

Universidad Nacional del Altiplano

Educando mentes, Cambiando el mundo



Facultad de Ingeniería Mecánica
Eléctrica, Electrónica y Sistemas

Escuela Profesional de Ingeniería
de Sistemas

Análisis de requerimientos

INGENIERIA DE SOFTWARE

Ing. Fidel Ticona Yanqui

ESTUDIANTE:

↻ Arizaca Machaca Erick Abel ↻

↻ Ñaupá Valeriano Pedro ↻

↻ Ponce Quilca Mishael ↻

↻ Quispe Tapia Alex Daniel ↻

5 de junio de 2025

Índice

1	Documentacion	2
2	Paso 1: Identificación de los Stakeholders	2
2.1	Preguntas para las Entrevistas Iniciales por Stakeholder	2
2.1.1	Administrador General	2
2.1.2	Recepcionista	2
2.1.3	Odontólogo	2
2.1.4	Asistente Dental	3
2.1.5	Área de Finanzas	3
2.1.6	Paciente	3
2.1.7	Soporte Técnico	3
2.1.8	RENIEC	4
2.1.9	SUNAT	4
2.1.10	DIRESA Puno	4
2.1.11	Farmacia y Laboratorio Asociado	4
2.1.12	Colegio de odontologos	5
3	Respuestas a las entrevistas	5
4	Análisis de requerimientos	5
5	Referencias	15



1 | Documentacion

Ir al github [git del proyecto](#)

2 | Paso 1: Identificación de los Stakeholders

2.1 | Preguntas para las Entrevistas Iniciales por Stakeholder

2.1.1 | Administrador General

1. ¿Qué reportes considera prioritarios para tomar decisiones estratégicas?
2. ¿Cómo evalúa actualmente la eficiencia del proceso de atención a pacientes?
3. ¿Desea establecer indicadores clave de desempeño (KPIs) en el sistema?
4. ¿Cómo se debe estructurar el control de accesos según los roles internos?
5. ¿Qué nivel de integración espera con los sistemas financieros o de SUNAT?

2.1.2 | Recepcionista

1. ¿Qué información necesita visualizar de forma rápida al atender un paciente?
2. ¿Cómo gestiona actualmente la disponibilidad del odontólogo?
3. ¿Con qué frecuencia ocurren errores al registrar citas y cómo los corrige?
4. ¿Qué tipo de recordatorios o alertas serían más útiles para su trabajo?
5. ¿Preferiría trabajar con un calendario visual o con listas de horarios?

2.1.3 | Odontólogo

1. ¿Qué tipo de información clínica necesita consultar antes de atender al paciente?
2. ¿Le interesa registrar observaciones o tratamientos realizados desde el sistema?
3. ¿Qué tan frecuente sería el uso del historial clínico digital?
4. ¿Cómo le gustaría gestionar su disponibilidad y horarios?
5. ¿Qué funcionalidades podrían ayudar a optimizar la consulta dental?



2.1.4 | Asistente Dental

1. ¿Qué actividades realiza antes, durante y después de una atención?
2. ¿Le sería útil ver las próximas citas programadas por odontólogo?
3. ¿Cómo prefiere acceder a instrucciones clínicas o indicaciones del doctor?
4. ¿Requiere registrar la preparación de materiales en el sistema?
5. ¿Qué herramientas le facilitarían coordinar con otros miembros del personal?

2.1.5 | Área de Finanzas

1. ¿Qué tipo de reportes financieros se necesitan generar desde el sistema?
2. ¿Cómo se realiza actualmente la emisión de boletas o facturas electrónicas?
3. ¿Qué integración se requiere con los sistemas de SUNAT?
4. ¿Qué procesos de pago (adelantos, seguros, otros) debe contemplar el sistema?
5. ¿Qué nivel de automatización espera en los procesos de cierre de caja?

2.1.6 | Paciente

1. ¿Cómo prefiere agendar una cita (web, app, llamada)?
2. ¿Qué datos considera esenciales al momento de elegir una fecha y hora?
3. ¿Con qué frecuencia le gustaría recibir recordatorios de su cita?
4. ¿Qué canal de comunicación prefiere (WhatsApp, llamada, correo)?
5. ¿Le gustaría poder consultar su historial de citas y tratamientos en línea?

2.1.7 | Soporte Técnico

1. ¿Qué arquitectura tecnológica recomienda para un sistema estable y escalable?
2. ¿Cómo sugiere implementar medidas de seguridad para proteger datos clínicos?
3. ¿Cuál es el mejor enfoque para asegurar alta disponibilidad del sistema?
4. ¿Qué integración con plataformas externas (RENIEC, SUNAT, WhatsApp) es viable?
5. ¿Qué tipo de soporte y mantenimiento planean ofrecer tras la entrega?



2.1.8 | RENIEC

1. ¿Qué mecanismos están disponibles para validar la identidad de pacientes?
2. ¿Qué tipo de autenticación sugiere implementar para el uso de su API?
3. ¿Qué restricciones legales existen sobre el uso de datos personales?
4. ¿Cómo se puede garantizar la integridad y trazabilidad en la consulta de datos?
5. ¿Qué protocolos de seguridad son obligatorios para el consumo de servicios?

2.1.9 | SUNAT

1. ¿Qué requisitos técnicos debe cumplir el sistema para emitir comprobantes electrónicos?
2. ¿Qué tipo de documentos electrónicos son obligatorios en una clínica dental?
3. ¿Existen regulaciones específicas para reportes automatizados desde sistemas médicos?
4. ¿Cómo se gestionan errores en la validación o envío de boletas?
5. ¿Qué mecanismos recomiendan para sincronización de comprobantes en tiempo real?

2.1.10 | DIRESA Puno

1. ¿Qué normativas regionales debe cumplir un sistema de gestión de citas médicas?
2. ¿Existen requisitos técnicos o clínicos que deban validarse antes de su implementación?
3. ¿Cómo se puede asegurar el cumplimiento sanitario desde un sistema digital?
4. ¿Qué documentación digital o reportes deben generarse para fiscalización?
5. ¿El sistema debe facilitar inspecciones o auditorías de manera automatizada?

2.1.11 | Farmacia y Laboratorio Asociado

1. ¿Qué tipo de insumos o productos dentales se dispensan con mayor frecuencia tras una consulta?
2. ¿Desea que el sistema permita generar órdenes o recetas electrónicas desde la consulta odontológica?
3. ¿Cómo realiza actualmente el control de stock y qué integración requeriría con el sistema?
4. ¿Qué información debe contener una orden válida emitida desde el sistema clínico?
5. ¿Sería útil recibir notificaciones automáticas sobre pedidos, entregas o insumos faltantes?



2.1.12 | Colegio de odontólogos

1. ¿Cuál es el proceso y la fuente de datos oficial para validar la vigencia de la matrícula profesional de un odontólogo?
2. ¿Con qué frecuencia se actualiza la base de datos de matriculados y cómo accedemos a esos datos (API, exportación, consulta)?
3. ¿Qué criterios o condiciones deben cumplirse para considerar la matrícula “activa” (pago de colegiatura, certificaciones vigentes, etc.)?
4. ¿Cómo gestionar las renovaciones o suspensiones de matrícula dentro del sistema para reflejar cambios en tiempo real?
5. ¿Qué nivel de seguridad o protocolos de autenticación exige el Colegio para compartir su información de matriculados?

3 | Respuestas a las entrevistas

Las preguntas se respondieron en el siguiente Formulario [Ir a respuestas del google form](#)

Asimismo, para tener una vision más amplia, se realizo una simulacion con el uso de IA, el archivo de simulacion se encuentra en github, para acceder, hacer click en [Simulacion_link](#)

4 | Analisis de requerimientos

Nombre del Requerimiento:	Registro de paciente
Descripción:	El sistema debe permitir a los pacientes registrarse proporcionando sus datos y validando su identidad con RENIEC.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El paciente se registra correctamente, se valida su identidad con RENIEC, y recibe confirmación del registro. (1.8.8 - Pregunta 1)



Nombre del Requerimiento:	Inicio de sesión
Descripción:	El sistema debe permitir a todos los usuarios iniciar sesión con credenciales válidas.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El usuario accede al sistema únicamente si las credenciales son correctas. En caso contrario, se muestra un mensaje de error. (1.8.7 - Pregunta 2)

Nombre del Requerimiento:	Recuperación de contraseña
Descripción:	El sistema debe permitir recuperar contraseñas mediante correo electrónico.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Media
Criterios de Aceptación:	El usuario recibe un enlace seguro en su correo electrónico para restablecer su contraseña. (1.8.7 - Pregunta 2)

Nombre del Requerimiento:	Control de roles y permisos
Descripción:	El sistema debe gestionar el acceso de usuarios según su rol (paciente, recepcionista, odontólogo, etc.).
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Cada usuario solo puede acceder a las funcionalidades permitidas según su rol asignado. (1.8.1 - Pregunta 4)

Nombre del Requerimiento:	Ver disponibilidad médica
Descripción:	El sistema debe mostrar los horarios disponibles por odontólogo antes de agendar una cita.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El usuario puede visualizar correctamente los horarios libres de cada odontólogo para seleccionar una cita. (1.8.3 - Pregunta 4)

Nombre del Requerimiento:	Verificar solapamientos
Descripción:	El sistema debe evitar agendamientos en horarios ya ocupados.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El sistema no permite reservar citas que se superpongan con otras ya agendadas. (1.8.2 - Pregunta 3)



Nombre del Requerimiento:	Registrar nueva cita
Descripción:	El sistema debe registrar citas en la base de datos con todos los detalles necesarios.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	La cita queda registrada correctamente con fecha, hora, paciente, odontólogo y motivo. (1.8.2 - Pregunta 1)

Nombre del Requerimiento:	Notificar al paciente
Descripción:	El sistema debe enviar notificaciones de cita al paciente por WhatsApp, Email o SMS.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Media
Criterios de Aceptación:	El paciente recibe notificaciones oportunas por al menos uno de los medios indicados. (1.8.6 - Pregunta 4)

Nombre del Requerimiento:	Registrar cita manual
Descripción:	El sistema debe permitir a la recepcionista registrar citas de manera manual.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Media
Criterios de Aceptación:	La recepcionista puede ingresar datos de la cita sin errores y registrar exitosamente. (1.8.2 - Pregunta 3)

Nombre del Requerimiento:	Cancelar o reprogramar cita
Descripción:	El paciente debe poder cancelar o cambiar su cita con antelación.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El paciente puede cancelar o reprogramar la cita desde el sistema, recibiendo confirmación. (1.8.6 - Pregunta 1)

Nombre del Requerimiento:	Marcar llegada del paciente
Descripción:	El sistema debe permitir al personal registrar cuándo el paciente llega a la clínica para su cita programada.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	La recepcionista indicó que necesita visualizar rápidamente el nombre del paciente y la hora exacta de la cita (1.8.2 - Pregunta 1).



Nombre del Requerimiento:	Consultar historial clínico
Descripción:	El sistema debe permitir que el odontólogo acceda al historial clínico digital del paciente antes de cada atención.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El odontólogo mencionó que necesita consultar el motivo de consulta, tratamientos previos e historial de citas antes de atender al paciente (1.8.3 - Pregunta 1).

Nombre del Requerimiento:	Registrar tratamiento
Descripción:	El odontólogo debe registrar las observaciones y tratamientos realizados en el sistema para actualizar el historial clínico.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El odontólogo indicó que desea registrar observaciones directamente en el sistema durante la consulta (1.8.3 - Pregunta 2). Señaló que usaría el historial clínico en todas las consultas o en tratamientos complejos (1.8.3 - Pregunta 3).

Nombre del Requerimiento:	Orden a farmacia o laboratorio
Descripción:	El sistema debe permitir que el odontólogo envíe electrónicamente órdenes o recetas a farmacia o laboratorio.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Media
Criterios de Aceptación:	El responsable de farmacia expresó que sería útil recibir órdenes electrónicas desde la consulta odontológica (1.8.11 - Pregunta 2).

Nombre del Requerimiento:	Consultar agenda del día
Descripción:	El sistema debe permitir que el asistente dental consulte la agenda diaria filtrada por odontólogo.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El asistente dental indicó que le sería útil ver las próximas citas programadas de cada odontólogo para organizar los procedimientos (1.8.4 - Pregunta 2).



Nombre del Requerimiento:	Emitir comprobante electrónico
Descripción:	El sistema debe permitir emitir una boleta o factura electrónica tras cada atención realizada.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El área de finanzas manifestó que actualmente se requiere emitir comprobantes electrónicos de forma inmediata tras la atención (1.8.5 - Pregunta 2).

Nombre del Requerimiento:	Entregar comprobante al paciente
Descripción:	El sistema debe generar y entregar el comprobante electrónico validado al paciente.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El área de finanzas señaló que una vez validado el comprobante por SUNAT, este debe enviarse o imprimirse para el paciente (1.8.5 - Pregunta 2).

Nombre del Requerimiento:	Solicitar estadísticas
Descripción:	El administrador debe poder consultar estadísticas relacionadas con el uso del sistema, atención a pacientes y citas programadas.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Media
Criterios de Aceptación:	El administrador general indicó que desea establecer indicadores clave de desempeño (KPIs) y obtener estadísticas para evaluar la eficiencia del servicio (1.8.1 - Pregunta 3).

Nombre del Requerimiento:	Generar reportes ejecutivos
Descripción:	El sistema debe generar informes ejecutivos en formatos PDF o Excel para facilitar la toma de decisiones.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El administrador general señaló que necesita reportes prioritarios para tomar decisiones estratégicas sobre la gestión de la clínica (1.8.1 - Pregunta 1).

Nombre del Requerimiento:	Registrar incidencia
Descripción:	El sistema debe permitir a los usuarios registrar fallos técnicos creando tickets con detalles y prioridad.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Soporte Técnico solicita que exista un formulario para crear tickets con prioridad y descripción detallada para cada incidencia (1.8.7 – Pregunta 5).



Nombre del Requerimiento:	Corregir incidencias
Descripción:	El personal de Soporte Técnico debe poder registrar soluciones y cerrar tickets relacionados con fallos reportados.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Soporte Técnico precisa que se mantenga un historial de resoluciones para cada ticket, con fecha y responsable asignado (1.8.7 – Pregunta 5).

Nombre del Requerimiento:	Validar comprobante con SUNAT
Descripción:	El sistema debe enviar comprobantes a SUNAT para validación y registrar la respuesta de forma automática.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	SUNAT aclara que el sistema debe gestionar errores de validación y reintentos automáticos al emitir boletas electrónicas (1.8.9 – Pregunta 4).

Nombre del Requerimiento:	Seguridad en la conexión
Descripción:	Toda comunicación debe realizarse mediante HTTPS.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El equipo de Soporte Técnico recomienda implementar TLS para proteger los datos en tránsito (1.8.7 – Pregunta 2).

Nombre del Requerimiento:	Contraseñas seguras
Descripción:	Las contraseñas deben almacenarse cifradas usando algoritmos seguros como bcrypt.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El equipo de Soporte Técnico sugiere adoptar hashing fuerte para evitar accesos no autorizados (1.8.7 – Pregunta 2).

Nombre del Requerimiento:	Rendimiento aceptable
Descripción:	El sistema debe responder en menos de 2 segundos en operaciones comunes, incluso con 100 usuarios concurrentes.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Soporte Técnico aconseja optimizar consultas y balancear la carga para garantizar tiempos de respuesta bajos durante horas pico (1.8.7 – Pregunta 3).



Nombre del Requerimiento:	Interfaz adaptable
Descripción:	El sistema debe funcionar correctamente en PC, tablet y dispositivos móviles.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El Paciente menciona que desea agendar citas tanto desde el celular como desde la web, por lo que la interfaz debe ajustarse a ambos entornos (1.8.6 – Pregunta 1).

Nombre del Requerimiento:	Control de acceso
Descripción:	Los usuarios solo deben ver y ejecutar las funcionalidades permitidas según su rol.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El Administrador General solicita que cada perfil tenga permisos diferenciados, separando funciones administrativas de las clínicas (1.8.1 – Pregunta 4).

Nombre del Requerimiento:	Registro de auditoría
Descripción:	El sistema debe almacenar un registro de acciones críticas (citas, tratamientos, facturación) con usuario, fecha y detalle.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	DIRESA Puno enfatiza que los reportes de auditoría incluyan metadatos completos para fiscalización sanitaria (1.8.10 – Pregunta 4).

Nombre del Requerimiento:	Disponibilidad alta
Descripción:	El sistema debe estar disponible al menos el 99.5 % del tiempo, excluyendo ventanas de mantenimiento.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Soporte Técnico recomienda implementar balanceo de carga y réplicas de base de datos para asegurar disponibilidad continua (1.8.7 – Pregunta 3).

Nombre del Requerimiento:	Respaldos automáticos
Descripción:	Deben realizarse respaldos diarios de la base de datos con retención mínima de 30 días.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Soporte Técnico propone programar respaldos fuera del horario pico para no afectar el rendimiento (1.8.7 – Pregunta 3).



Nombre del Requerimiento:	Monitoreo de servicios
Descripción:	Debe existir monitoreo de servicios externos e internos (RENIEC, SUNAT, base de datos) con alertas automáticas ante fallos.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Soporte Técnico indica configurar herramientas de monitoreo para detectar errores en integraciones y generar alertas inmediatas (1.8.7 – Pregunta 3).

Nombre del Requerimiento:	Validación de formularios
Descripción:	Todos los formularios deben validar los datos en el cliente y en el servidor para evitar errores de captura.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	La Recepcionista comenta que se han registrado errores al crear citas, por lo que se requieren validaciones inmediatas en cada campo (1.8.2 – Pregunta 3).

Nombre del Requerimiento:	Cifrado de datos sensibles
Descripción:	Los datos sensibles (historial clínico, contraseñas) deben estar cifrados tanto en tránsito como en almacenamiento.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Soporte Técnico sugiere cifrar campos críticos y respaldos para garantizar confidencialidad de la información clínica (1.8.7 – Pregunta 2).

Nombre del Requerimiento:	Modularidad del sistema
Descripción:	El sistema debe dividirse en módulos lógicos independientes para facilitar el mantenimiento y las futuras extensiones.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Soporte Técnico sugiere adoptar una arquitectura modular basada en microservicios para permitir escalabilidad y extensiones (1.8.7 – Pregunta 1).



Nombre del Requerimiento:	Documentación técnica
Descripción:	El sistema debe contar con documentación detallada y pruebas unitarias en los módulos críticos.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Soporte Técnico menciona que se debe incluir un manual de usuario y pruebas unitarias para cada módulo crítico (1.8.7 – Pregunta 5).

Nombre del Requerimiento:	Cumplimiento legal
Descripción:	El sistema debe respetar la Ley de Protección de Datos Personales (Perú) y las regulaciones de salud vigentes.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	DIRESA Puno señala que todas las normativas sanitarias y de protección de datos deben cumplirse antes de la implementación (1.8.10 – Pregunta 1).

Nombre del Requerimiento:	Formato estandarizado de reportes
Descripción:	Los reportes deben seguir los estándares exigidos por DIRESA/COP en cuanto a estructura, contenido y formato.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	DIRESA Puno subraya que los reportes incluyan metadatos y cumplan con los formatos oficiales para auditorías sanitarias (1.8.10 – Pregunta 4).

Nombre del Requerimiento:	Autenticación con JWT
Descripción:	El sistema debe usar JWT para gestionar sesiones de usuario en las API REST de forma segura y eficiente.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	RENIEC sugiere implementar tokens seguros para cada llamada a su API, asegurando trazabilidad y autenticidad (1.8.8 – Pregunta 2).

Nombre del Requerimiento:	Soporte para múltiples idiomas
Descripción:	La interfaz debe permitir traducciones para ofrecer versiones en otros idiomas en el futuro.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El Paciente prefiere recibir recordatorios en su idioma nativo y por el canal de su elección (1.8.6 – Pregunta 4).



Nombre del Requerimiento:	Verificación de matrícula profesional
Descripción:	El sistema debe validar que el odontólogo esté debidamente inscrito y con matrícula activa en el Colegio de Odontólogos antes de permitir el acceso a funciones clínicas.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El Colegio de Odontólogos solicita que se compruebe la vigencia de la matrícula a través de su base de datos oficial antes de habilitar el perfil del odontólogo en el sistema (1.8.12 – Pregunta 3).



5 | Referencias