

Universidad Veracruzana

Especificación de requisitos de software

Noviembre 2025

Guía para el diseño seguro de APIs REST

Historial de revisiones

Fecha	Revisión	Descripción	Autor
25/11/2025	Base	Estructura inicial del documento	Eduardo Carrera Colorado Aneth Michelle Tamariz Moreno

1. Introducción

El presente documento define los requisitos del sistema HealREST, una API REST desarrollada para la Clínica San Antonio con el objetivo de gestionar la información relacionada con usuarios, expedientes clínicos y citas médicas. Dado que el sistema opera con datos sensibles de naturaleza clínica y personal, la seguridad constituye un eje central en su diseño, implementación y operación.

Por ello, este documento no solo detalla los requisitos funcionales del sistema, sino que también establece los mecanismos, controles y lineamientos necesarios para poner en práctica los requisitos de seguridad que garanticen la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

El documento inicia explicando su propósito, las convenciones utilizadas, el alcance del proyecto y las referencias que sustentan su elaboración. Posteriormente ofrece una visión general del sistema, describiendo el contexto en el que operará, los tipos de usuarios previstos, el entorno técnico esperado, así como las restricciones, suposiciones y dependencias detectadas.

Después se detallan las características principales del sistema, cada una acompañada de su descripción y los requisitos funcionales que debe cumplir. Después se presenta la especificación de los datos, que incluye el modelo lógico y el diccionario de datos.

El documento también describe las interfaces externas mediante las cuales la API se relacionará con otros sistemas o componentes. Más adelante se definen los requisitos de calidad necesarios para asegurar que HealREST sea seguro, disponible y capaz de ofrecer un rendimiento adecuado a las necesidades operativas de la clínica.

Finalmente, se incluyen los requisitos de usuario en forma de casos de uso tanto listados como diagramados, así como la definición de los roles involucrados en el uso y operación del sistema. El documento concluye con un apéndice que presenta el API Capabilities Canvas, el cual sintetiza de manera estructurada las capacidades principales de HealREST.

1.1 Propósito

El propósito de este documento es definir los requisitos necesarios para el desarrollo de las funcionalidades del sistema *Heal REST* para la clínica San Antonio, el cual servirá como base para evaluar el documento Guía para el diseño seguro de APIs REST que se ha desarrollado. Este documento está dirigido a diferentes tipos de lectores, incluyendo al equipo de desarrollo, usuarios finales, interesados (stakeholders), futuros desarrolladores y equipos de mantenimiento del sistema. Además, se especifica que este ERS corresponde a la versión 1.0 del sistema.

1.2 Convenciones

ACRÓNIMO O ABREVIATURA	SGINIFICADO
API	Application Program Interface
FHIR	Fast Healthcare Interoperability Resources

1.3 Alcance del proyecto.

El sistema tiene como objetivo automatizar y optimizar las tareas que actualmente se realizan de manera manual en la Clínica San Antonio. Entre estas actividades se incluyen el registro de nuevos pacientes, el registro del personal de la clínica, la gestión de historiales clínicos y la administración de citas médicas.

El sistema está diseñado para centralizar la información y apoyar de manera eficiente la gestión operativa de la clínica, proporcionando herramientas que faciliten el acceso, consulta y actualización de los datos.

El uso del sistema estará orientado principalmente al personal de salud: médicos, especialistas y enfermeras, así como al personal administrativo, incluyendo al personal de recepción.

En esta versión del sistema, el personal de recepción podrá gestionar las citas médicas, incluyendo el registro, edición, eliminación y asignación de un médico a cada cita. Asimismo, el personal de recepción será responsable de la gestión de pacientes, lo que comprende el registro de nuevos pacientes y la actualización de su información.

1.4 Referencias

U.S. Congress. (1996). *Health Insurance Portability and Accountability Act of 1996 (HIPAA), Public Law 104-191*. Washington, DC: Government Printing Office.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2010). *Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares*. Diario Oficial de la Federación (México).

European Parliament & Council of the European Union. (2016). *Regulation (EU) 2016/679 (General Data Protection Regulation)*. Official Journal of the European Union.

Carrera Colorado, E., & Tamariz Moreno, A. M. (2025). *Documento de Visión y Alcance del sistema HealREST* (Documento interno). Clínica San Antonio.

2. Descripción general

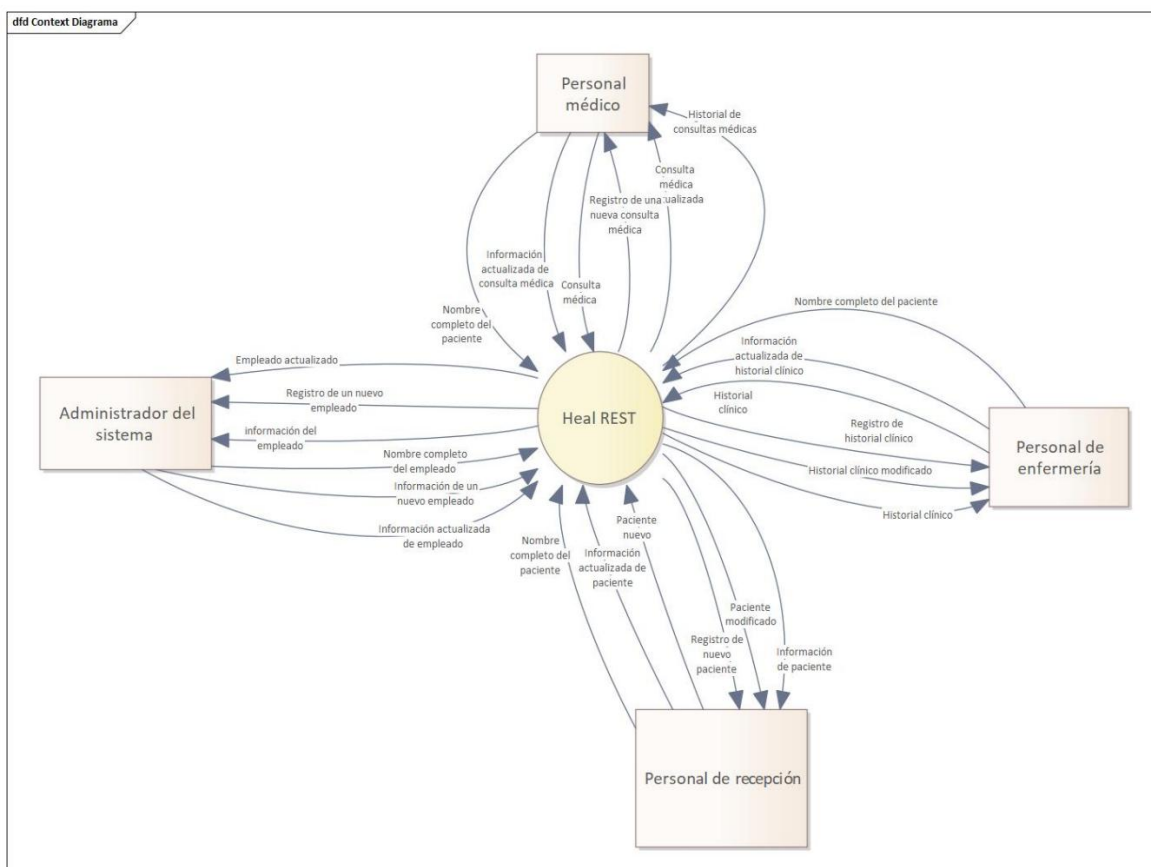
Esta sección proporciona una visión de alto nivel del *Heal REST*, el entorno en el que será utilizado, los usuarios previstos, así como las restricciones, suposiciones y dependencias conocidas.

2.1 Perspectiva del producto

El sistema *Heal REST* es un producto nuevo y autónomo, diseñado para reemplazar los procesos manuales y herramientas no especializadas utilizados por la clínica San Antonio. El objetivo del sistema es centralizar la información y la gestión de usuarios, citas e historiales clínicos, optimizando la administración y facilitando la gestión de la información.

El sistema se mantendrá independiente en todo momento, es decir, el sistema está diseñado exclusivamente para la clínica San Antonio, no se espera integrar con ningún otro sistema a futuro.

En la siguiente ilustración se muestra el diagrama de contexto del producto de software donde de manera resumida se presenta el alcance del sistema Heal REST.



2.2 Características de los usuarios

TIPO DE USUARIO	MÉDICO GENERAL
FORMACIÓN	Licenciatura en Medicina
HABILIDADES	Conocimientos clínicos básicos y capacidad para evaluar, diagnosticar y tratar enfermedades comunes. Manejo de terminología médica, comprensión de historias clínicas y uso de herramientas digitales para el registro de información médica.
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none">• Consultar expediente del paciente• Registrar diagnóstico de paciente• Emitir recetas electrónicas

TIPO DE USUARIO	ENFERMERO(A)
FORMACIÓN	Licenciatura o Técnico en Enfermería
HABILIDADES	Conocimientos clínicos y técnicos en atención primaria, administración de medicamentos, toma y registro de signos vitales, y manejo de equipos médicos. Capacidad para usar sistemas digitales de registro clínico y seguir protocolos médicos.
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none">• Registrar signos vitales y observaciones del paciente• Actualizar estado clínico del paciente• Reportar incidencias o cambios en la condición del paciente

TIPO DE USUARIO	RECEPCIONISTA
FORMACIÓN	Bachillerato o Licenciatura en áreas administrativas o afines. Capacitación en gestión de citas y atención al paciente.
HABILIDADES	Comunicación efectiva, trato cordial con pacientes, manejo de software de gestión clínica, organización de agendas médicas y control de documentación. Capacidad para registrar datos correctamente y mantener la confidencialidad.
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none">• Registrar nuevos pacientes• Agendar y modificar citas• Coordinar horarios y disponibilidad de médicos y enfermeras.

TIPO DE USUARIO	ADMINISTRADOR
FORMACIÓN	Licenciatura en Ingeniería en Sistemas, Informática, o carrera afín. Conocimientos en gestión de bases de datos, seguridad informática y administración de sistemas de salud.
HABILIDADES	Administración y configuración de usuarios, monitoreo del rendimiento del sistema, respaldo y recuperación de datos, implementación de medidas de seguridad, y solución de incidencias técnicas. Capacidad para mantener la integridad y disponibilidad del sistema.
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar cuentas de usuario y asignar roles de acceso. • Monitorear el correcto funcionamiento del sistema. • Realizar copias de seguridad y mantenimiento del sistema. • Controlar el acceso y garantizar la seguridad de los datos.

TIPO DE USUARIO	PACIENTE
FORMACIÓN	No requiere formación específica
HABILIDADES	Uso básico de herramientas digitales (navegador web o aplicación móvil), comprensión de información médica general y capacidad para interactuar con interfaces sencillas.
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Consultar su expediente clínico y resultados médicos. • Agendar, modificar o cancelar citas médicas. • Descargar recetas electrónicas y órdenes médicas. • Revisar su historial de atención y tratamientos. • Actualizar sus datos personales y de contacto.

2.3 Entorno operativo

AOP-01. El Sistema Heal REST hará uso de una API REST desarrollada en NodeJS con Express.

AOP-02. La autenticación del sistema será mediante JWT.

AOP-03. El sistema estará documentado mediante Swagger.

AOP-04. El sistema Heal REST almacenara los datos en una base de datos MySQL.

2.4 Restricciones

R-01. El sistema estará diseñado exclusivamente como un API REST, no se realizará una versión móvil.

R-02. El sistema deberá utilizar recursos representados mediante JSON como formato principal de intercambio de datos.

R-03. El sistema deberá implementar un modelo de seguridad basado en autenticación y autorización mediante tokens.

R-04. La estructura de la base de datos debe seguir un modelo relacional.

R-05. El proyecto deberá ser construido bajo una arquitectura de tres capas, sin utilizar arquitecturas orientadas a microservicios

2.5 Supuestos y dependencias

S-01. Se asume que la clínica cuenta con el equipo necesario para hacer uso del sistema.

S-02. Se asume que las actividades y responsabilidades de la clínica permanecerán estables durante el diseño e implementación de sistema.

S-03. Se asume que la clínica dispone de conexión a internet estable para el funcionamiento óptimo del sistema.

S-04. Se asume que el sistema será utilizado únicamente dentro de la Clínica San Antonio y no se requiere interoperabilidad inmediata con hospitales externos.

DE-01. La implementación del sistema debe alinearse con las regulaciones y normativas para sistema médicos.

DE-02. La clínica debe proporcionar acceso a la información necesaria sobre procesos internos, roles y flujos de trabajo para modelar correctamente las funcionalidades.

3. Características del sistema

3.1 Administración de usuarios.

3.1.1 Descripción

EL personal del área de recepción tendrá la capacidad de administrar la información de los pacientes. Esto incluye el registro de nuevos pacientes, la modificación de datos previamente registrados y la desactivación de aquellos que ya no sea necesario conservar en el sistema.

Asimismo, el personal de recepción podrá consultar la información relevante de los pacientes registrados, garantizando que los datos se mantengan precisos, actualizados y accesibles para

la operación de la clínica. Estas funciones aseguran un control adecuado sobre la gestión de la información de los pacientes y contribuyen al correcto funcionamiento del sistema.

Por otra parte, el administrador tendrá la capacidad de gestionar la información de los empleados. Esto incluye el registro de nuevos empleados como lo son: médicos, enfermeras, especialistas y recepcionistas, de igual forma contará con la capacidad de modificar la información de empleados que fueron previamente registrados y podrá desactivar a aquellos empleados que ya no son necesarios conservar en el sistema.

De igual forma, el administrador del sistema podrá consultar la información necesaria de los empleados que estén registrados en el sistema para garantizar que los datos se mantenga, precisos.

3.1.2 Requisitos funcionales

RF-01. El sistema deberá permitir el registro de pacientes, ingresando información básica como nombre, datos de contacto, fecha de nacimiento, entre otros.

RF-02. El sistema deberá permitir al personal de recepción visualizar la información esencial del registro de cualquier paciente disponible en el sistema.

RF-03. El sistema deberá permitir al personal de recepción modificar la información de un paciente existente.

RF-04. El sistema deberá permitir al personal de recepción marcar como inactivo a un paciente.

RF-05. El sistema deberá permitir el registro de nuevos empleados, ingresando información básica como nombre, datos de contacto, fecha de nacimiento, entre otros.

RF-06. El sistema deberá permitir al administrador del sistema visualizar la información esencial del registro de cualquier empleado activo en el sistema.

RF-07. El sistema deberá permitir al administrador modificar la información de un empleado existente.

RF-08. El sistema deberá permitir al administrador del sistema marcar como inactivo a un empleado.

RF-09. El sistema deberá registrar los cambios realizados en la información de un paciente, indicando fecha, usuario e información modificada.

3.2 Administración de expediente clínico.

3.2.1 Descripción

El personal médico contará con autorización para registrar la información correspondiente a cada consulta realizada con un paciente. Este registro incluirá datos como motivos de la visita, síntomas reportados, diagnósticos preliminares o definitivos, prescripciones médicas, indicaciones de tratamiento y observaciones clínicas relevantes.

Asimismo, el personal médico tendrá la facultad de modificar la información previamente registrada, permitiendo corregir errores, complementar datos o actualizar la evolución clínica del paciente conforme avancen los tratamientos. Estas modificaciones deberán quedar correctamente almacenadas en el sistema para garantizar la integridad y continuidad de la información médica.

Además, el personal médico podrá visualizar el historial de consultas realizadas a un paciente, con el objetivo de contar con un contexto clínico claro y actualizado. Esto permitirá dar seguimiento adecuado a los tratamientos, evaluar la respuesta del paciente y tomar decisiones informadas sobre futuras intervenciones médicas.

Por otra parte, el personal de enfermería contará con la capacidad de registrar los historiales clínicos de los pacientes que hayan tenido una cita médica previa. En este historial clínico se recopilará toda la información relevante relacionada con el estado de salud del paciente, incluyendo observaciones, tratamientos indicados, resultados de estudios, signos vitales y cualquier otra información pertinente para su atención.

Asimismo, el personal de enfermería podrá modificar la información previamente registrada en el historial clínico, permitiendo la corrección de errores, la actualización de datos y la inclusión de información adicional conforme avance el tratamiento del paciente. Las modificaciones deberán quedar almacenadas en el sistema de forma íntegra, garantizando la consistencia y veracidad de los datos.

Adicionalmente, el personal de enfermería dispondrá de los permisos necesarios para visualizar la información relevante de los historiales clínicos de los pacientes registrados en el sistema, con el propósito de apoyar los procesos de atención y seguimiento clínico.

3.2.2 Requisitos funcionales

RF-10. El sistema deberá permitir al personal médico el registro de consultas, ingresando motivos de la visita, síntomas reportados, diagnósticos preliminares o definitivos, prescripciones médicas, indicaciones de tratamiento y observaciones clínicas relevantes.

RF-11. El sistema deberá permitir al personal de médico modificar la información de consultas médicas que hayan sido registradas previamente.

RF-12. El sistema deberá permitir al personal de médico visualizar la información de las consultas previas de los pacientes.

RF-13. El sistema deberá permitir al personal de enfermería registrar el historial clínico, en el cual recopilará toda la información relevante relacionada con el estado de salud del paciente, incluyendo observaciones, tratamientos indicados, resultados de estudios, signos vitales.

RF-14. El sistema deberá permitir al personal de enfermería modificar la información del historial clínico de los pacientes.

RF-15. El sistema deberá permitir al personal de enfermería visualizar la información del historial clínico de los pacientes registrados en el sistema.

3.3 Administración de expediente citas.

3.3.1 Descripción

El personal encargado del área de recepción contará con la capacidad de gestionar las citas médicas de los pacientes. Esta gestión incluye el registro de nuevas citas, especificando datos como el paciente correspondiente, el médico asignado, la fecha, la hora y el motivo de la consulta. De esta forma, se garantiza que cada cita quede correctamente programada dentro del sistema y asociada al profesional de la salud correspondiente.

Asimismo, el personal de recepción tendrá la facultad de modificar la información previamente registrada en una cita médica, permitiendo ajustar datos relacionados con la fecha, el horario, el médico asignado o cualquier otro campo relevante. Estas modificaciones deberán ser almacenadas de manera íntegra en el sistema para asegurar exactitud y continuidad en la programación de citas.

Adicionalmente, el personal de recepción podrá visualizar la información de las citas médicas registradas, facilitando el seguimiento, la verificación y la organización de la agenda clínica. Esta funcionalidad permite mantener un control adecuado del flujo de pacientes, optimizar la gestión operativa y asegurar que los usuarios reciban atención oportuna y correctamente calendarizada.

3.3.2 Requisitos funcionales

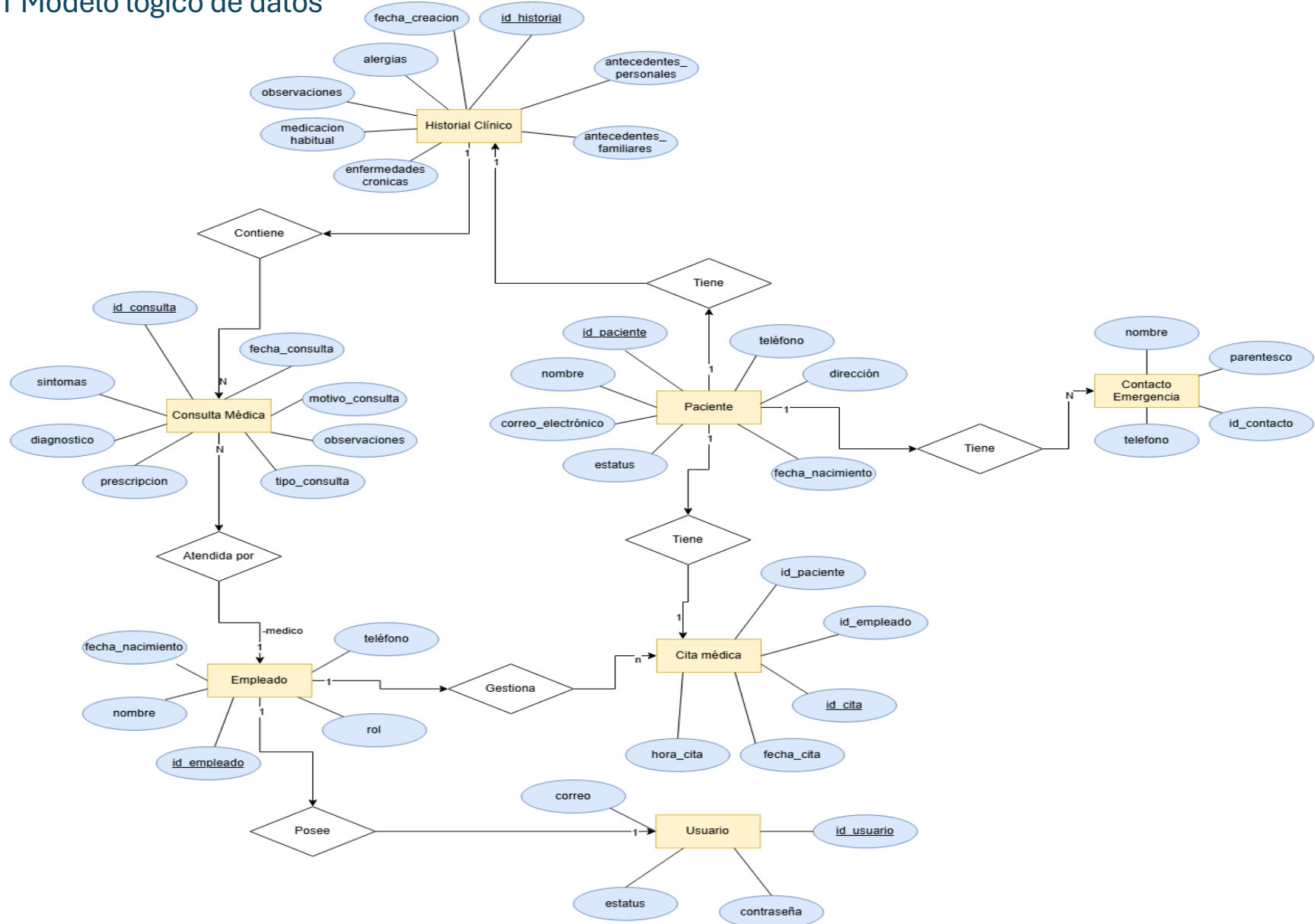
RF-15. El sistema deberá permitir a los recepcionistas registrar citas médicas, en las cuales se especifique el paciente, médico asignado, fecha, hora y motivo de consulta.

RF-16. El sistema deberá permitir a los recepcionistas modificar la información de citas médicas previamente registradas en el sistema.

RF-17. El sistema deberá permitir a los recepcionistas visualizar todas las citas que se encuentren registradas en el sistema, así como su estado de aceptada, en proceso o cancelada.

4. Requisitos de datos

4.1 Modelo lógico de datos



4.2 Data dictionary

Elemento de datos	Descripción	Composición o tipo de dato	Tamaño	Valor
Cita Médica	Registro que representa la programación de una consulta entre un paciente y un médico.	Id_cita +fecha_cita +hora_cita -id_empleado -id_paciente		
Fecha_cita	Día en el que se realizará la consulta médica.	Fecha		Formato DD-MM-YYYY
Hora_cita	Hora asignada para el inicio de la consulta.	Time		Formato HH:MM:SS
Id_empleado	Identificador del médico responsable de la consulta médica.	Alfanumérico	Máximo 30	Letras, espacios, guiones,
Id_paciente	Identificador del paciente que recibirá la consulta médica.	Alfanumérico	Máximo 30	Letras, espacios, guiones.
Consulta médica	Registro detallado del encuentro clínico entre el paciente y el médico.	Id_consulta +diagnostico +fecha_consulta +motivo_consulta +observaciones +prescripción +síntomas +tipo_consulta		
Diagnostico	Resultado clínico obtenido tras la valoración del paciente.	Alfanumérico	250 caracteres	Letras, espacios, guiones, números, puntos, acentos
Fecha_consulta	Día que se llevó a cabo la consulta.	Fecha		Formato DD-MM-YYYY
Motivo_consulta	Razón principal por la cual el paciente acudió a la consulta médica.	Alfanumérico	250 caracteres	Letras, espacios, guiones, números, puntos, acentos
Observaciones	Comentarios adicionales sobre el estado del paciente o aspectos detectados durante la evaluación.	Alfanumérico	250 caracteres	Letras, espacios, guiones, números, puntos, acentos
Prescripción	Medicamentos, tratamiento o recomendaciones indicadas por el médico.	Alfanumérico	250 caracteres	Letras, espacios, guiones, números, puntos, acentos

Síntomas	Manifestaciones físicas o síntomas reportadas por el paciente.	Alfanumérico	250 caracteres	Letras, espacios, guiones, números, puntos, acentos
Tipo_consultas	Clasificación de la atención	Alfanumérico		Primera vez Seguimiento Urgencia
Contacto Emergencia	Registro de una persona autorizada para ser notificada o contactada en situación de urgencia relacionada con un paciente	Id_contacto +nombre +parentesco +teléfono		
Nombre	Nombre completo del contacto de emergencia	Alfanumérico	150 caracteres	Letras, espacios, guiones, puntos, acentos
Parentesco	Relación o vínculo del contacto de emergencia	Alfanumérico		Familiar Amigo Conocido Otro
Teléfono	Número telefónico al cual se puede llamar en caso de emergencia	Numérico	10 dígitos	Cadena de texto que solo acepta números
Empleado	Persona que labora en la clínica.	Id_empleado +fecha_nacimient o +nombre +rol +teléfono		
Fecha_nacimiento	Fecha de nacimiento del empleado	Fecha		Formato DD-MM-YYYY
Nombre	Nombre completo del empleado	Alfanumérico	150 caracteres	Letras, espacios, guiones, puntos, acentos
Rol	Función que desempeña el empleado dentro de la clínica	Alfanumérico		Médico Administrador Enfermera Recepcionista
teléfono	Número telefónico del empleado	numérico	10 dígitos	Cadena de texto que solo acepta números
Historial clínico	Registro centralizado del paciente que recopila información médica relevante a lo largo del tiempo.	Id_historial +alergias +antecedentes_fa miliares +antecedentes_pe rsonales		

		+enfermedades_c ronicas +fecha_creacion +medicación_actu al +observaciones		
Alergias	Sustancia o medicamento que provocan reacciones adversas en el paciente	Alfanumérico	250 caracteres	Letras, espacios, guiones, números, puntos, acentos
Antecedentes_familiares	Enfermedades hereditarias o condiciones médicas presentes en familiares directos	Alfanumérico	250 caracteres	Letras, espacios, guiones, números, puntos, acentos
Antecedentes_personales	Enfermedades, condiciones o eventos médicos previos propios del paciente	Alfanumérico	250 caracteres	Letras, espacios, guiones, números, puntos, acentos
Enfermedades_crónicas	Padecimientos de larga duración que requieren seguimiento continuo	Alfanumérico	250 caracteres	Letras, espacios, guiones, números, puntos, acentos
Fecha_creacion	Fecha en la que se generó el historial clínico	Fecha		Formato DD-MM-YYYY
Medicación_actual	Medicamentos que el paciente consume de forma regular	Alfanumérico	250 caracteres	Letras, espacios, guiones, números, puntos, acentos
Observaciones	Comentarios relevantes sobre el estado de salud actual.	Alfanumérico	250 caracteres	Letras, espacios, guiones, números, puntos, acentos
Paciente	Persona que recibe atención médica.	Id_paciente +correo_electrónico +dirección +estatus +fecha_nacimiento +nombre +teléfono		
Correro_electrónico	Dirección de correo utilizado para contacto	Alfanumérico	150 caracteres	Letras, números, guiones (-), puntos (.), guión bajo (_) y el símbolo arroba (@)

				Debe contener obligatoriamente algún dominio válido como Gmail, Hotmail, outlook.
Dirección	Domicilio del paciente	Alfanumérico	250 caracteres	Letras, espacios, guiones, números, puntos, acentos
Estatus	Estado actual del paciente en el sistema	Alfanumérico		Activo Inactivo
Fecha_nacimiento	Fecha de nacimiento del paciente	Fecha		Formato DD-MM-YYYY
Nombre	Nombre completo del paciente	Alfanumérico	150 caracteres	Letras, espacios, guiones, puntos, acentos
teléfono	Número telefónico del paciente	numérico	10 dígitos	Cadena de texto que solo acepta números
Usuario	Registro que identifica a un empleado dentro del sistema.	Id_usuario +contraseña +correo +estatus		
Contraseña	Clave de acceso asociada a la cuenta del usuario	Alfanumérico	Mínimo 8 caracteres Máximo 15 caracteres	Valor encriptado. Caracteres alfabéticos (mayúsculas y minúsculas), numéricos, y símbolos especiales.
Correo	Dirección de correo electrónico	Alfanumérico	150 caracteres	Letras, números, guiones (-), puntos (.), guión bajo (_) y el símbolo arroba (@) Debe contener obligatoriamente algún dominio válido como Gmail, Hotmail, outlook.
Estatus	Estado actual de la cuenta.	Alfanumérico		Activo Inactivo

5. Requisitos de interfaz externa

5.1 User interfaces

Dado que el producto es exclusivamente una API REST, no se implementará una interfaz gráfica para usuarios finales. Sin embargo, será necesario definir estándares de interacción para los clientes que consuman la API.

UI-01. La API deberá proporcionar respuestas en formato JSON, estructuradas según los modelos definidos para pacientes, empleados, consultas, historiales clínicos y citas.

UI-02. Los mensajes de error deberán cumplir con un formato estandarizado que incluya: código HTTP, mensaje legible, timestamp y ruta solicitada.

UI-03. Cada endpoint deberá incluir validaciones de entrada con mensajes claros que indiquen valores permitidos o formatos incorrectos.

UI-04. La API deberá seguir un estilo de diseño uniforme basado en convenciones REST, incluyendo rutas en plural, uso de verbos HTTP y paginación cuando aplique.

UI-05. La API deberá permitir accesibilidad técnica mediante herramientas estándar como Postman, curl o clientes HTTP, sin requerir software propietario.

5.2 Software interfaces

Producto: Sistema de Gestión Clínica San Antonio

Versión: 1.0

Componente	Nombre	Versión	Propósito
Base de datos	MySQL	8.0.X	Almacenamiento estructurado de información de pacientes, citas, personal clínico y registros médicos.
Backend	API REST (Node.js + Express)	20.x	Proveer servicios para registrar, consultar, modificar y gestionar información clínica y administrativa.
Autenticación	JWT		Manejo seguro de sesiones y permisos según el rol: médico,

			enfermería, recepción, administrador.
--	--	--	---

5.3 Hardware interfaces

El Sistema de Gestión Clínica San Antonio no depende de hardware especializado, ya que su funcionamiento se centra en una API REST consumida por clientes externos. Sin embargo, interactúa de manera indirecta con los dispositivos de entrada y salida comunes de las estaciones de trabajo utilizadas por el personal de la clínica, tales como teclado, ratón y monitor. Estos dispositivos permiten al personal médico, de enfermería y recepción acceder a clientes HTTP para registrar, consultar y actualizar información clínica y administrativa.

El sistema está diseñado para ejecutarse en un servidor local o en la nube, con requerimientos estándar para aplicaciones web. Los usuarios finales podrán consumir la API desde equipos de cómputo con sistema operativo Windows, Linux o macOS mediante navegadores modernos o herramientas de prueba de API como Postman. No se requiere hardware adicional más allá del disponible en oficinas administrativas y consultorios médicos.

El sistema no requiere conexión directa a dispositivos médicos, como monitores de signos vitales, sensores biomédicos o equipos de diagnóstico, ya que su alcance se limita exclusivamente a la gestión administrativa y clínica mediante software.

5.4 Communications interfaces

El Sistema de Gestión Clínica San Antonio utilizará mecanismos de comunicación basados exclusivamente en protocolos estándar de red para el intercambio de información entre clientes externos y la API REST. Toda la comunicación se realizará mediante el protocolo HTTP/HTTPS, dependiendo de la configuración del entorno de despliegue. Las solicitudes seguirán los métodos estándar del protocolo HTTP, incluidos GET, POST, PUT, PATCH y DELETE, según lo requiera cada operación.

6. Requisitos de calidad

6.1 Seguridad

- El sistema debe permitir el acceso únicamente a solicitudes autorizadas y rechazar las no autorizadas.
- El sistema debe validar los tokens de acceso, incluyendo su autenticidad, vigencia y revocación.
- El sistema debe limitar consultas no autorizadas mediante parámetros de búsqueda.
- El sistema debe implementar control de acceso basado en roles.
- El sistema debe integrar la identidad y los roles de usuario mediante un servicio de gestión de identidades estandarizado.

- El sistema debe registrar quién, qué, cuándo, desde dónde y porqué se realizaron todas las operaciones sobre datos de salud en un log inalterable.
- El sistema debe soportar firmas digitales para garantizar autenticidad, integridad y no repudio de los datos.
- El sistema debe prevenir la exposición de identificadores o enlaces hacia datos restringidos
- El sistema debe ser compatible con estándares de intercambio de datos en salud (por ejemplo, HL7 FHIR).
- El sistema deberá restringir el acceso mediante CORS, permitiendo únicamente los orígenes configurados por el administrador del sistema.
- El sistema deberá bloquear solicitudes provenientes de orígenes no autorizados.
- El sistema deberá permitir la revocación inmediata de tokens cuando un usuario cambie de rol, sea desactivado o cuando se detecte actividad sospechosa.
- El sistema no deberá aceptar tokens revocados ni expirados bajo ninguna circunstancia.
- Cuando un usuario sea marcado como “Inactivo”, el sistema deberá impedir el acceso desde el mismo momento en que el estatus se actualice.
- El sistema deberá cerrar automáticamente la sesión (invalidar token) cuando no se detecte actividad del usuario durante 30 minutos consecutivos.
- El sistema deberá conservar los registros de auditoría por un periodo mínimo de 5 años antes de su archivo o eliminación segura.
- Los logs deberán incluir: usuario, acción, timestamp, dirección IP, entidad afectada y resultado de la operación.

6.2 Disponibilidad

- El sistema debe estar disponible al menos el 99.5% del tiempo operativo.
- El sistema deberá generar copias de seguridad completas de la base de datos cada 24 horas.

6.3 Rendimiento

- El sistema deberá responder a las peticiones en un tiempo de respuesta promedio inferior a .5 segundos.
- El sistema debe mantener una latencia promedio menor a 200 milisegundos en la comunicación entre el servidor de aplicación y la base de datos.
- El sistema debe hacer uso de CPU y memoria del servidor sin superar el 80% de su capacidad durante pruebas de carga con 100 usuarios concurrentes.

7. Requisitos de usuario

Lista de casos de uso

Gestión de pacientes.

- Registrar paciente
- Modificar información de paciente

Gestión de empleados.

- Registrar empleado
- Modificar información de empleado.

Gestión de atención médica.

- Registrar consulta médica.
- Modificar información de consulta médica.

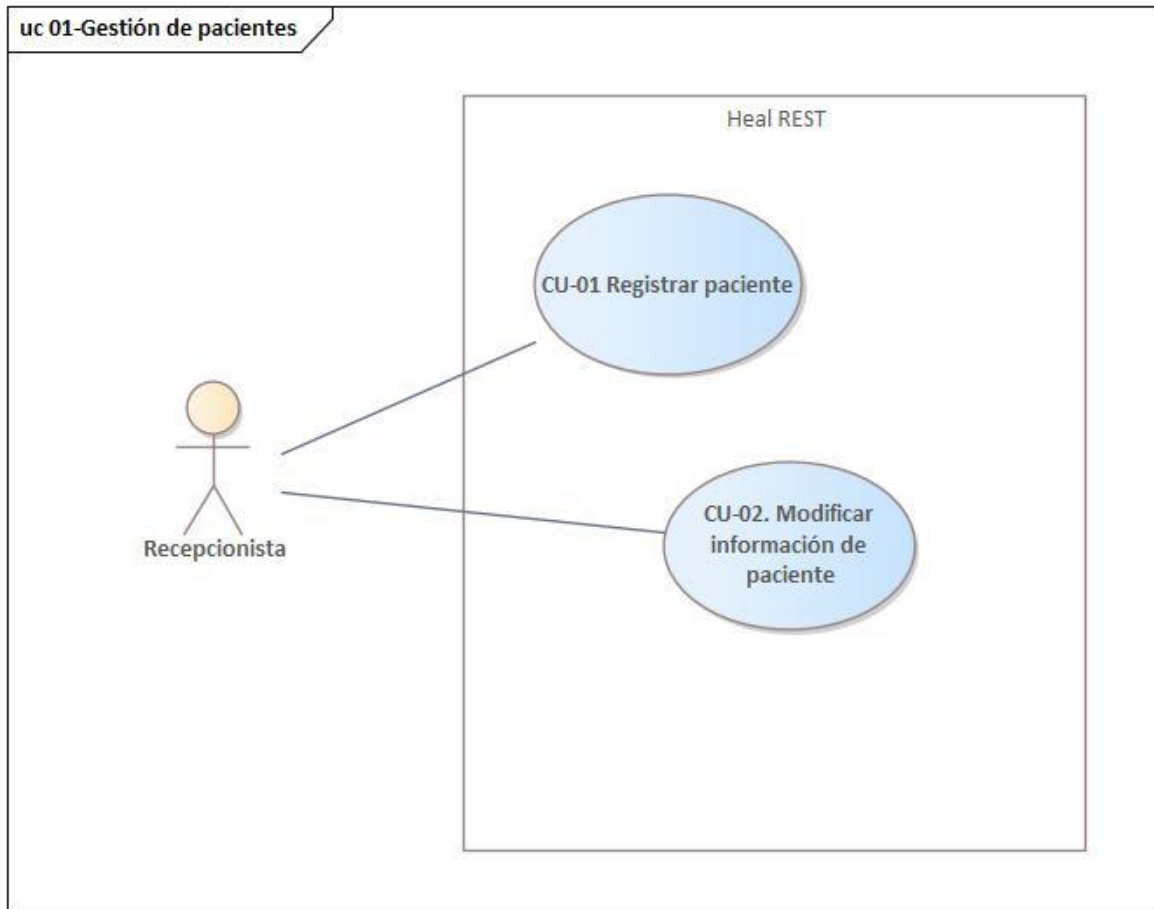
Gestión de historial clínico.

- Registrar historial clínico.
- Modificar historial clínico.

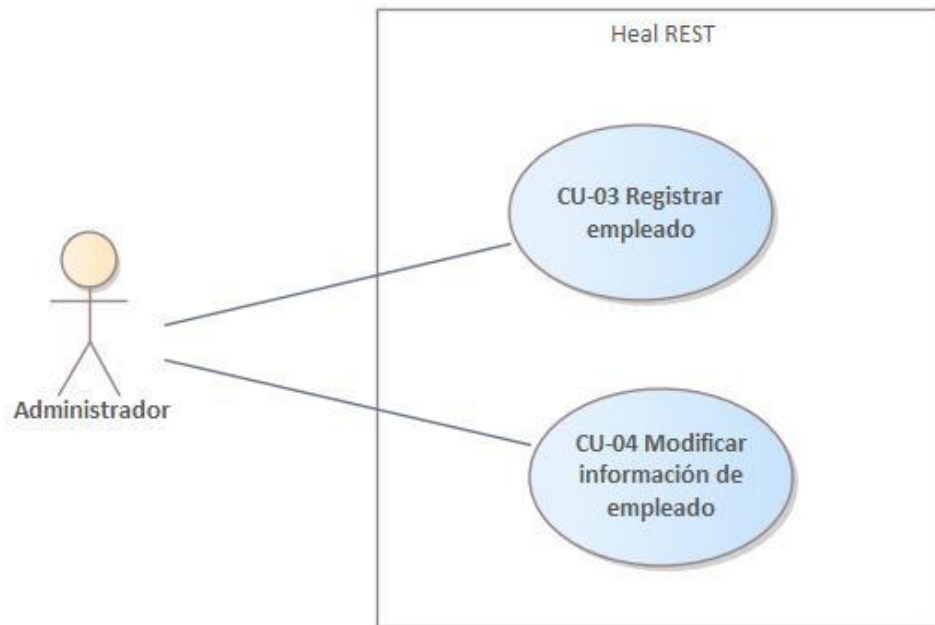
Gestión de citas.

- Registrar cita médica.
- Modificar cita médica.

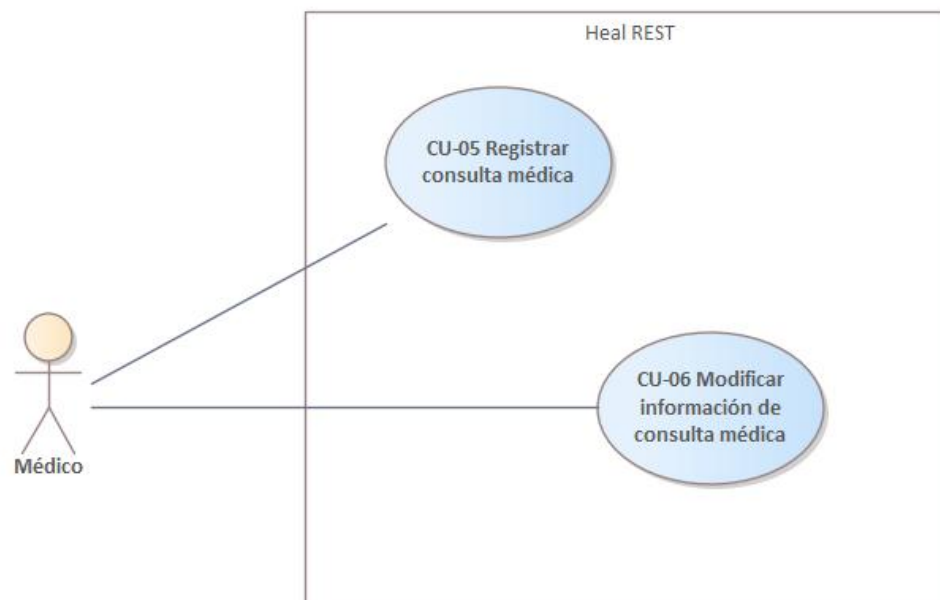
Diagrama de casos de uso



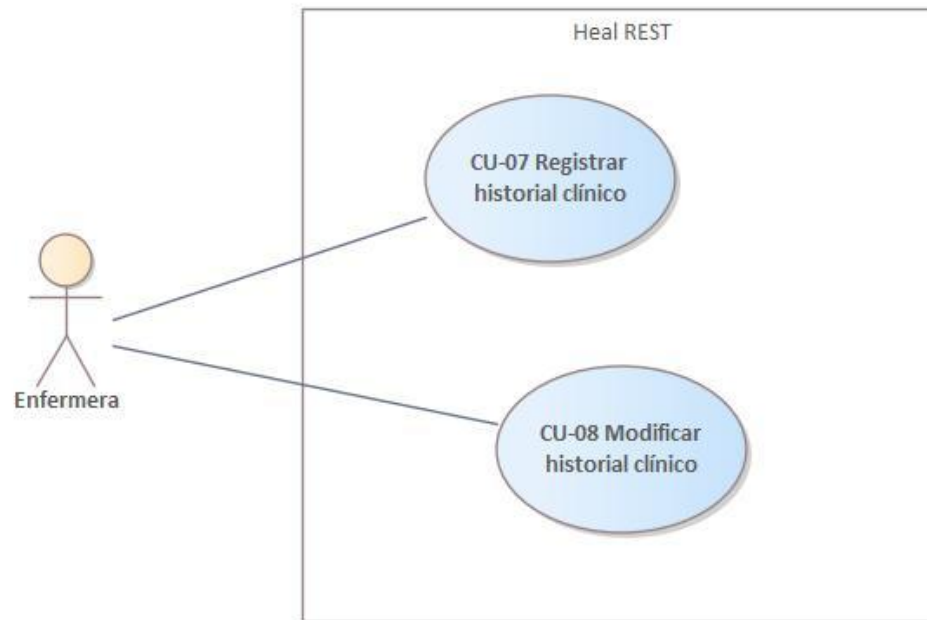
uc 02-Gestión de empleados



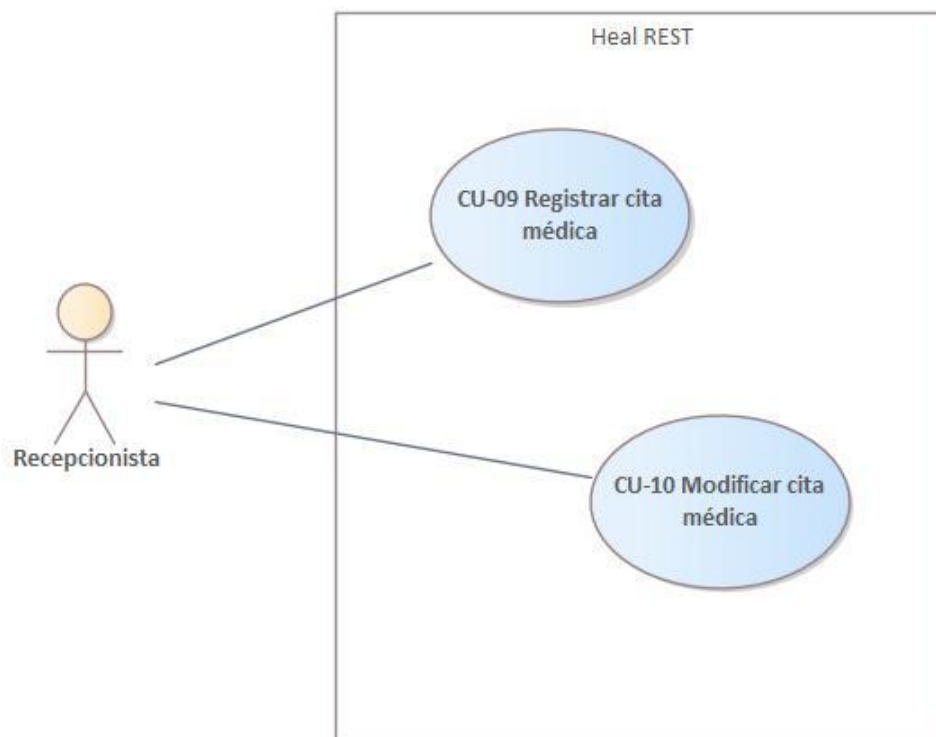
uc 03-Gestión de consulta médica



uc 04-Gestión de historial clínico



uc 05-Gestión de citas médicas



8. Roles

Matriz de roles y permisos	Empleado	Médico	Enfermera	Recepcionista	Administrador del sistema
Gestión de pacientes					
Registrar de pacientes				X	
Modificar información de paciente				X	
Desactivar paciente				X	
Visualizar información de paciente		X	X	X	
Gestión de empleados					
Registrar empleado					X
Modificar información de empleado					X
Desactivar empleado					X
Gestión de atención médica					
Registrar consulta médica.		X			
Modificar información de consulta médica.		X			
Visualizar consultas médicas		X	X		
Gestión de historial clínico.					
Registrar historial clínico			X		
Modificar historial clínico			X		
Visualizar historial clínico		X	X		
Gestión de citas médicas					
Registrar cita médica				X	
Modificar cita médica				X	
Visualizar citas médicas		X		X	

Reglas del negocio

- RN-01.** Cada paciente debe tener un identificador único dentro del sistema.
- RN-02.** No puede registrarse un paciente si ya existe uno con la misma CURP o número de expediente clínico.
- RN-03.** Los datos personales obligatorios deben estar completos antes de asociar una consulta o cita.
- RN-04.** Un paciente solo puede ser desactivado mediante eliminación lógica (estatus "inactivo").
- RN-05.** Una cita solo puede crearse si el médico tiene disponibilidad en ese horario.
- RN-06.** Un médico no puede tener citas traslapadas.
- RN-07.** Toda cita debe tener un estado válido: *Programada, Confirmada, En curso, Cancelada, Completada*.
- RN-08.** Los pacientes solo pueden tener una cita activa (programada) a la misma hora con un médico.
- RN-09.** Las citas solo pueden cancelarse antes del horario de inicio.
- RN-10.** Las citas iniciadas no pueden cancelarse; deben marcarse como *Completada* o *No asistió*.
- RN-11.** La modificación de una cita debe registrarse en auditoría.
- RN-12.** Las citas solo pueden ser desactivadas mediante eliminación lógica.
- RN-13.** Una consulta solo puede iniciarse si está asociada a una cita *Programada* o *Confirmada*.
- RN-14.** Una consulta no puede cerrarse sin registrar un motivo de consulta o diagnóstico.
- RN-15.** Los médicos solo pueden editar consultas creadas por ellos mismos.
- RN-16.** Toda consulta debe formar parte del historial clínico de un paciente válido.
- RN-17.** Toda receta médica debe vincularse a una consulta obligatoriamente.
- RN-18.** Cada paciente debe tener un único historial clínico activo.
- RN-19.** Toda modificación al historial clínico debe registrar usuario, fecha y cambios efectuados.
- RN-20.** Las fechas registradas en el historial clínico deben ser cronológicamente válidas.
- RN-21.** No se puede asociar información clínica a un historial inactivo.
- RN-22.** No se puede cerrar un historial mientras existan consultas en estado "En curso".
- RN-23.** Los médicos solo pueden visualizar información clínica de sus propios pacientes.
- RN-24.** El personal de recepción solo puede ver datos administrativos, no clínicos.
- RN-25.** Enfermería puede registrar signos vitales, pero no diagnósticos.
- RN-26.** Todas las operaciones que modifiquen datos deben registrarse en auditoría.
- RN-27.** Los expedientes inactivos o archivados solo pueden ser consultados por personal autorizado.
- RN-28.** Los registros de auditoría no pueden ser modificados ni eliminados.

Apéndice A: API Capabilities Canvas.

Usuario	Caso de Uso	Paso	Entrada	Éxito	Fallo	Operación
Recepcionista	Registrar paciente	Verificar si el paciente no está registrado	Paciente	Paciente está en el sistema	Paciente no encontrado	Agregar un paciente al sistema
		Añadir paciente al sistema			Información errónea del paciente (no se agrega al sistema)	
	Modificar información de paciente	Buscar paciente	Paciente seleccionado, información modificada	Paciente es actualizado	Paciente no existe	Modificar un paciente
		Editar información del paciente				
		Desactivar paciente	Paciente seleccionado	Paciente es desactivado	Paciente no existe	Desactivar un paciente del sistema
	Registrar cita médica	Verificar disponibilidad de horarios	Información de la cita, médico asignado	Cita está en el sistema	No hay horario disponible	Agregar una cita a la agenda
		Añadir cita a la agenda			Información errónea de la cita (no se agrega al sistema)	
	Modificar cita médica	Buscar cita médica	Cita seleccionada, información modificada	Cita es actualizada	Cita no existe	Modificar una cita médica
		Editar información de cita médica				
		Cancelar cita médica	Cita seleccionada	Cita es cancelada	Cita no existe	Desactivar una cita de la agenda
Médico	Registrar consulta médica	Visualizar información de paciente	Nombre paciente	Información del paciente	Paciente no existe	Obtener detalles de paciente
		Visualizar historial clínico	Paciente seleccionado	Información del historial clínico	Historial clínico no existe	Obtener detalles de historial clínico

		Añadir consulta médica a historial clínico	Consulta médica	Consulta médica está en el sistema	Información errónea de la consulta médica	Agregar una consulta médica al historial clínico
	Modificar consulta médica	Buscar consulta médica	Consulta médica seleccionada	Información de consulta médica	Consulta médica no existe	Buscar cita médica
		Editar información de consulta médica	Información modificada	Consulta médica es actualizada	Consulta médica no existe	Modificar una cita
		Eliminar consultar médica	Consulta médica seleccionada	Consulta médica es desactivada	Consulta médica no existe	Desactivar una consulta médica del sistema
Enfermera	Registrar historial clínico	Buscar paciente	Nombre paciente	Información de paciente	Paciente no existe	Buscar paciente
		Verificar si no hay historial clínico asociado al paciente	Paciente seleccionado	Información de historial clínico	Paciente no existe	Obtener detalles del historial clínico asociado
		Añadir historial clínico del paciente al sistema	Historial clínico	Historial clínico está en el sistema	Información errónea del historial clínico	Agregar un historial clínico al paciente
	Modificar historial clínico	Buscar historial clínico	Paciente seleccionado	Información de historial clínico	Paciente no existe	Obtener detalles del historial clínico asociado
		Editar información de historial clínico	Información modificada	Historial clínico es actualizado	Historial clínico no existe	Modificar un historial clínico
		Desactivar historial clínico	Historial clínico seleccionado	Consulta médica es desactivada	Historial clínico no existe	Desactivar un historial clínico del sistema
Administrador del sistema	Registrar empleado	Verificar si el empleado no está registrado	Empleado	Información de empleado	Empleado no existe	Obtener detalles del empleado
		Añadir empleado al sistema	Empleado	Empleado está en sistema	Información errónea del empleado	Agregar un empleado al sistema

	Modificar empleado	Buscar empleado	Empleado seleccionado	Información de Empleado	Empleado no existe	Obtener detalles del empleado
		Editar información del empleado	Información modificada	Empleado es actualizado	Empleado no existe	Modificar un empleado
		Desactivar empleado	Empleado seleccionado	Empleado es desactivado	Empleado no existe	Desactivar un empleado del sistema

Evento	Respuesta
Una persona es ingresada a la clínica y no está dada de alta en el sistema.	La recepcionista registra un nuevo paciente en el sistema.
Un paciente solicita cambio de información.	La recepcionista modifica la información del paciente.
La recepcionista ingresa mal los datos de un paciente.	La recepcionista modifica la información del paciente.
Un paciente solicita ser dado de baja del sistema.	La recepcionista modifica el estado del paciente.
Un nuevo empleado es contratado.	El administrador registra al nuevo empleado.
Un empleado solicita el cambio de su información.	El administrador modifica la información del empleado.
El administrador registra de manera incorrecta a un empleado.	El administrador modifica la información del empleado.
Un empleado solicita vacaciones.	El administrador modifica el estado del empleado.
Un empleado es despedido.	El administrador modifica el estado del empleado.
Un paciente llega a su consulta.	El sistema modifica el estado de la cita médica.
Un paciente concluye su consulta médica.	El médico registra una nueva consulta médica.
El médico ingresa erróneamente la información proporcionada por el paciente.	El médico modifica la consulta médica.
Una paciente tuvo su primera consulta.	La enfermera registra un nuevo historial clínico.
Un paciente tuvo una consulta médica.	La enfermera modifica el historial clínico del paciente.
Un paciente tuvo una consulta médica.	El sistema agrega la consulta médica a su historial clínico.
La enfermera ingresa datos erróneos al historial clínico.	La enfermera modifica el historial clínico del paciente.
Un paciente solicita una cita médica.	La recepcionista registra una nueva cita médica.
Se alcanza la fecha programada de la cita médica.	El estado de la cita médica es modificado
El paciente solicita cancelar una cita médica programada	La recepcionista modifica el estado de la cita médica.
El paciente solicita cambiar la fecha de la cita médica.	La recepcionista modifica la fecha de la cita médica.
La recepcionista necesita consultar las citas médicas programadas del día.	El sistema muestra las citas médicas registradas con la fecha actual.