
Documento de Especificaciones de Producto [DEP]

Proyecto: MediWatch



Febrero 2025

Instrucciones para el uso de este formato

Este formato es una plantilla tipo para documentos de requisitos de producto para su desarrollo.

Está basado y es conforme con el estándar IEEE Std 830-1998 y ha sido modificada para su uso en un ambiente de desarrollo mecatrónico simplificado.

El uso de este documento permite capturar la información relevante para desarrollar un producto o algunas de sus partes, sean electrónicas, mecánicas, de software o funcionales.

Las secciones que no se consideren aplicables al sistema descrito podrán de forma justificada indicarse como no aplicables (NA).

Notas:

Los textos en color azul son indicaciones que deben eliminarse y, en su caso, sustituirse por los contenidos descritos en cada apartado.

Los textos entre corchetes del tipo “[Inserte aquí el texto]” permiten la inclusión directa de texto con el color y estilo adecuado a la sección, al pulsar sobre ellos con el puntero del ratón.

Los títulos y subtítulos de cada apartado están definidos como estilos de MS Word, de forma que su numeración consecutiva se genera automáticamente según se trate de estilos “Titulo1, Titulo2 y Titulo3”.

La sangría de los textos dentro de cada apartado se genera automáticamente al pulsar Intro al final de la línea de título. (Estilos Normal indentado1, Normal indentado 2 y Normal indentado 3).

El índice del documento es una tabla de contenido que MS Word actualiza tomando como criterio los títulos del documento.

Una vez terminada su redacción debe indicarse a Word que actualice todo su contenido para reflejar el contenido definitivo.

Ficha del documento

Fecha	Revisión	Autor	Verificado dep. calidad.
14/02/2025	1	Eric Chia	MediWatch Eric Chia

Documento validado por las partes en fecha: 14/02/2025

Por el cliente	Por la empresa suministradora
Fdo. D./ Dña [Merck & Co.]	Fdo. D./Dña [MediWatch]

Contenido

FICHA DEL DOCUMENTO	3
CONTENIDO	4
1 INTRODUCCIÓN	6
1.1 Propósito	6
1.2 Alcance	6
1.3 Personal involucrado	7
1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas	7
1.5 Referencias	8
1.6 Resumen	
2 DESCRIPCIÓN GENERAL	8
2.1 Perspectiva del producto	8
2.2 Funcionalidad del producto	9
2.3 Características de los usuarios	9
2.4 Restricciones	9
2.5 Suposiciones y dependencias	11
2.6 Evolución previsible del sistema	13
3 REQUISITOS ESPECÍFICOS	
3.1 Requisitos comunes de los interfaces	15
3.1.1 Interfaces de usuario	15
3.1.2 Interfaces de hardware	15
3.1.3 Interfaces de software	17
3.1.4 Interfaces de comunicación	18
3.2 Requisitos funcionales	20
3.2.1 Requisito funcional 1	
3.2.2 Requisito funcional 2	
3.2.3 Requisito funcional 3	
3.2.4 Requisito funcional 4	
3.3 Requisitos no funcionales	22
3.3.1 Requisitos de rendimiento	22
3.3.2 Seguridad	23
3.3.3 Fiabilidad	23
3.3.4 Disponibilidad	24
3.3.5 Mantenibilidad	24
3.3.6 Portabilidad	25

3.4 Otros requisitos

4 APÉNDICES

1 Introducción

MediWatch es una empresa dedicada a la innovación en el sector salud, desarrollando soluciones tecnológicas que mejoran la calidad de vida de los pacientes. Nuestro principal producto es el Dispensador de Medicamentos Inteligente, un sistema diseñado para optimizar la administración de tratamientos médicos mediante la automatización y la conectividad.

1.1 Propósito

El propósito de MediWatch es mejorar la adherencia a los tratamientos médicos mediante un sistema automatizado e inteligente que facilite la administración de medicamentos y el monitoreo de la salud del paciente. A través de la integración de un dispensador de medicamentos, una aplicación móvil y un reloj inteligente, buscamos reducir los riesgos asociados a olvidos o errores en la toma de medicamentos, proporcionando recordatorios y datos en tiempo real sobre los signos vitales del usuario.

El Dispensador de Medicamentos Inteligente de MediWatch está dirigido a:

- Personas mayores y pacientes con enfermedades crónicas que requieren medicación diaria y un monitoreo constante de su estado de salud.
- Cuidadores y familiares que necesitan una herramienta eficiente para garantizar que sus seres queridos tomen sus medicamentos correctamente y en el momento adecuado.
- Instituciones de salud y profesionales médicos, quienes pueden beneficiarse del monitoreo remoto de los pacientes.

1.2 Alcance

El proyecto consiste en la creación y puesta en marcha de una empresa denominada MediWatch, dedicada a ofrecer soluciones tecnológicas innovadoras en el ámbito de la salud. Nuestro principal producto es un Dispensador de Medicamentos Inteligente, diseñado para mejorar la adherencia a los tratamientos médicos y facilitar el monitoreo de la salud de los pacientes.

Los principales productos y servicios para desarrollar incluyen:

1. Dispensador de Medicamentos Inteligente:

- Dispensador automatizado con capacidad para almacenar y administrar diferentes tipos de medicamentos.
- Programación de horarios y dosis a través de una aplicación móvil.
- Seguridad integrada para evitar el acceso no autorizado o la toma incorrecta de medicamentos.

2. Aplicación Móvil para Gestión y Monitoreo:

- Configuración remota del dispensador (horarios, dosis, alertas).
- Notificaciones y recordatorios para garantizar que el paciente tome su medicación a tiempo.
- Acceso a un historial de consumo de medicamentos y datos de salud del paciente.

3. Reloj Inteligente con Monitoreo de Signos Vitales:

- Alertas para recordar la toma de medicamentos.
- Monitoreo de frecuencia cardíaca, presión arterial y otros parámetros relevantes.
- Sincronización con la aplicación móvil para el seguimiento de la salud del paciente.

Este proyecto se alinea con las definiciones y estándares establecidos en documentos estratégicos sobre tecnología médica, adherencia a tratamientos y monitoreo remoto de pacientes. Además, se garantiza la consistencia con los siguientes parámetros clave:

- Cumplimiento normativo: Asegurar el cumplimiento de regulaciones en el ámbito de la salud y la privacidad de datos médicos (ej. GDPR, HIPAA).
- Estandarización de procesos: Implementación de protocolos para la administración de medicamentos y el monitoreo remoto.
- Sostenibilidad financiera: Desarrollo de un modelo de negocio viable que permita la escalabilidad del proyecto en el sector de la salud digital.

1.3 Personal involucrado

Nombre	Eric Chia
Rol	Dirección General
Categoría profesional	Técnico Superior
Responsabilidades	Definir la visión, misión y objetivos estratégicos de la empresa.
Información de contacto	829-961-000

Nombre	Wener Pacheco
Rol	Seguridad Electrónica
Categoría profesional	Técnico Superior
Responsabilidades	Diseñar sistemas personalizados según las necesidades del cliente.
Información de contacto	829-494-000

Nombre	Isaí Mojica
Rol	Especialista en Soporte Técnico
Categoría profesional	Técnico Superior
Responsabilidades	Brindar asistencia técnica remota y presencial a los clientes.
Información de contacto	829-353-000

Nombre	Pavel Peña
Rol	Especialista en Soporte Técnico
Categoría profesional	Técnico Superior
Responsabilidades	Brindar asistencia técnica remota y presencial a los clientes.
Información de contacto	829-886-000

Nombre	Yeicob German
Rol	Especialista en Soporte Técnico
Categoría profesional	Técnico Superior
Responsabilidades	Brindar asistencia técnica remota y presencial a los clientes.
Información de contacto	829-961-2600

1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Definiciones:

- **Dispensador de medicamentos inteligente:** Dispositivo automatizado que almacena y administra medicamentos en horarios programados, garantizando la adherencia al tratamiento.
- **Aplicación móvil de gestión médica:** Software diseñado para configurar el dispensador, recibir notificaciones y monitorear el estado de salud del paciente.
- **Reloj inteligente con monitoreo de salud:** Dispositivo portátil que registra signos vitales y envía alertas al paciente sobre la toma de medicamentos.
- **Monitoreo de signos vitales:** Proceso mediante el cual se registran y analizan parámetros fisiológicos como la frecuencia cardíaca, presión arterial y nivel de oxígeno en la sangre.
- **Adherencia al tratamiento:** Grado en el que un paciente sigue correctamente las indicaciones médicas respecto a la toma de medicamentos.
- **Notificación en tiempo real:** Alertas instantáneas enviadas al paciente o a sus cuidadores a través de la aplicación móvil o el reloj inteligente.
- **Interconectividad IoT:** Integración de dispositivos inteligentes mediante redes inalámbricas para la recopilación y gestión de datos de salud.
- **Seguridad de datos médicos:** Prácticas y protocolos para proteger la información de los pacientes, garantizando confidencialidad y cumplimiento normativo.
- **Telemedicina:** Uso de tecnología para ofrecer servicios de salud a distancia, facilitando la consulta y seguimiento de tratamientos.

Acrónimos y Abreviaturas:

- **IoT (Internet of Things):** Internet de las cosas, interconexión de dispositivos inteligentes como el dispensador de medicamentos y el reloj inteligente.
- **WiFi (Wireless Fidelity):** Tecnología de red inalámbrica que permite la comunicación entre el dispensador, la aplicación móvil y el reloj inteligente.
- **HR (Heart Rate):** Frecuencia cardíaca, uno de los signos vitales monitoreados por el reloj inteligente.
- **BP (Blood Pressure):** Presión arterial, parámetro clave para evaluar la salud del paciente.
- **SpO₂ (Oxygen Saturation):** Saturación de oxígeno en sangre, indicador de la función respiratoria.
- **HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act):** Ley de EE.UU. que regula la protección de datos médicos.
- **GDPR (General Data Protection Regulation):** Regulación europea sobre privacidad y seguridad de datos, aplicable a información de salud.
- **RPM (Remote Patient Monitoring):** Monitoreo remoto de pacientes, proceso de recopilación de datos de salud mediante dispositivos inteligentes.

1.5 Referencias

Referencia	Título	Ruta	Fecha	Autor
ISO/IEC 82304-2	ISO/IEC 82304-2 - Requisitos de calidad y seguridad para aplicaciones de salud digital.		2021	Organización Internacional de Normalización (ISO)
ISO/IEC 27001:2022	Norma ISO/IEC 27001 - Gestión de Seguridad de la Información en sistemas médicos.		2022	ISO
Publicada en el Diario Oficial de la Federación.	Ley General de protección de datos personales en posesión de los particulares (Mexico).		5 de julio del 2010	Instituto Nacional de transparencia, acceso a la información y protección de datos personales (INAI).
HIPAA	Health Insurance Portability and Accountability Act - Regulación de privacidad y seguridad en datos médicos		1996 (Actualizaciones vigentes).	Departamento de salud y servicios humanos de EE.UU.
GDPR	General Data protection regulation – Regulación de protección de datos personales en la UE.		2018	Unión Europea

2 Descripción general

2.1 Perspectiva del producto

El sistema de dispensador de medicamentos inteligente MediWatch es un subsistema dentro de un ecosistema de salud digital enfocado en mejorar la adherencia a tratamientos médicos y el monitoreo remoto de pacientes. Este sistema integral incluye los siguientes componentes:

- **Dispensador de medicamentos inteligente:** Dispositivo automatizado que administra las dosis correctas en los horarios programados y emite alertas al paciente.
- **Aplicación móvil MediWatch:** Permite a los médicos y cuidadores configurar el dispensador, recibir notificaciones sobre la toma de medicamentos y acceder a reportes de salud.
- **Reloj inteligente con monitoreo de salud:** Dispositivo portátil que registra signos vitales como frecuencia cardíaca, presión arterial y saturación de oxígeno, enviando alertas en caso de valores anormales.
- **Sistema de notificaciones y recordatorios:** Alertas enviadas al paciente mediante el reloj inteligente y la aplicación móvil para garantizar que tome sus medicamentos a tiempo.
- **Gestión centralizada de datos médicos:** Plataforma en la nube que almacena y analiza información de salud del paciente, asegurando la seguridad y privacidad conforme a normativas como HIPAA y GDPR.

2.2 Funcionalidad del producto

El sistema de dispensador de medicamentos inteligente MediWatch debe realizar las siguientes funciones esenciales, organizadas de manera clara y comprensible para el usuario:

1. Administración inteligente de medicamentos:

- Dispensación automática de medicamentos según el horario programado.
- Notificaciones al paciente mediante el reloj inteligente y la aplicación móvil.
- Registro de tomas realizadas para seguimiento médico.

2. Monitoreo de signos vitales:

- Medición continua de parámetros como frecuencia cardíaca y presión arterial.
- Alertas en caso de valores fuera de rango.
- Sincronización con la aplicación para generar reportes de salud.

3. Sistema de notificaciones y recordatorios:

- Alertas sonoras y visuales en el dispensador y reloj inteligente.
- Notificaciones a cuidadores o familiares si el paciente omite una dosis.

4. Gestión centralizada de datos de salud:

- Plataforma en la nube para almacenar y analizar información médica.
- Acceso remoto para familiares y cumplimiento con la normativa de datos HIPAA.

5. Conectividad e integración con otros dispositivos:

- Sincronización interfaz-humano.
- Comunicación vía WIFI e IoT para garantizar un ecosistema conectado.

6. Mantenimiento predictivo y preventivo:

- Detección de fallos en el dispensador y el smartwatch.
- Alertas para el reemplazo de medicamentos o recarga del dispensador.
- Monitoreo del estado de la batería y conectividad del sistema.

2.3 Características de los usuarios

Tipo de usuario	Gerentes y directores
Formación	Títulos universitarios en administración de empresas
Habilidades	toma de decisiones estratégicas
Actividades	Desarrollo de estrategias de seguridad

Tipo de usuario	Profesionales de Seguridad
Formación	ingeniería de seguridad
Habilidades	Evaluación de riesgos
Actividades	Análisis de riesgos y amenazas

Tipo de usuario	Técnicos de Soporte y Operadores
Formación	Formación técnica en electrónica
Habilidades	Instalación y mantenimiento de equipos
Actividades	Instalación de equipos de seguridad

2.4 Restricciones

1. Metodologías de Desarrollo

Limitaciones de tiempo y presupuesto: Dado que MediWatch es un sistema que involucra hardware (dispensador y reloj inteligente) y software (aplicación móvil y plataforma en la nube), el desarrollo debe balancear eficiencia y costos. Se recomienda una metodología ágil para una entrega incremental y continua. Sin embargo, si los plazos son ajustados y los recursos limitados, podría requerirse un enfoque más estructurado, como el modelo en cascada, asegurando una planificación detallada desde el inicio.

Adecuación a la escalabilidad: MediWatch debe ser capaz de adaptarse a distintos escenarios de uso, desde pacientes individuales hasta instituciones de salud con múltiples usuarios. Para ello, se debe garantizar que el sistema pueda escalar mediante actualizaciones modulares y mejoras iterativas. La adopción de metodologías ágiles permitirá ajustes y optimizaciones conforme se identifiquen nuevas necesidades y oportunidades de mejora.

2. Lenguajes de Programación

Compatibilidad con hardware y software: La elección del lenguaje de programación debe tener en cuenta las restricciones de hardware, como la necesidad de trabajar con sistemas embebidos o dispositivos de bajo consumo. En este caso, los lenguajes como C, C++ o Python son comúnmente utilizados en el desarrollo de sistemas de seguridad y protección, pero la compatibilidad con el hardware utilizado (como sensores y dispositivos IoT) es crucial.

C y C++ son preferidos para sistemas embebidos y de bajo nivel debido a su eficiencia y control sobre los recursos del sistema.

Python es excelente para el desarrollo rápido de prototipos y análisis de datos (como en sistemas de monitoreo o aprendizaje automático).

JavaScript o TypeScript pueden ser esenciales si el sistema implica aplicaciones web o interfaces de usuario interactivas para monitoreo en tiempo real.

3. Normas y Regulaciones

El sistema MediWatch debe cumplir con diversas normativas y regulaciones para garantizar la seguridad, privacidad y confiabilidad de los datos de los pacientes. Dado que el sistema maneja información sensible, como registros de salud, horarios de medicación y signos vitales, es esencial adherirse a estándares internacionales y leyes de protección de datos. Esto incluye:

Protección de datos personales y de salud: MediWatch debe cumplir con regulaciones como:

- HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act): en EE.UU., que protege la privacidad de los datos de salud.
- GDPR (Reglamento General de Protección de Datos): en la Unión Europea, que regula el almacenamiento y procesamiento de información personal.

Encriptación de datos: Se debe garantizar que la transmisión y almacenamiento de datos del dispensador, la aplicación y el reloj inteligente sean seguros, utilizando protocolos como AES-256 para cifrado y TLS/SSL para comunicación segura.

ISO 13485: Aplicable a dispositivos médicos, asegurando que el hardware de MediWatch cumple con estándares de calidad y seguridad.

4. Restricciones de Hardware

Compatibilidad con dispositivos de monitoreo: El sistema **MediWatch** debe garantizar su compatibilidad con una amplia gama de dispositivos de hardware, incluyendo:

- **Sensores biométricos** (frecuencia cardíaca, oxígeno en sangre, temperatura).
- **Dispositivos de comunicación** (Wi-Fi, Bluetooth, NFC) para sincronización con la app móvil y el dispensador de medicamentos.

Consumo de recursos: MediWatch debe ser altamente eficiente en términos de consumo energético y almacenamiento de datos, ya que operará en entornos donde la autonomía es clave. Optimización de energía:

- Uso de baterías recargables de larga duración en el reloj inteligente y el dispensador.
- Implementación de modos de bajo consumo cuando el sistema no esté en uso activo.

Compatibilidad con dispositivos móviles: Para garantizar una experiencia fluida, MediWatch debe contar con una aplicación móvil compatible con iOS y Android, permitiendo a los usuarios y cuidadores acceder a información en tiempo real.

5. Restricciones del Sistema Operativo

Compatibilidad con sistemas operativos embebidos: MediWatch es un sistema que combina un dispensador de medicamentos inteligente con una aplicación móvil y un reloj inteligente para monitorear la salud del paciente. Para garantizar una operación eficiente y en tiempo real, es fundamental el uso de sistemas operativos embebidos optimizados.

Compatibilidad entre plataformas: MediWatch debe ofrecer acceso y control desde diferentes dispositivos, permitiendo a pacientes y cuidadores gestionar el tratamiento de manera eficiente.

Limitaciones de sistemas operativos móviles: Como **MediWatch** requiere una aplicación móvil para la configuración del dispensador y el monitoreo del paciente, es importante considerar las restricciones de cada sistema operativo:

Restricciones de permisos y APIs:

- **iOS:** Requiere permisos estrictos para acceder a Bluetooth, sensores de salud y notificaciones push.
- **Android:** Debe gestionar restricciones en ejecución en segundo plano para la sincronización continua con el reloj y el dispensador.

2.5 Suposiciones y dependencias

En el desarrollo del sistema MediWatch, es fundamental identificar las suposiciones y dependencias que pueden afectar la viabilidad del proyecto en caso de cambios inesperados. A continuación, se detallan los principales aspectos a considerar:

Suposiciones:

1. Disponibilidad del sistema operativo y hardware requerido:

- **Suposición:** El hardware principal del dispensador y del reloj inteligente estará disponible en el mercado y será compatible con los sistemas operativos embebidos elegidos (como FreeRTOS, Wear OS o Zephyr OS).
- **Impacto:** Si el hardware planificado deja de estar disponible o presenta problemas de compatibilidad con el sistema operativo embebido, podrían ser necesarias modificaciones en el diseño o la elección de otro hardware, lo que retrasaría el desarrollo.

2. Disponibilidad de dispositivos de monitoreo y seguridad:

- **Suposición:** Los sensores de signos vitales (como oxímetro, sensor de ritmo cardíaco, acelerómetro) y los actuadores del dispensador estarán disponibles y cumplirán con las especificaciones requeridas.
- **Impacto:** Si ciertos sensores dejan de estar disponibles o presentan variaciones en su precisión, se podrían requerir ajustes en la integración del hardware o el uso de componentes alternativos.

3. Conectividad y recursos de red:

- **Suposición:** MediWatch podrá conectarse a redes Wi-Fi y Bluetooth de manera estable para sincronizar los datos con la aplicación móvil y la nube.
- **Impacto:** Si la conectividad es inestable o la infraestructura de red del usuario no es suficiente, se podrían presentar problemas de sincronización de datos y retrasos en las notificaciones, lo que podría requerir optimización en la gestión de la conectividad o almacenamiento local temporal.

4. Normativas y regulaciones de seguridad vigentes:

- **Suposición:** Las regulaciones de seguridad y protección de datos para dispositivos médicos y aplicaciones de salud (como HIPAA, GDPR o normativas locales) se mantendrán estables durante el desarrollo del sistema.
- **Impacto:** Si hay cambios en las normativas, se podrían requerir modificaciones en la gestión de datos, encriptación y almacenamiento, lo que podría afectar los plazos de implementación.

5. Capacidades de los usuarios finales:

- **Suposición:** Los pacientes y cuidadores contarán con un nivel básico de alfabetización digital y podrán utilizar la aplicación móvil y el reloj inteligente sin dificultades mayores.
- **Impacto:** Si los usuarios tienen dificultades con la tecnología, podrían ser necesarias interfaces más intuitivas o materiales de capacitación adicionales, aumentando la carga de soporte técnico.

Dependencias:

1. Dependencia de proveedores de hardware:

- **Dependencia:** La producción de MediWatch depende de proveedores de sensores biométricos, pantallas, procesadores embebidos y baterías de bajo consumo.
- **Impacto:** Retrasos en la entrega de hardware o fallas en la calidad de los componentes pueden afectar la fabricación del dispositivo y requerir pruebas adicionales con alternativas.

2. Dependencia de tecnologías de terceros:

- **Dependencia:** La plataforma de MediWatch depende de servicios de terceros para almacenamiento en la nube.

- **Impacto:** Cambios en los costos o políticas de estas plataformas pueden afectar la sostenibilidad del sistema, requiriendo ajustes en la arquitectura para reducir costos o garantizar la disponibilidad.

3. Dependencia de infraestructuras de red o almacenamiento en la nube:

- **Dependencia:** MediWatch necesita conexión a internet para sincronizar datos entre el dispensador, el reloj y la app móvil, y almacenar información en la nube.
- **Impacto:** Problemas de conectividad o cambios en las condiciones de servicio de los proveedores de almacenamiento pueden afectar el acceso a los datos, por lo que se podría requerir almacenamiento local temporal o sincronización diferida.

4. Dependencia de cumplimiento normativo por parte de las entidades regulatorias:

- **Dependencia:** MediWatch debe cumplir con regulaciones sanitarias y de privacidad de datos en cada país donde se comercialice.
- **Impacto:** Cualquier actualización en las normativas podría requerir ajustes en la arquitectura del sistema, certificaciones adicionales o cambios en la forma en que se gestionan los datos médicos, lo que afectaría los tiempos de lanzamiento.

2.6 Evolución previsible del sistema

El sistema MediWatch está diseñado para proporcionar una solución eficiente y confiable en la administración de medicamentos y monitoreo de signos vitales. Sin embargo, con la evolución de la tecnología y las necesidades del mercado, se prevén diversas mejoras y expansiones en sus funcionalidades. A continuación, se detallan algunas áreas clave donde podría evolucionar el sistema en el futuro.

1. Mejora en el Rendimiento y Escalabilidad del Sistema:

Optimización de la transmisión de datos: Implementación de algoritmos más eficientes para el análisis y almacenamiento de información de los usuarios, mejorando la velocidad de respuesta y reduciendo el consumo de energía del dispositivo.

Edge Computing: Integración de procesamiento en el borde para realizar análisis de datos localmente en el dispensador o el reloj inteligente, reduciendo la dependencia de la nube y mejorando la privacidad de los datos.

2. Integración con Nuevas Tecnologías:

Inteligencia Artificial (IA) y Machine Learning (ML):

- Predicción de adherencia al tratamiento según patrones de comportamiento.
- Análisis de signos vitales para detectar anomalías y emitir alertas tempranas.
- Asistente virtual para responder preguntas y dar recomendaciones personalizadas.

Internet de las Cosas (IoT):

- Integración con otros dispositivos médicos, como tensiómetros inteligentes, glucómetros y oxímetros.
- Conexión con asistentes de voz como Alexa o Google Assistant para facilitar la interacción con el usuario.

3. Mejora en la Interfaz de Usuario (UI) y Experiencia de Usuario (UX):

Aplicación móvil y wearable más intuitivos: Diseño adaptado para facilitar su uso por personas mayores o con discapacidades visuales.

Realidad aumentada (AR): Posible integración para ofrecer información en tiempo real sobre el medicamento administrado mediante visualización interactiva.

4. Seguridad y Protección de Datos:

Autenticación multifactor: Uso de biometría (huella digital o reconocimiento facial) para mejorar la seguridad de acceso a la aplicación y al dispensador.

Cumplimiento normativas de salud y privacidad: Adaptación a cambios en regulaciones como GDPR, HIPAA y normativas locales para garantizar la protección de datos de los pacientes.

5. Expansión en compatibilidad y Plataformas:

Compatibilidad con nuevos dispositivos: Posible integración con nuevos modelos de relojes inteligentes y plataformas de telemedicina.

Uso de blockchain para la seguridad de datos: Implementación de blockchain para la gestión segura de registros médicos y trazabilidad de medicamentos.

6. Funcionalidades avanzadas de reportes y análisis:

Generación de reportes inteligentes: Análisis detallado del uso de medicamentos y estado de salud con recomendaciones automáticas.

Dashboards personalizables: Paneles de control con información en tiempo real accesible para cuidadores y profesionales de la salud.

7. Automatización respuesta inteligente:

Alertas y recordatorios mejorados: Uso de patrones de comportamiento para personalizar notificaciones y alertas de omisión de medicación.

Interacción con sistemas de emergencia: Integración con servicios de emergencias para notificar en caso de signos vitales críticos.

8. Expansión en Funcionalidades de Monitoreo Remoto:

Telemedicina: Posibilidad de compartir datos de salud en tiempo real con profesionales de la salud para consultas remotas.

Historial detallado de salud: Almacenamiento seguro del historial de signos vitales y adherencia al tratamiento.

9. Mejoras en la Gestión de medicación:

Control de stock de medicamentos: Notificación de bajo inventario y posibilidad de integración con farmacias para pedidos automáticos.

Dispensador Multiusuario: Adaptación del dispensador para el uso por múltiples pacientes en un entorno familiar o institucional.

10. Monitoreo de condiciones ambientales y salud laboral:

Medición de factores ambientales: Sensores adicionales para medir temperatura, humedad y otros factores que puedan influir en la salud del usuario.

Seguridad en entornos laborales: Implementación de alertas para trabajadores en ambientes de alto riesgo, como monitoreo de fatiga o exposición a condiciones extremas.

2.7 Requisitos comunes de los interfaces

2.7.1 Interfaces de usuario

El diseño de la interfaz de usuario (UI) de MediWatch debe garantizar que los usuarios finales, incluidos pacientes, cuidadores y profesionales de la salud, puedan interactuar con el sistema de manera intuitiva, eficiente y segura. A continuación, se detallan los requisitos clave de la interfaz de usuario para el producto, con énfasis en la funcionalidad, la accesibilidad y el diseño visual.

2.7.2 Interfaces de hardware

Las interfaces entre el sistema de **VisionGuard Solutions** y sus componentes de hardware deben ser diseñadas de manera que permitan una comunicación eficiente y segura. A continuación, se especifican las características lógicas clave de estas interfaces, incluyendo aspectos de configuración que permitirán un rendimiento óptimo y una gestión eficaz de los dispositivos de hardware.

1. Interfaz entre Mediwatch y sensores biométricos:

- **Protocolo de Comunicación:**
 - Los sensores de signos vitales (frecuencia cardíaca, oxígeno en sangre, temperatura, presión arterial) se comunicarán con el reloj mediante protocolos de baja potencia como Bluetooth Low Energy (BLE) para optimizar el consumo de batería.
 - En caso de sensores externos adicionales, se pueden utilizar I2C o SPI para la comunicación directa con el microcontrolador del reloj.
- **Características de Configuración:**
 - **Frecuencia de muestreo:** Se podrá ajustar la frecuencia con la que los sensores capturan los datos biométricos según la necesidad del usuario (por ejemplo, cada 5 segundos o cada minuto).
 - **Calibración automática:** Los sensores incluirán algoritmos de calibración automática para garantizar mediciones precisas.

- **Alertas inteligentes:** Si se detectan valores anormales en los signos vitales, el sistema enviará alertas tanto al usuario como a la aplicación móvil.

2. Interfaz entre Mediwatch y la aplicación móvil:

- **Protocolo de Comunicación:**
 - La sincronización de datos entre el reloj y la app móvil se realizará mediante Bluetooth Low Energy (BLE), asegurando un consumo mínimo de energía.
 - Para actualizaciones de software y configuración remota, se podrá utilizar WI-FI o conectividad 4G/5G en modelos avanzados.
- **Características de Configuración:**
 - **Sincronización automática:** La aplicación móvil podrá configurarse para sincronizar los datos en tiempo real o en intervalos programados.
 - **Historial de datos:** Los usuarios podrán visualizar su historial de signos vitales y recibir recomendaciones personalizadas.
 - **Notificaciones push:** Se enviarán alertas en caso de detección de anomalías en la salud del usuario.

3. Interfaz entre el Mediwatch y la nube:

- **Protocolo de Comunicación:**
 - La conexión a la nube se realizará a través de MQTT o HTTPS, asegurando una comunicación segura y encriptada.
 - Para reducir el consumo de datos, el reloj enviará únicamente paquetes optimizados con información relevante.
- **Características de Configuración:**
 - **Respaldo de datos en la nube:** Todos los datos biométricos se almacenarán en servidores seguros con cifrado de extremo a extremo.
 - **Acceso remoto:** Profesionales de la salud o familiares autorizados podrán acceder a la información desde un panel web o la app móvil.
 - **Compatibilidad con IA:** Los datos recopilados podrán ser procesados por algoritmos de inteligencia artificial para identificar patrones de salud.

2.7.3 Interfaces de software

En el caso de MediWatch, el sistema debe integrarse con varios productos de software, tanto internos como externos, para asegurar que las funcionalidades del sistema sean completas y eficientes. A continuación, se detallan las interfaces de software necesarias, especificando los productos involucrados, sus propósitos y las definiciones de los interfaces.

1. Integración con Software de Gestión de Base de Datos (DBMS)

Descripción del Producto Software Utilizado:

- MySQL o PostgreSQL (base de datos relacional)
- Estas bases de datos se utilizarán para almacenar de manera segura la información sobre los usuarios, sus horarios de medicación, historial de signos vitales y configuraciones personalizadas.
- El software de base de datos debe ser confiable, escalable y permitir consultas rápidas y eficientes.

Propósito del Interfaz:

- Permitir que el sistema pueda guardar, recuperar y actualizar información crítica de manera eficiente.
- Asegurar que los datos de los pacientes sean accesibles para la aplicación móvil y el reloj inteligente de manera segura y en tiempo real.

Definición del Interfaz:

- Contenido: El sistema interactuará con la base de datos mediante consultas SQL para acceder a información como el historial de signos vitales, programación de medicación y configuraciones personalizadas.
- Formato: El interfaz será de tipo API RESTful o ODBC para consultas directas. Las respuestas de las consultas serán en formato JSON.
- Ejemplo de consulta: `SELECT * FROM medication_schedule WHERE user_id=1;`

2. Integración con Plataformas de Almacenamiento en la Nube

Descripción del Producto Software Utilizado:

Amazon Web Services (AWS) S3, Google Cloud Storage, o Microsoft Azure Storage.

Se utilizará para almacenar registros de signos vitales, datos de medicación y configuraciones personalizadas.

Propósito del Interfaz:

Permitir el almacenamiento y la recuperación eficiente de los datos históricos de los pacientes.

También se usará para facilitar el respaldo de datos críticos y la integración con sistemas de monitoreo remoto.

Definición del Interfaz:

Contenido: El sistema debe poder enviar y recibir registros de signos vitales, programación de medicación y configuraciones de usuario.

Formato: La transferencia de archivos se realizará utilizando las API de los servicios en la nube, como AWS SDK para Python, Google Cloud Storage API o Azure Blob Storage API.

Ejemplo de API para cargar un archivo:

Amazon S3: `aws s3 cp vitals_data.json s3://bucket-name/records/`

3. Integración con Software de Autenticación y Gestión de Usuarios Descripción del Producto Software Utilizado:

OAuth 2.0 y LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) o Active Directory. Estos sistemas permitirán Permitirá la autenticación segura de los usuarios y la autorización de acceso según sus roles dentro del sistema (paciente, cuidador, médico).

Propósito del Interfaz:

Garantizar un sistema de autenticación seguro y unificado, permitiendo a los usuarios acceder a la aplicación móvil y al portal web y facilitar la gestión de usuarios en entornos familiares o clínicos.

Definición del Interfaz:

Contenido: El sistema se integrará con OAuth o Firebase Authentication para validar la identidad del usuario.

Formato: Se utilizarán tokens JWT (JSON Web Tokens) para autorizar peticiones de los usuarios. Las respuestas serán de tipo JSON.

3. Integración con Software de Monitoreo de dispositivos (IoT):

Descripción del Producto Software Utilizado:

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) y Google Firebase Cloud Messaging (FCM). Se utilizará para enviar notificaciones en tiempo real y transmitir datos entre el reloj inteligente, la aplicación móvil y la nube.

Propósito del Interfaz:

El propósito es Garantizar la comunicación en tiempo real entre MediWatch y la aplicación móvil. Permitir la transmisión eficiente de datos de signos vitales y notificaciones de toma de medicamentos.

Definición del Interfaz:

Contenido: MediWatch enviará datos de frecuencia cardíaca, temperatura y recordatorios de medicación a la nube.

Formato: Se utilizará MQTT para la transmisión de datos en tiempo real y FCM para notificaciones push.

2.7.4 Interfaces de comunicación

El sistema de MediWatch debe ser capaz de comunicarse con otros sistemas de manera eficiente y segura, utilizando protocolos adecuados para garantizar una integración fluida, rápida y confiable. A continuación, se describen los requisitos específicos para las interfaces de comunicación con otros sistemas, así como los protocolos de comunicación que se utilizarán.

1.Requisitos Generales del Interfaz de Comunicación: Seguridad:

Todas las comunicaciones entre MediWatch y sistemas externos deben ser seguras, utilizando protocolos de cifrado como TLS (Transport Layer Security) o SSL (Secure Sockets Layer) para proteger los datos transmitidos contra interceptaciones o ataques.

Las autenticaciones basadas en OAuth 2.0 o JWT (JSON Web Tokens) deben ser empleadas para asegurar que solo los sistemas autorizados puedan comunicarse con el sistema.

Escalabilidad:

El sistema debe ser capaz de manejar múltiples conexiones simultáneas, especialmente en la integración con bases de datos médicas y servidores de almacenamiento de registros electrónicos de salud.

Los protocolos de comunicación deben ser eficientes en términos de consumo de ancho de banda y capacidad de procesamiento para permitir una futura expansión del sistema.

Fiabilidad y Redundancia:

Se deben implementar mecanismos de control de errores, como reintentos automáticos, verificación de integridad de los datos (mediante hashes o sumas de comprobación) y mensajes de error claros.

Las alertas críticas de salud, como recordatorios de medicamentos o notificaciones sobre signos vitales fuera de rango, deben ser entregadas sin fallos, por lo que se debe considerar la redundancia en los sistemas de red y servidores.

Interoperabilidad:

MediWatch debe poder integrarse con plataformas de expedientes médicos electrónicos (EHR/EMR), servidores de datos de salud y sistemas de monitoreo remoto, utilizando protocolos estándar de la industria. El sistema debe ser compatible con una variedad de dispositivos médicos (sensores de presión arterial, oxímetros, monitores de glucosa) para recolectar y procesar datos biométricos en tiempo real.

1. Protocolos de Comunicación

A continuación, se especifican los principales protocolos que se utilizarán para la comunicación entre MediWatch y otros sistemas.

1.1. Protocolo HTTP/HTTPS (Hypertext Transfer Protocol)

Uso: El protocolo HTTP/HTTPS será utilizado para la comunicación entre el sistema de MediWatch, la aplicación móvil y las plataformas de monitoreo de salud. También servirá para el envío de datos hacia servidores médicos y para la integración con plataformas de terceros, como hospitales y clínicas.

Descripción:

HTTPS garantizará la seguridad de la transmisión de datos entre el servidor de MediWatch y los clientes (usuarios, dispositivos médicos, aplicaciones de monitoreo).

El sistema expondrá una API RESTful sobre HTTP/HTTPS, permitiendo que aplicaciones externas accedan a las funcionalidades de MediWatch.

Requisitos:

Las comunicaciones deben ser siempre cifradas utilizando TLS/SSL.

Se utilizarán métodos HTTP estándar como GET, POST, PUT y DELETE para la interacción con las APIs del sistema.

Los datos se intercambiarán en formato JSON o XML para garantizar la compatibilidad con otros sistemas médicos.

1.2. Protocolo MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)

Uso: Se utilizará MQTT para la comunicación en tiempo real entre los dispositivos médicos conectados a MediWatch y el sistema central. Este protocolo será clave para la transmisión de datos biométricos como presión arterial, oxigenación en sangre y frecuencia cardíaca.

Descripción:

MQTT es un protocolo de mensajería ligero basado en publicación/suscripción, ideal para dispositivos médicos de bajo consumo energético y entornos IoT. Permite la transmisión de datos de monitoreo continuo en tiempo real con baja latencia.

Requisitos:

Los mensajes serán transmitidos a través de un Broker MQTT para asegurar una comunicación eficiente. MediWatch se suscribirá a diferentes temas (ejemplo: /paciente/signos_vitales, /alertas/medicacion). Los datos deberán ser comprimidos para optimizar el uso del ancho de banda, especialmente en entornos con conectividad limitada. El sistema debe manejar la desconexión temporal y la reconexión automática de los dispositivos para evitar pérdida de datos.

2.8 Requisitos funcionales

2.8.1 Comprobación de validez de las Entradas

Antes de procesar cualquier información, el sistema debe asegurarse de que los datos recibidos sean válidos. Esta comprobación debe realizarse en cada paso del flujo de trabajo.

- **Entradas esperadas:** La información que debe ser procesada puede incluir datos de dispositivos (cámaras, sensores), comandos de los usuarios, configuraciones del sistema, entre otros.
- **Comprobación de validez:**
 - **Formato:** Verificación del formato de datos, como direcciones IP, identificadores de dispositivos, y datos numéricos. Por ejemplo, si un número de identificación es esperado como un valor numérico de 10 dígitos, el sistema debe verificar que se cumpla esta restricción.
 - **Rango de valores:** Asegurarse de que los valores de entrada estén dentro de los rangos permitidos, por ejemplo, valores de temperatura o humedad que no excedan los límites.
 - **Existencia:** Verificación de que los dispositivos o elementos referenciados existan en la base de datos antes de ejecutar cualquier operación.
 - **Autenticación:** Comprobación de las credenciales de acceso (usuario y contraseñas) y autorización basada en roles para garantizar que el usuario tenga permisos para realizar la acción solicitada.

2.8.2 Secuencia Exacta de Operaciones.

Una vez que las entradas han sido validadas, el software debe ejecutar una serie de operaciones en una secuencia lógica específica para cumplir con la tarea solicitada.

- **Operaciones generales:**
 - **Verificación de dispositivos activos:** Antes de procesar datos de cámaras o sensores, el sistema debe asegurarse de que dichos dispositivos estén activos y operativos. Si no lo están, se deberá generar una alerta y no realizar la operación solicitada.
 - **Procesamiento de datos:** Según el tipo de entrada (por ejemplo, movimiento detectado por una cámara o sensor de temperatura), el sistema debe generar las acciones apropiadas, como activar una alarma, almacenar el evento en la base de datos o enviar una notificación al usuario.
 - **Almacenamiento de datos:** La información relevante (eventos, alertas, configuraciones) debe ser almacenada de manera coherente en la base de datos según las reglas del sistema.
- **Secuencia:**
 1. Recepción de datos del dispositivo o del usuario.
 2. Validación de los datos.
 3. Procesamiento según las reglas de negocio (por ejemplo, detección de intrusión o alerta de mal funcionamiento).
 4. Almacenamiento de los resultados en la base de datos.
 5. Generación de salidas o acciones a realizar (notificaciones, informes, comandos a dispositivos).

2.8.3 Respuesta a situaciones anormales.

El sistema debe manejar de manera adecuada cualquier situación anormal, como desbordamientos, fallos de comunicación o errores durante el procesamiento. Para ello, debe implementar una serie de mecanismos de recuperación y manejo de errores.

- **Desbordamientos:**
 - Si los datos recibidos exceden los límites establecidos, el sistema debe generar un mensaje de error e impedir que los datos sean procesados. Por ejemplo, si se reciben valores de temperatura fuera del rango de funcionamiento de los sensores, el sistema debe alertar al usuario de un posible error de medición.
- **Errores de comunicación:**
 - Si el sistema no puede establecer una conexión con un dispositivo o servidor de la base de datos, debe intentar reconectar durante un período determinado. Si la reconexión falla, se debe generar una alerta y registrar el error en los logs del sistema.
- **Recuperación de errores:**
 - En caso de fallos en el procesamiento (por ejemplo, pérdida de conexión con la base de datos), el sistema debe ser capaz de almacenar temporalmente los eventos o datos críticos y reintentar la operación de forma programada.
 - En caso de un error fatal o pérdida de datos, el sistema debe implementar mecanismos de **respaldo de datos** para asegurar la integridad de la información.

2.8.4 Parámetros

Los parámetros son valores clave que el sistema utiliza para personalizar y ejecutar operaciones de acuerdo con las necesidades del usuario o los requisitos del dispositivo.

- **Definición:**
 - **Parámetros de configuración:** Incluyen configuraciones como umbrales de sensores, duración de las grabaciones de video, tiempo de respuesta de alarmas, etc.
 - **Parámetros de dispositivos:** Definen la configuración de cada dispositivo, como la frecuencia de actualización de datos de sensores, la resolución de las cámaras, etc.
- **Proceso:**
 - Los parámetros son almacenados en la base de datos y pueden ser modificados por el usuario a través del panel de control.
 - El sistema debe validar estos parámetros antes de aplicar cualquier cambio y asegurarse de que se ajusten a los límites establecidos por la configuración del dispositivo o los requisitos del sistema.

2.9 Requisitos no funcionales

2.9.1 Requisitos de rendimiento

El sistema de MediWatch debe ser capaz de soportar una carga adecuada y ofrecer un rendimiento eficiente en condiciones normales y durante picos de uso. Los requisitos relacionados con la carga deben estar bien definidos para garantizar una experiencia de usuario fluida, sin demoras, y con una alta disponibilidad del sistema. A continuación, se detallan los requisitos específicos en cuanto a carga y rendimiento.

1. Número de Terminales (Dispositivos Conectados)

Requisito: El sistema debe ser capaz de manejar hasta 500 dispositivos conectados simultáneamente, incluyendo relojes inteligentes y dispensadores de medicamentos.

Descripción: Estos dispositivos pueden incluir relojes **MediWatch**, dispensadores de medicamentos inteligentes y sensores de signos vitales. La comunicación entre los dispositivos y la plataforma debe ser continua, asegurando la sincronización en tiempo real de datos críticos como frecuencia cardíaca, presión arterial y horarios de medicación.

Medición: Se debe evaluar la capacidad del sistema para gestionar la transmisión de datos en tiempo real sin pérdidas de información ni demoras significativas en la actualización de los datos del usuario.

2. Número de Usuarios Simultáneamente Conectados

Requisito: El sistema debe soportar al menos 200 usuarios simultáneamente conectados a la aplicación móvil y la plataforma web.

Descripción: Los usuarios incluyen pacientes, cuidadores y médicos que acceden a la plataforma para monitorear signos vitales, recibir alertas de medicación y consultar historiales de salud. El sistema debe manejar múltiples solicitudes sin afectar el rendimiento de la aplicación.

Medición: Se realizarán pruebas de carga para asegurar que la aplicación web y móvil puedan soportar este número de usuarios concurrentes sin experimentar retrasos, errores de conexión o fallos en la entrega de notificaciones y alertas críticas.

2.9.2 Seguridad

El sistema MediWatch debe garantizar la seguridad y privacidad de los datos de los usuarios, implementando mecanismos robustos de protección contra accesos no autorizados, ataques cibernéticos y pérdida de información sensible. A continuación, se describen los principales requisitos de seguridad.

1. Protección de datos:

Requisito: Toda la información almacenada y transmitida por el sistema debe estar cifrada mediante AES-256 y los canales de comunicación deben utilizar TLS 1.3.

Descripción: Los datos de los pacientes, incluyendo registros médicos, signos vitales y horarios de medicación, deben estar protegidos para evitar accesos no autorizados y garantizar la confidencialidad de la información.

Medición: Se deben realizar auditorías periódicas de seguridad para evaluar la efectividad de los mecanismos de cifrado y verificar la integridad de los datos almacenados.

2. Autenticación y control de acceso:

Requisito: La plataforma debe implementar autenticación basada en OAuth 2.0 y soporte para autenticación multifactor (MFA).

Descripción: Solo usuarios autorizados (pacientes, cuidadores, médicos) podrán acceder al sistema mediante credenciales seguras y métodos adicionales como códigos de verificación vía SMS o aplicaciones de autenticación.

Medición: Se debe garantizar que al menos el 99.9% de los intentos de acceso no autorizados sean bloqueados mediante estos mecanismos de seguridad.

2.9.3 Fiabilidad

La fiabilidad del sistema es un aspecto fundamental para garantizar que MediWatch funcione de manera continua y sin fallos, minimizando el tiempo de inactividad y asegurando que los usuarios puedan acceder a las funcionalidades críticas de manera consistente. La fiabilidad se medirá en términos de tiempo entre fallos y el total de incidentes permisibles, y se establecerán umbrales específicos para asegurar que el sistema se mantenga operativo con el mínimo de interrupciones.

1. Tiempo Entre Fallos (MTBF - Mean Time Between Failures)

Requisito 1.1: MTBF (Tiempo Medio Entre Fallos) de al menos 2000 horas.

Descripción: El sistema debe estar diseñado de manera que el tiempo entre fallos, es decir, el promedio de horas de operación sin incidentes, sea de al menos 2000 horas. Esto asegura que el MediWatch pueda funcionar durante largos períodos sin interrupciones importantes, garantizando la seguridad y bienestar del usuario al proporcionar recordatorios de medicación y monitoreo de signos vitales sin fallos.

Medición: Se deben realizar pruebas de estrés y simulaciones de fallos para garantizar que el sistema alcance o supere este umbral de fiabilidad. Además, se emplearán herramientas de monitoreo para registrar el tiempo de funcionamiento continuo del dispositivo y detectar posibles anomalías en el hardware o software.

2. Tiempo Medio para la Recuperación (MTTR - Mean Time to Repair)

Requisito 2.1: MTTR (Tiempo Medio de Reparación) de menos de 30 min.

Descripción: En caso de que ocurra un fallo, el tiempo necesario para restaurar el sistema y ponerlo nuevamente en funcionamiento no debe superar los 30 minutos. Esto incluye la identificación del fallo, su resolución y la restauración del servicio, asegurando que los usuarios puedan continuar recibiendo sus notificaciones y mediciones sin demoras críticas.

Medición: Se implementarán sistemas de autodiagnóstico para detectar errores y ejecutar reinicios automáticos en caso de fallos menores. Además, se contará con un protocolo de soporte remoto que permitirá actualizar o restaurar el software de manera eficiente. Se realizarán pruebas periódicas para verificar la eficiencia de los tiempos de recuperación.

2.9.4 Disponibilidad

La disponibilidad del sistema es un factor crítico para MediWatch, ya que debe operar de manera continua para garantizar que los pacientes reciban sus notificaciones y el monitoreo de sus signos vitales sin interrupciones. Minimizar el tiempo de inactividad es esencial para asegurar que los usuarios puedan acceder a las funcionalidades esenciales del sistema en todo momento. La disponibilidad se expresa generalmente en un porcentaje del tiempo total en el que el sistema debe estar operativo.

1. Disponibilidad General del Sistema

Requisito 1.1: Disponibilidad mínima del 99.9%.

Descripción: El sistema de MediWatch debe estar operativo el 99.9% del tiempo, lo que equivale a un máximo de 43 minutos de inactividad al mes o 8.76 horas de inactividad al año. Esto asegura que los pacientes puedan recibir alertas de toma de medicamentos y monitoreo en tiempo real sin interrupciones significativas.

Medición: Se debe monitorear continuamente el tiempo de inactividad para asegurar que no supere este umbral, incluyendo las interrupciones no planificadas y los mantenimientos programados. Se utilizarán herramientas de monitoreo en la nube para garantizar la disponibilidad del sistema y reportar posibles fallos de manera proactiva.

2. Disponibilidad de los Componentes Críticos

Requisito 2.1: Disponibilidad mínima del 99.95% para los componentes críticos.

Descripción: Los componentes críticos del sistema, tales como Servidor de autenticación y gestión de usuarios, que controla el acceso a la app móvil y reloj inteligente. Servidor de notificaciones, que envía alertas de toma de medicamentos. Base de datos central, que almacena información de horarios de medicación y registros de signos vitales.

Medición: Estos componentes serán monitoreados intensivamente y contarán con redundancia mediante servidores en la nube y sistemas de respaldo automáticos. Se implementarán estrategias de balanceo de carga para minimizar la posibilidad de fallos y garantizar la continuidad operativa del sistema MediWatch.

2.9.5 Mantenibilidad

El mantenimiento del sistema de MediWatch es fundamental para asegurar su correcto funcionamiento a largo plazo, evitando fallos y garantizando la continuidad del servicio. A continuación, se detallan los tipos de mantenimiento necesarios, quién debe realizarlos, y cuándo deben llevarse a cabo.

1. Mantenimiento Correctivo

Descripción: Este tipo de mantenimiento se lleva a cabo para corregir errores o fallos en el sistema que afectan su funcionalidad o rendimiento. Es necesario cuando un incidente ocurre o se identifica un fallo en el sistema que requiere resolución inmediata.

Responsable: Equipo de soporte técnico y desarrolladores de MediWatch.

Frecuencia: Se realiza de manera ad hoc en respuesta a incidentes o fallos no previstos. Debe ejecutarse tan pronto como se identifique un problema para minimizar la afectación al usuario.

Actividades Típicas:

- Diagnóstico y resolución de fallos en la aplicación móvil y el dispensador inteligente.
- Corrección de errores en el software que puedan afectar la experiencia del usuario o la funcionalidad del dispositivo.
- Restablecimiento de la conectividad con la aplicación móvil o el reloj inteligente en caso de interrupciones.
- Solución de problemas relacionados con la sincronización de datos en la nube o con la comunicación vía WiFi.
- Identificación y corrección de fallos en el sistema de notificaciones de medicamentos o en la monitorización de signos vitales.

2. Mantenimiento Preventivo

Descripción: Este mantenimiento busca prevenir problemas y fallos en el futuro mediante la revisión periódica del sistema, actualización de componentes, y limpieza de recursos.

Responsable: Administradores de sistema y personal de infraestructura de MediWatch.

Frecuencia: Realización mensual o trimestral dependiendo de la criticidad de los componentes. Este mantenimiento debe estar programado para evitar interrupciones y minimizar el impacto en los usuarios.

Actividades Típicas:

Actualización de sistemas operativos, parches de seguridad y bibliotecas de software. Revisión y optimización de la base de datos.

Verificación y actualización de los registros de seguridad y acceso. Reemplazo de hardware obsoleto o con alta probabilidad de fallo. Realización de pruebas de rendimiento y capacidad.

2.9.6 Portabilidad

La portabilidad del sistema es un requisito clave para MediWatch, dado que su funcionamiento depende de una infraestructura flexible y adaptable que permita la compatibilidad con diferentes dispositivos y plataformas. Se busca garantizar que el software del dispensador inteligente, la aplicación móvil y el sistema en la nube puedan ejecutarse en distintos entornos sin modificaciones significativas. A continuación, se detallan los aspectos clave que garantizan la portabilidad del sistema.

1. Porcentaje de Componentes Dependientes del Servidor:

Requisito 1.1: Se debe minimizar la dependencia de un servidor específico, asegurando que menos del 30% del sistema dependa de una infraestructura centralizada.

Objetivo: Utilizar arquitecturas basadas en la nube y almacenamiento distribuido para mejorar la flexibilidad del sistema, permitiendo la migración a otros servidores o servicios de cloud computing sin afectar la funcionalidad.

Medición: Se evaluará la cantidad de procesos críticos alojados en el servidor y se promoverá el uso de tecnologías serverless y almacenamiento distribuido en la nube.

2. Porcentaje de Código Dependiente del Servidor

Requisito 2.1: Reducir al mínimo la cantidad de código dependiente de un servidor específico, con el objetivo de que menos del 20% del código fuente sea exclusivo para una plataforma determinada.

Objetivo: Diseñar la arquitectura del software bajo principios de modularidad, empleando APIs estándar y protocolos abiertos como MQTT y HTTP para la comunicación entre el dispensador de medicamentos, la aplicación móvil y los servidores en la nube.

Medición: Realizar un análisis de dependencias del código fuente para identificar componentes que puedan ser fácilmente migrados o adaptados a diferentes entornos.

3. Uso de Lenguajes de Programación Portables:

Requisito 3.1: El sistema debe ser desarrollado utilizando lenguajes de programación multiplataforma que permitan su ejecución en diversos dispositivos y sistemas operativos.

Objetivo: Implementar el software del dispensador en lenguajes de bajo nivel compatibles con microcontroladores STM32 (como C/C++), mientras que la aplicación móvil se desarrolla en tecnologías híbridas como Flutter o React Native para garantizar su funcionamiento en Android e iOS. Además, los servicios en la nube deben emplear lenguajes como Python o JavaScript (Node.js) para facilitar su despliegue en distintos proveedores de cloud computing.

Medición: Verificar que los componentes principales del software están escritos en lenguajes compatibles con múltiples plataformas y que no dependen exclusivamente de un entorno propietario o específico.

