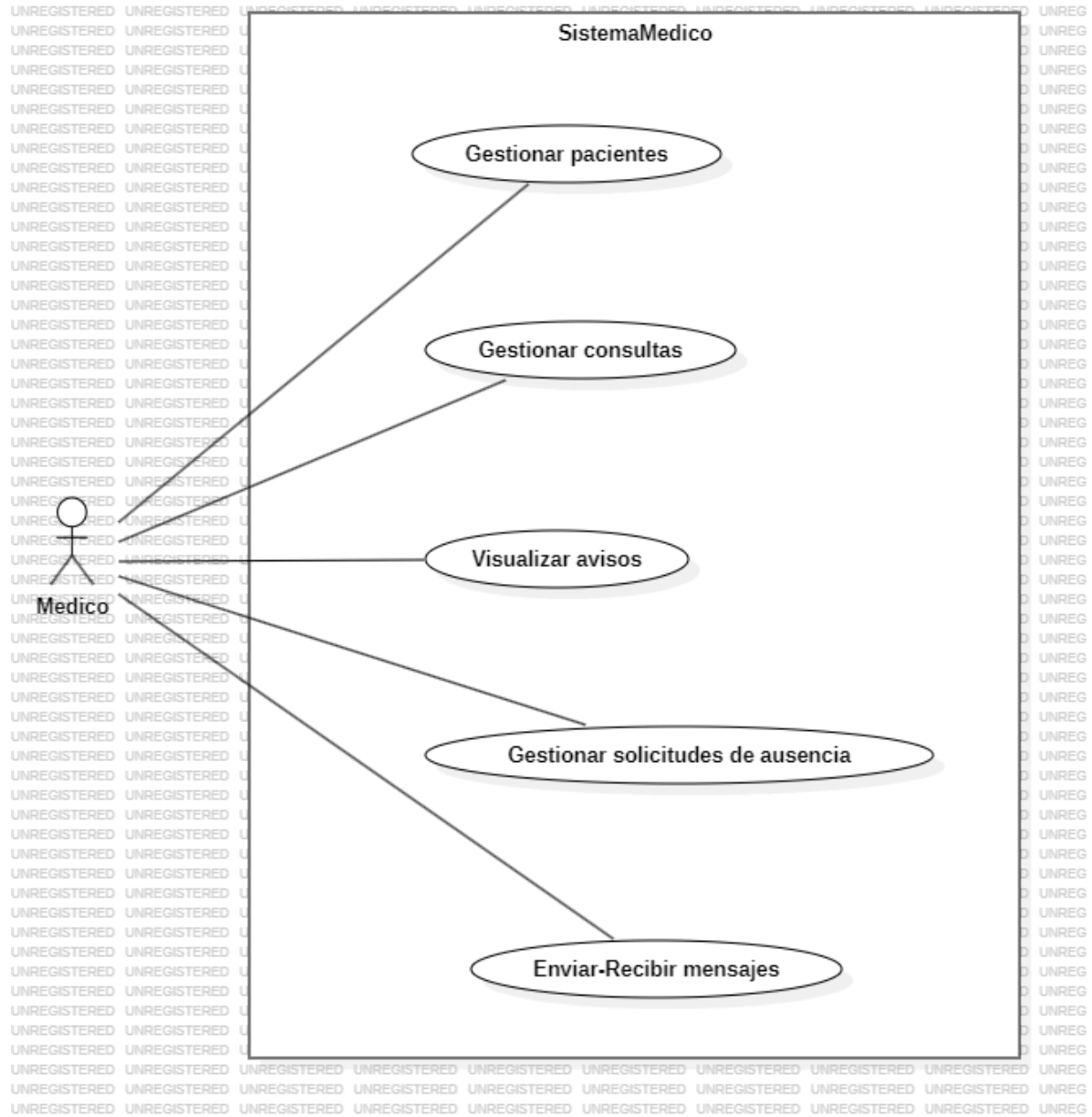
ID	Nombre	Descripción	Criterios de aceptación	Prioridad	Dependencias
F-010	Perfil de usuario	Permitir a los usuarios ver y editar su información personal.	<p>Los usuarios pueden ver sus datos.</p> <p>Pueden actualizar información no sensible.</p> <p>Se validan los cambios.</p>	Media	F-002
F-011	Búsqueda avanzada	Facilitar búsquedas complejas en datos del sistema.	<p>Se pueden buscar pacientes por varios criterios.</p> <p>Se pueden filtrar consultas por fechas o tipos.</p> <p>Los resultados se muestran de forma clara.</p>	Media	F-004, F-005

## Diagrama de casos de uso









# Especificaciones de Casos de Uso

## Médico

### 1. Caso de uso: Gestionar pacientes

ID y Nombre: CU1 - Gestionar pacientes

Descripción: El médico gestiona los pacientes registrados en el sistema. Esto incluye registrar nuevos pacientes, consultar los existentes, y actualizar su información.

Actores: Médico

Precondiciones: El médico debe estar autenticado y tener acceso al sistema.

Flujo principal:

1. El médico puede registrar un nuevo paciente, consultar los existentes, o actualizar la información de un paciente.
2. El sistema verifica si el paciente ya está registrado.
3. El médico registra o actualiza la información y guarda los cambios.

Flujos alternativos:

- Si el paciente ya está registrado, el sistema muestra su información y el médico puede actualizarla.
- Si el paciente no existe, el médico puede crear un nuevo registro.

Postcondiciones: La información del paciente se guarda o actualiza correctamente en la base de datos.

Requisitos especiales: Debe haber validaciones de integridad de datos.

Frecuencia de uso: Alta, utilizado en cada consulta médica.

### 2. Caso de uso: Gestionar consultas

ID y Nombre: CU2 - Gestionar consultas

Descripción: El médico gestiona las consultas médicas de los pacientes. Puede crear, editar y eliminar consultas.

Actores: Médico

Precondiciones: El médico debe estar autenticado y tener pacientes registrados.

Flujo principal:

1. El médico crea una nueva consulta, asignando síntomas, tratamientos, medicamentos, y próxima consulta.
2. El médico puede editar consultas existentes si es necesario.
3. El médico elimina consultas que ya no sean relevantes.

Flujos alternativos:

- Si hay información incompleta, el sistema solicita que se complete antes de guardar.
- Si el médico decide eliminar una consulta, el sistema elimina toda la información relacionada.

Postcondiciones: La consulta se guarda, edita o elimina correctamente en el sistema.

Requisitos especiales: El sistema debe manejar el historial de consultas y permitir modificaciones controladas.

Frecuencia de uso: Alta, cada vez que un paciente asista a una consulta.

### 3. Caso de uso: Visualizar avisos

ID y Nombre: CU3 - Visualizar avisos

Descripción: El médico puede visualizar los avisos importantes del sistema, como actualizaciones o recordatorios.

Actores: Médico

Precondiciones: El médico debe estar autenticado.

Flujo principal:

1. El médico consulta los avisos disponibles en el sistema.
2. El médico lee los avisos relacionados con su actividad o área.

Flujos alternativos:

- Si no hay nuevos avisos, el sistema muestra un mensaje indicando que no hay novedades.

Postcondiciones: El médico recibe la información contenida en los avisos.

Requisitos especiales: El sistema debe garantizar que los avisos sean visibles para los médicos pertinentes.

Frecuencia de uso: Moderada, se utiliza cuando el sistema necesita comunicar información importante.

#### 4. Caso de uso: Gestionar solicitudes de ausencia

ID y Nombre: CU4 - Gestionar solicitudes de ausencia

Descripción: El médico puede gestionar las solicitudes de ausencia de los pacientes o de su propio personal. Esto incluye aprobar, rechazar o consultar solicitudes previas.

Actores: Médico

Precondiciones: El médico debe estar autenticado y tener acceso a las solicitudes de ausencia.

Flujo principal:

1. El médico consulta las solicitudes de ausencia pendientes.
2. El médico revisa la solicitud y decide si aprobarla, rechazarla, o solicitar más información.
3. El médico actualiza el estado de la solicitud.

Flujos alternativos:

- Si la solicitud no tiene toda la información necesaria, el sistema solicita más detalles.



Postcondiciones: La solicitud se aprueba o se rechaza y su estado se actualiza en el sistema.

Requisitos especiales: El sistema debe mantener un registro de las decisiones tomadas sobre las solicitudes.

Frecuencia de uso: Baja, utilizado cuando los pacientes o médicos requieren ausencia.

## 5. Caso de uso: Enviar/Recibir mensajes

ID y Nombre: CU5 - Enviar/Recibir mensajes

Descripción: Los médicos pueden enviar y recibir mensajes entre ellos o con los pacientes para coordinar información relevante.

Actores: Médico

Precondiciones: El médico debe estar autenticado y tener acceso a la mensajería del sistema.

Flujo principal:

1. El médico redacta un mensaje y selecciona al destinatario (otro médico o paciente).
2. El mensaje es enviado y registrado en la base de datos.
3. El destinatario recibe el mensaje en su bandeja de entrada.

Flujos alternativos:

- Si el destinatario está fuera de línea, el sistema guarda el mensaje y lo entrega cuando el destinatario se conecte.

Postcondiciones: El mensaje es almacenado y entregado correctamente al destinatario.

Requisitos especiales: Los mensajes deben ser seguros y seguir normas de privacidad.

Frecuencia de uso: Alta, se utiliza frecuentemente en la comunicación entre médicos y pacientes.

# Paciente

## 1. Caso de uso: Iniciar sesión

ID y Nombre: CU1 - Iniciar sesión

Descripción: El paciente inicia sesión en el sistema para poder acceder a sus consultas, perfil, y mensajes.

Actores: Paciente

Precondiciones: El paciente debe tener una cuenta registrada en el sistema.

Flujo principal:

1. El paciente ingresa su nombre de usuario y contraseña.
2. El sistema verifica las credenciales y permite el acceso si son correctas.

Flujos alternativos:

- Si las credenciales son incorrectas, el sistema muestra un mensaje de error.

Postcondiciones: El paciente accede a su cuenta y al sistema.

Requisitos especiales: El sistema debe garantizar que las credenciales sean verificadas de manera segura.

Frecuencia de uso: Alta, utilizado cada vez que el paciente necesita acceder al sistema.

## 2. Caso de uso: Gestionar perfil

ID y Nombre: CU2 - Gestionar perfil

Descripción: El paciente gestiona su perfil en el sistema, actualizando información personal como dirección, contacto, etc.

Actores: Paciente

Precondiciones: El paciente debe estar autenticado en el sistema.

Flujo principal:

1. El paciente accede a su perfil.
2. El paciente edita los datos personales como dirección, teléfono, alergias, etc.
3. El paciente guarda los cambios realizados en su perfil.

Flujos alternativos:

- Si el paciente no cambia ningún dato, el sistema muestra un mensaje indicando que no se realizaron cambios.

Postcondiciones: Los datos del perfil del paciente se actualizan en el sistema.

Requisitos especiales: El sistema debe garantizar la seguridad de los datos del paciente.

Frecuencia de uso: Moderada, usado cuando el paciente necesita actualizar su información.

### 3. Caso de uso: Gestionar consultas paciente

ID y Nombre: CU3 - Gestionar consultas paciente

Descripción: El paciente consulta el historial de sus consultas médicas, visualizando detalles como síntomas, medicamentos y tratamientos.

Actores: Paciente

Precondiciones: El paciente debe estar registrado en el sistema y tener consultas previas.

Flujo principal:

1. El paciente accede a la sección de consultas.
2. El paciente visualiza el historial de sus consultas, incluyendo fechas, síntomas, y tratamientos.

Flujos alternativos:

- Si no hay consultas registradas, el sistema muestra un mensaje indicando que no hay consultas.

Postcondiciones: El paciente tiene acceso a la información de sus consultas.

Requisitos especiales: El acceso debe estar restringido al paciente propietario de las consultas.

Frecuencia de uso: Alta, se usa cada vez que el paciente necesita consultar su historial médico.

#### 4. Caso de uso: Enviar/Recibir mensajes

ID y Nombre: CU4 - Enviar/Recibir mensajes

Descripción: El paciente puede enviar y recibir mensajes entre él y los médicos para resolver dudas y coordinar citas.

Actores: Paciente

Precondiciones: El paciente debe estar autenticado en el sistema y tener acceso a la mensajería.

Flujo principal:

1. El paciente redacta un mensaje y selecciona al destinatario (médico).
2. El paciente envía el mensaje al médico.
3. El médico recibe el mensaje y puede responder.

Flujos alternativos:

- Si el destinatario está fuera de línea, el sistema guarda el mensaje para enviarlo cuando el destinatario esté disponible.

Postcondiciones: El mensaje es almacenado y entregado correctamente al destinatario.

Requisitos especiales: El sistema debe garantizar la seguridad y privacidad de los mensajes.

Frecuencia de uso: Moderada, se usa cuando el paciente necesita comunicarse con su médico.

# Administrador

## 1. Caso de uso: Iniciar sesión

ID y Nombre: CU1 - Iniciar sesión

Descripción: El administrador inicia sesión en el sistema para poder acceder a la gestión de pacientes, médicos, avisos, etc.

Actores: Administrador

Precondiciones: El administrador debe tener una cuenta registrada en el sistema.

Flujo principal:

1. El administrador ingresa su nombre de usuario y contraseña.
2. El sistema verifica las credenciales y permite el acceso si son correctas.

Flujos alternativos:

- Si las credenciales son incorrectas, el sistema muestra un mensaje de error.

Postcondiciones: El administrador accede a su cuenta y al sistema.

Requisitos especiales: El sistema debe garantizar que las credenciales sean verificadas de manera segura.

Frecuencia de uso: Alta, utilizado cada vez que el administrador necesita acceder al sistema.

## 2. Caso de uso: Gestionar pacientes

ID y Nombre: CU2 - Gestionar pacientes

Descripción: El administrador gestiona los pacientes registrados en el sistema. Esto incluye registrar, actualizar, y eliminar pacientes.

Actores: Administrador

Precondiciones: El administrador debe estar autenticado en el sistema.

Flujo principal:

1. El administrador puede registrar un nuevo paciente, consultar los existentes, o actualizar su información.
2. El sistema verifica si el paciente ya está registrado.
3. El administrador registra o actualiza la información y guarda los cambios.

Flujos alternativos:

- Si el paciente ya está registrado, el sistema muestra su información y el administrador puede actualizarla.
- Si el paciente no existe, el administrador puede crear un nuevo registro.

Postcondiciones: La información del paciente se guarda o actualiza correctamente en la base de datos.

Requisitos especiales: Debe haber validaciones de integridad de datos.

Frecuencia de uso: Alta, utilizado en cada gestión de pacientes.

### 3. Caso de uso: Gestionar consultas pacientes

ID y Nombre: CU3 - Gestionar consultas pacientes

Descripción: El administrador gestiona las consultas médicas de los pacientes, permitiendo su visualización, edición y eliminación.

Actores: Administrador

Precondiciones: El administrador debe estar autenticado en el sistema.

Flujo principal:

1. El administrador consulta el historial de consultas de los pacientes.
2. El administrador puede editar o eliminar consultas según sea necesario.

Flujos alternativos:

- Si la consulta no está completa, el sistema solicita que se actualicen los datos antes de guardarlos.

Postcondiciones: Las consultas son actualizadas o eliminadas correctamente en el sistema.

Requisitos especiales: El sistema debe garantizar la integridad y seguridad de los datos de las consultas.

Frecuencia de uso: Moderada, utilizado cuando hay cambios o actualizaciones de consultas.

#### 4. Caso de uso: Gestionar médicos

ID y Nombre: CU4 - Gestionar médicos

Descripción: El administrador gestiona la información de los médicos, permitiendo agregar nuevos médicos, actualizar sus datos o eliminarlos.

Actores: Administrador

Precondiciones: El administrador debe estar autenticado en el sistema.

Flujo principal:

1. El administrador registra un nuevo médico o actualiza la información de uno existente.
2. El administrador puede eliminar médicos del sistema.

Flujos alternativos:

- Si el médico ya está registrado, el sistema muestra su información y el administrador puede actualizarla.

Postcondiciones: La información del médico es actualizada o eliminada correctamente.

Requisitos especiales: El sistema debe garantizar que la información de los médicos sea precisa y esté protegida.

Frecuencia de uso: Moderada, utilizado cuando se agregan o actualizan médicos.

## 5. Caso de uso: Gestionar avisos

ID y Nombre: CU5 - Gestionar avisos

Descripción: El administrador crea, edita y elimina avisos importantes que serán visualizados por los médicos y pacientes.

Actores: Administrador

Precondiciones: El administrador debe estar autenticado.

Flujo principal:

1. El administrador crea un nuevo aviso o edita un aviso existente.
2. El administrador publica o elimina el aviso según sea necesario.

Postcondiciones: El aviso es publicado, editado o eliminado correctamente.

Requisitos especiales: Los avisos deben ser visibles para los usuarios correspondientes.

Frecuencia de uso: Moderada, utilizado cuando se necesitan informar cambios o recordatorios.

## 6. Caso de uso: Gestionar tickets

ID y Nombre: CU6 - Gestionar tickets

Descripción: El administrador gestiona los tickets generados por consultas o problemas, cambiando su estado y asignando tareas si es necesario.

Actores: Administrador

Precondiciones: El administrador debe estar autenticado.

Flujo principal:

1. El administrador revisa los tickets generados en el sistema.
2. El administrador puede cambiar el estado de un ticket a "En Proceso" o "Cerrado".

Postcondiciones: Los tickets son actualizados en el sistema.



Requisitos especiales: El sistema debe garantizar que los tickets sean gestionados de manera eficiente.

Frecuencia de uso: Moderada, utilizado cuando se gestionan problemas y consultas por parte de los médicos.

## 7. Caso de uso: Gestionar reportes de auditoría

ID y Nombre: CU7 - Gestionar reportes de auditoría

Descripción: El administrador genera reportes de auditoría para revisar las acciones realizadas por los usuarios del sistema.

Actores: Administrador

Precondiciones: El administrador debe estar autenticado y tener acceso a la base de datos de auditoría.

Flujo principal:

1. El administrador selecciona los parámetros del reporte (por ejemplo, rango de fechas, usuario).
2. El administrador genera el reporte y obtiene el historial de acciones.

Postcondiciones: El reporte es generado y entregado al administrador.

Frecuencia de uso: Baja, utilizado para auditorías periódicas.

## 8. Caso de uso: Gestionar solicitudes de ausencia médicos

ID y Nombre: CU8 - Gestionar solicitudes de ausencia médicos

Descripción: El administrador gestiona las solicitudes de ausencia de los médicos, aprobando o rechazando solicitudes de días libres.

Actores: Administrador

Precondiciones: El administrador debe estar autenticado en el sistema.

Flujo principal:

1. El administrador revisa las solicitudes de ausencia de los médicos.
2. El administrador aprueba o rechaza la solicitud según sea necesario.

Postcondiciones: La solicitud de ausencia es aprobada o rechazada y su estado es actualizado.

Frecuencia de uso: Baja, utilizado cuando se reciben solicitudes de ausencia.

### 3. Referencias

- [1] Dof. “DOF - diario oficial de la federación”. DOF - Diario Oficial de la Federación. Accedido el 15 de marzo de 2025. [En línea]. Disponible: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5272787](https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5272787)
- [2] Spring. “Spring security reference”. Spring | Home. Accedido el 15 de marzo de 2025. [En línea]. Disponible: <https://docs.spring.io/spring-security/site/docs/5.2.1.RELEASE/reference/htmlsingle/>
- [3] Spring. “Documentation overview :: Spring boot”. Spring | Home. Accedido el 15 de marzo de 2025. [En línea]. Disponible: <https://docs.spring.io/spring-boot/documentation.html>
- [4] Json. “JSON web token introduction - jwt.io”. JSON Web Tokens - jwt.io. Accedido el 15 de marzo de 2025. [En línea]. Disponible: <https://jwt.io/introduction>
- [5] Europe. “Protección de Datos conforme al reglamento RGPD - Your Europe”. Your Europe. Accedido el 15 de marzo de 2025. [En línea]. Disponible: [https://europa.eu/youreurope/business/dealing-with-customers/data-protection/data-protection-gdpr/index\\_es.htm](https://europa.eu/youreurope/business/dealing-with-customers/data-protection/data-protection-gdpr/index_es.htm)