

Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez

Hospital-RM

INGENIERIA EN DESARROLLO Y GESTION DE SOFTWARE

Angel David Reyes Tellez-220432

Asesor: Héctor Valderrábano Gonzales

Aldo Tolentino domingo-220700

Bryan kalid Reyes Silva-220244

Luis Iván Márquez Azuara-220201

Irving morales

Resumen Ejecutivo

El presente proyecto tiene como objetivo principal mejorar la gestión general de un hospital, optimizando los procesos relacionados con la administración de pacientes, el control de personal y la gestión de insumos médicos. A través de una plataforma integral, se busca centralizar la información, agilizar los procedimientos y reducir errores operativos.

Para el desarrollo del sistema, se utilizará FastAPI como tecnología principal para el backend, proporcionando un entorno rápido y eficiente para la creación de APIs. En el frontend, se emplearán Vue.js y Bootstrap, permitiendo una interfaz intuitiva y responsiva para los usuarios. La base de datos estará estructurada en MySQL, asegurando un almacenamiento seguro y confiable de la información hospitalaria.

La metodología de desarrollo elegida es Scrum, lo que permitirá una gestión ágil del proyecto mediante ciclos de trabajo cortos y entregables frecuentes. Esto favorecerá la retroalimentación continua y la adaptación a posibles cambios o mejoras durante el proceso de desarrollo.

Con esta solución, se espera reducir los tiempos de espera en la atención a pacientes, mejorar el manejo de inventarios de insumos médicos y facilitar la comunicación entre las diferentes áreas del hospital. Además, la digitalización de la información contribuirá a la disminución de errores humanos y la mejora en la toma de decisiones.

En conclusión, este proyecto busca proporcionar al hospital una herramienta tecnológica robusta y eficaz que permita una administración más eficiente, contribuyendo así a la mejora continua en la calidad de los servicios de salud.

Detección de Necesidad/Problemática

En el ámbito hospitalario, la falta de digitalización y automatización en los procesos administrativos y operativos representa un desafío significativo que impacta negativamente en la eficiencia, la calidad del servicio y la experiencia del paciente. Actualmente, muchas instituciones de salud dependen de sistemas obsoletos o, en el peor de los casos, de registros manuales para gestionar información crítica, como el control de pacientes, la administración de personal y el manejo de insumos médicos. Esta dependencia de métodos tradicionales no solo genera ineficiencias, sino que también aumenta el riesgo de errores humanos, retrasos en la atención y una gestión inadecuada de los recursos disponibles.

Contexto de la Problemática

En hospitales con alta demanda de servicios, la falta de un sistema centralizado y automatizado provoca una serie de problemas recurrentes:

1. Gestión ineficiente de pacientes:

- Los registros manuales o sistemas desactualizados dificultan el acceso rápido a la información de los pacientes, lo que se traduce en tiempos de espera prolongados y demoras en la atención médica.
- La falta de integración entre áreas (como consultorios, laboratorios y farmacias) genera duplicidad de esfuerzos y errores en la administración de tratamientos o medicamentos.

2. Control deficiente de insumos médicos:

- La gestión manual de inventarios lleva a desabastecimientos o excesos de insumos, lo que afecta directamente la capacidad del hospital para brindar atención oportuna.
- La falta de un sistema de alertas para reposición de insumos críticos (como medicamentos o material quirúrgico) puede poner en riesgo la vida de los pacientes.

3. Comunicación fragmentada entre áreas:

- La ausencia de una plataforma unificada dificulta la comunicación entre el personal médico, administrativo y de apoyo, lo que deriva en falta de coordinación y errores en la asignación de recursos.
- Por ejemplo, es común que las salas de operaciones o consultorios estén disponibles, pero la información no se comparta a tiempo, lo que genera subutilización de espacios y retrasos en la atención.

4. Impacto en la toma de decisiones:

- La falta de datos actualizados y confiables dificulta la toma de decisiones estratégicas por parte de los administradores del hospital.
- Sin información en tiempo real sobre indicadores clave (como ocupación de camas, disponibilidad de personal o niveles de inventario), es imposible optimizar los recursos y planificar de manera efectiva.

Consecuencias de la Problemática

Estos problemas no solo afectan la operatividad del hospital, sino que también tienen un impacto directo en la calidad de los servicios de salud y en la experiencia del paciente:

- Pacientes: Tiempos de espera más largos, errores en diagnósticos o tratamientos, y una percepción negativa del servicio.
- Personal médico y administrativo: Sobrecarga de trabajo, estrés y frustración debido a la falta de herramientas adecuadas para realizar sus tareas de manera eficiente.
- Institución: Incremento en los costos operativos debido a la ineficiencia, pérdida de reputación y posible disminución en la satisfacción de los usuarios.

Ejemplos Concretos

1. Asignación ineficiente de salas:

- En un hospital con alta demanda, es común que las salas de consulta o quirófanos estén disponibles, pero la falta de un sistema centralizado impide que esta información se comparta a tiempo. Como resultado, los pacientes deben esperar horas para ser atendidos, mientras los recursos disponibles no se utilizan de manera óptima.

2. Desabastecimiento de insumos críticos:

- En situaciones de emergencia, la falta de un sistema de inventario puede llevar a la escasez de medicamentos o material quirúrgico, poniendo en riesgo la vida de los pacientes y generando costos adicionales por compras de último minuto.

3. Errores en la administración de medicamentos:

- La falta de integración entre el área de farmacia y los consultorios puede resultar en errores en la prescripción o administración de medicamentos, lo que representa un riesgo grave para la salud de los pacientes.

Necesidad de una Solución Tecnológica

Ante este panorama, resulta evidente la necesidad de implementar una solución tecnológica que permita:

- Centralizar y digitalizar la información hospitalaria.
- Proporcionar facilidades en los procesos administrativos y operativos.
- Facilitar la comunicación y coordinación entre áreas.
- Proporcionar datos en tiempo real para una toma de decisiones informada.

Este proyecto busca abordar estas problemáticas mediante el desarrollo de una aplicación web integral que optimice la gestión hospitalaria, mejore la eficiencia operativa y, en última instancia, contribuya a elevar la calidad de los servicios de salud.

Propuesta de Solución

El proyecto propone el desarrollo de una plataforma web integral diseñada específicamente para optimizar la gestión hospitalaria. Esta solución tecnológica busca resolver las problemáticas identificadas mediante la implementación de un sistema centralizado, automatizado y fácil de usar, que permita mejorar la eficiencia operativa, reducir errores humanos y facilitar la toma de decisiones en tiempo real. A continuación, se detallan los componentes clave de la solución, su funcionamiento y los beneficios que ofrece.

Componentes de la Solución

1. Sistema de Gestión de Pacientes:

- Registro centralizado: Todos los datos de los pacientes (historial médico, consultas, tratamientos, medicamentos, etc.) se almacenarán en una base de datos unificada, accesible desde cualquier área del hospital.
- Acceso en tiempo real: El personal médico y administrativo podrá consultar y actualizar la información de los pacientes de manera instantánea, reduciendo los tiempos de espera y mejorando la atención.
- Alertas y notificaciones: El sistema enviará alertas automáticas para recordar citas pendientes, seguimientos médicos o tratamientos en curso.

2. Sistema de Gestión de Insumos Médicos:

- Inventario: Registra en tiempo real la entrada y salida de insumos médicos, medicamentos y material quirúrgico.

- Alertas de reposición: El sistema genera alertas automáticas cuando los niveles de inventario están por debajo del mínimo requerido, evitando desabastecimientos.
- Optimización de recursos: Permite identificar insumos subutilizados o próximos a vencer, reduciendo el desperdicio y los costos asociados.

3. Plataforma de Comunicación Interna:

- Integración entre áreas: Facilita la comunicación entre consultorios, laboratorios, farmacias y áreas administrativas, mejorando la coordinación y reduciendo errores.

4. Generación de Reportes y Estadísticas:

- Indicadores clave: Proporciona reportes en tiempo real sobre ocupación de camas, disponibilidad de salas, niveles de inventario y otros indicadores críticos.
- Toma de decisiones informada: Los administradores del hospital podrán acceder a datos precisos y actualizados para planificar estrategias y optimizar recursos.

Tecnologías Utilizadas

La solución se desarrollará utilizando tecnologías modernas y escalables, que garantizan un alto rendimiento y una fácil adaptabilidad a las necesidades del hospital:

- Backend: FastAPI, un framework rápido y eficiente para la creación de APIs, que permitirá una comunicación fluida entre los diferentes módulos del sistema.
- Frontend: Vue.js y Bootstrap, que ofrecen una interfaz intuitiva, responsiva y fácil de usar para los usuarios.
- Base de datos: MySQL, una base de datos relacional que asegura un almacenamiento seguro y confiable de la información.
- Metodología de desarrollo: Scrum, que permitirá una gestión ágil del proyecto mediante ciclos de trabajo cortos y entregables frecuentes.

Beneficios de la Solución

1. Eficiencia operativa:

- Reducción de tiempos de espera en la atención a pacientes.

- Automatización de tareas repetitivas, liberando al personal para actividades más críticas.
 - Optimización del uso de recursos (salas, insumos, personal).
2. Reducción de errores:
- Minimización de errores humanos en la administración de medicamentos, registros médicos y gestión de inventarios.
 - Información centralizada y actualizada, evitando duplicidad de datos o inconsistencias.
3. Mejora en la toma de decisiones:
- Acceso a datos en tiempo real que permiten una planificación más efectiva.
 - Reportes y estadísticas que facilitan la identificación de áreas de mejora.
4. Experiencia del paciente:
- Atención más rápida y personalizada.
 - Reducción de errores en diagnósticos y tratamientos.
 - Mayor transparencia en la gestión de citas y seguimientos médicos.
5. Ahorro de costos:
- Optimización de inventarios, reduciendo el desperdicio de insumos.
 - Disminución de costos operativos gracias a la automatización de procesos.
-

Viabilidad de la Solución

La solución propuesta es altamente viable debido a los siguientes factores:

- Tecnologías accesibles: El uso de herramientas de código abierto (FastAPI, Vue.js, MySQL) reduce los costos de desarrollo y mantenimiento.
 - Escalabilidad: La arquitectura del sistema permite adaptarse a las necesidades de hospitales de diferentes tamaños, desde clínicas pequeñas hasta grandes centros médicos.
 - Facilidad de implementación: La plataforma está diseñada para integrarse de manera gradual con los sistemas existentes, minimizando la interrupción de las operaciones del hospital.
-

Innovación y Aspectos Disruptivos

La solución propuesta destaca por su enfoque innovador y disruptivo en varios aspectos:

1. Integración total: A diferencia de sistemas fragmentados que gestionan áreas específicas, esta plataforma ofrece una solución integral que abarca todos los aspectos de la gestión hospitalaria.
2. Enfoque centrado en el usuario: La interfaz intuitiva y responsiva está diseñada pensando en las necesidades del personal médico y administrativo, facilitando su adopción y uso.
3. Datos en tiempo real: La capacidad de generar reportes y estadísticas en tiempo real es un avance significativo frente a sistemas tradicionales que dependen de actualizaciones manuales.
4. Adaptabilidad: La plataforma puede personalizarse para adaptarse a las necesidades específicas de cada institución, lo que la convierte en una solución versátil y escalable.

Impacto Esperado

Con la implementación de esta solución, se espera lograr los siguientes resultados:

- Reducción en los tiempos de espera para la atención de pacientes.
- Disminución en los errores administrativos y médicos.
- Optimización en la gestión de inventarios, reduciendo costos y desperdicios.
- Mejora en la satisfacción del personal gracias a la simplificación de tareas y la reducción de carga laboral.
- Aumento en la eficiencia operativa del hospital.

La plataforma propuesta representa una solución innovadora y efectiva para los desafíos actuales de la gestión hospitalaria. Al combinar tecnologías modernas, un diseño centrado en el usuario y un enfoque integral, este proyecto no solo mejorará la eficiencia operativa de los hospitales, sino que también contribuirá a elevar la calidad de los servicios de salud y la satisfacción de los pacientes. Con su implementación, se espera transformar la manera en que los hospitales gestionan sus recursos, optimizan sus procesos y brindan atención médica.

Objetivo General

El objetivo general de este proyecto es desarrollar una aplicación web integral que optimice la gestión hospitalaria, mejorando significativamente la administración de pacientes, el control del personal y la gestión de insumos médicos. Esta plataforma busca centralizar y digitalizar los procesos administrativos y operativos del hospital, con el fin de agilizar las tareas diarias, reducir errores humanos, mejorar la comunicación entre áreas y proporcionar herramientas avanzadas para la toma de decisiones. A través de la implementación de tecnologías modernas y una interfaz intuitiva, se espera transformar la manera en que los hospitales gestionan sus recursos, contribuyendo así a una atención médica más eficiente, segura y de mayor calidad.

Objetivos Específicos para el Módulo de Recursos Materiales

1. Implementar un sistema de gestión de inventarios para insumos médicos:
 - Desarrollar un módulo que permita registrar, monitorear y controlar el flujo de insumos médicos, medicamentos y material quirúrgico en tiempo real.
 - Establecer niveles mínimos y máximos de inventario para cada insumo, con alertas automáticas que notifiquen cuando sea necesario realizar reposiciones.
 - Facilitar la identificación de insumos subutilizados, próximos a vencer o en desuso, optimizando su aprovechamiento y reduciendo el desperdicio.
2. Gestionar la disponibilidad de espacios y equipos:
 - Crear un sistema que permita registrar y actualizar el estado de los espacios hospitalarios (quirófanos, consultorios, salas de espera, etc.), indicando si están disponibles, ocupados o en mantenimiento.
 - Implementar un calendario compartido para la reserva y asignación de espacios, evitando conflictos de uso y maximizando su disponibilidad.
 - Monitorear el estado de equipos médicos (como camillas, monitores y máquinas especializadas) para garantizar su correcto funcionamiento y disponibilidad cuando se necesiten.
3. Facilitar la coordinación entre áreas para la gestión de recursos:
 - Desarrollar una plataforma de comunicación interna que permita a las diferentes áreas del hospital (quirófanos, farmacia, consultorios, etc.) compartir información sobre la disponibilidad de insumos y espacios.

- Implementar notificaciones automáticas que alerten a las áreas correspondientes sobre cambios en el estado de los recursos (por ejemplo, cuando un quirófano quede disponible o cuando un insumo crítico esté por agotarse).
4. Optimizar el uso de camillas y otros equipos móviles:
- Crear un sistema de seguimiento en tiempo real que permita localizar y asignar camillas y otros equipos móviles de manera eficiente.
 - Implementar alertas para el mantenimiento preventivo de camillas y equipos, asegurando su disponibilidad y buen estado.
 - Reducir los tiempos de espera para pacientes que requieran camillas, mejorando la experiencia del usuario y la eficiencia operativa.
5. Generar reportes y estadísticas sobre el uso de recursos materiales:
- Desarrollar dashboards que muestren información clave sobre el uso de insumos, espacios y equipos, como niveles de inventario, frecuencia de uso de quirófanos y estado de mantenimiento de camillas.
 - Proporcionar reportes personalizables que permitan a los administradores identificar tendencias, áreas de mejora y oportunidades de optimización.
 - Facilitar la toma de decisiones basada en datos, permitiendo una planificación más efectiva de los recursos materiales.
6. Garantizar la seguridad y confidencialidad de la información de recursos materiales:
- Implementar medidas de seguridad robustas, como encriptación de datos y control de acceso, para proteger la información relacionada con inventarios, espacios y equipos.
 - Cumplir con normativas y estándares de protección de datos, nacionales, para garantizar la confidencialidad y privacidad de la información.
7. Proporcionar una solución escalable y adaptable para la gestión de recursos materiales:
- Diseñar una arquitectura modular que permita la incorporación de nuevos tipos de insumos, espacios y equipos en el futuro, adaptándose a las necesidades cambiantes del hospital.

- Asegurar que el módulo de recursos materiales sea compatible con otros sistemas y tecnologías utilizados en el hospital, facilitando su integración y minimizando la interrupción de las operaciones durante su implementación.

Impacto Esperado del Módulo de Recursos Materiales

Al cumplir estos objetivos, se espera lograr los siguientes resultados:

- Optimización del uso de insumos: Reducción de desabastecimientos, desperdicios y costos asociados al manejo de inventarios.
- Mejora en la disponibilidad de espacios y equipos: Reducción de tiempos de espera para la asignación de quirófanos, consultorios y camillas, lo que agiliza la atención médica.
- Coordinación eficiente entre áreas: Comunicación fluida y colaboración efectiva entre las diferentes áreas del hospital, minimizando errores y conflictos.
- Toma de decisiones informada: Acceso a datos precisos y actualizados sobre el uso de recursos materiales, permitiendo una planificación estratégica más efectiva.
- Satisfacción del personal y los pacientes: Simplificación de tareas relacionadas con la gestión de recursos y mejora en la calidad de la atención médica.

El módulo de recursos materiales busca transformar la manera en que los hospitales gestionan sus insumos, espacios y equipos, proporcionando una solución integral que mejora la eficiencia operativa, reduce costos y optimiza la atención al paciente. Al centrarse en la digitalización, la coordinación entre áreas y la generación de datos en tiempo real, este módulo se convierte en un pilar fundamental para la modernización y sostenibilidad de las instituciones de salud

Justificación del Proyecto (ODS)

El proyecto de desarrollo de una aplicación web para la gestión hospitalaria está alineado con varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en la Agenda 2030. A continuación, se detalla cómo este proyecto contribuye a los ODS seleccionados:

ODS 3: Salud y Bienestar

Este objetivo busca garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. Nuestro proyecto contribuye directamente a este ODS de la siguiente manera:

- **Mejora en la calidad de los servicios de salud:** Al optimizar la gestión hospitalaria, se reduce el tiempo de espera para los pacientes, se minimizan los errores en diagnósticos y tratamientos, y se agiliza la atención médica.
- **Acceso a información médica precisa:** La centralización de los datos de los pacientes permite un seguimiento más efectivo de su historial médico, lo que facilita la toma de decisiones clínicas informadas y oportunas.
- **Reducción de riesgos para la salud:** La gestión automatizada de insumos médicos y medicamentos evita desabastecimientos y errores en la administración de tratamientos, lo que contribuye a la seguridad del paciente.

ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura

Este objetivo promueve construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación. Nuestro proyecto se alinea con este ODS de la siguiente forma:

- **Innovación tecnológica:** La implementación de una plataforma web integral para la gestión hospitalaria representa una solución innovadora que moderniza los procesos administrativos y operativos de los hospitales.
- **Infraestructura digital:** El proyecto fomenta la digitalización de los hospitales, lo que mejora su capacidad para gestionar recursos y brindar servicios de manera más eficiente.
- **Acceso a tecnologías avanzadas:** Al utilizar herramientas como FastAPI, Vue.js y MySQL, el proyecto democratiza el acceso a tecnologías de vanguardia, incluso en hospitales con recursos limitados.

ODS 12: Producción y Consumo Responsables

Este objetivo busca garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. Nuestro proyecto contribuye a este ODS mediante:

- Optimización de recursos: La gestión automatizada de inventarios reduce el desperdicio de insumos médicos y medicamentos, promoviendo un uso más eficiente de los recursos disponibles.
- Reducción de costos operativos: Al minimizar errores y mejorar la eficiencia, el proyecto contribuye a un uso más responsable de los recursos financieros del hospital.
- Sostenibilidad en la gestión hospitalaria: La plataforma permite identificar y reutilizar insumos subutilizados, lo que reduce el impacto ambiental asociado con la producción y eliminación de desechos médicos.

ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico

Este objetivo promueve promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos. Nuestro proyecto apoya este ODS de la siguiente manera:

- Mejora de las condiciones laborales: Al automatizar tareas repetitivas y reducir la carga de trabajo administrativo, el proyecto contribuye a un entorno laboral más favorable para el personal médico y administrativo.
- Fomento de habilidades tecnológicas: La implementación de la plataforma requiere capacitación del personal en el uso de tecnologías digitales, lo que promueve el desarrollo de competencias profesionales.
- Eficiencia económica: Al optimizar los procesos hospitalarios, el proyecto contribuye a la sostenibilidad financiera de las instituciones de salud, lo que a su vez favorece la creación de empleos estables y de calidad.

El proyecto de desarrollo de una aplicación web para la gestión hospitalaria no solo aborda problemáticas específicas del sector salud, sino que también contribuye de manera significativa al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Al mejorar la calidad de los servicios de salud, promover la innovación tecnológica, optimizar el uso

de recursos y fortalecer las instituciones, este proyecto se alinea con la visión global de la ONU para un futuro más sostenible, inclusivo y equitativo.

Identificación del Segmento del Mercado

1. Usuarios o Consumidores Potenciales

El proyecto está dirigido a instituciones de salud que buscan modernizar y optimizar sus procesos administrativos y operativos. Los principales usuarios o consumidores potenciales son:

- Hospitales públicos y privados: Instituciones de mediana y gran escala que manejan un alto volumen de pacientes y requieren una gestión eficiente de recursos.
- Clínicas y centros de salud: Establecimientos más pequeños que necesitan soluciones escalables para mejorar su operatividad y calidad de servicio.
- Laboratorios y farmacias hospitalarias: Áreas especializadas que requieren un control preciso de inventarios y coordinación con otras áreas del hospital.
- Administradores de redes hospitalarias: Organizaciones que gestionan múltiples hospitales o clínicas y necesitan una solución centralizada para monitorear y optimizar sus recursos.

2. Necesidades del Mercado

El mercado de software de gestión hospitalaria tiene varias necesidades clave que este proyecto busca satisfacer:

- Digitalización de procesos: Los hospitales y clínicas necesitan migrar de sistemas manuales o obsoletos a plataformas digitales que centralicen y automaticen sus procesos.
- Reducción de costos operativos: Las instituciones de salud buscan soluciones que les permitan optimizar el uso de recursos, reducir desperdicios y minimizar errores costosos.
- Mejora en la calidad del servicio: Existe una demanda creciente de herramientas que agilicen la atención al paciente, reduzcan tiempos de espera y mejoren la precisión en diagnósticos y tratamientos.

- Coordinación entre áreas: Los hospitales necesitan sistemas que faciliten la comunicación y colaboración entre diferentes áreas (quirófanos, farmacias, consultorios, etc.) para evitar cuellos de botella y errores.
 - Acceso a datos en tiempo real: La capacidad de generar reportes y estadísticas actualizadas es fundamental para la toma de decisiones informada y la planificación estratégica.
-

3. Tamaño y Características del Mercado

El mercado de software de gestión hospitalaria está experimentando un crecimiento significativo debido a varios factores:

- Crecimiento del sector salud: El aumento en la demanda de servicios médicos, impulsado por el envejecimiento de la población y la mayor prevalencia de enfermedades crónicas, ha generado una necesidad creciente de soluciones tecnológicas que optimicen la gestión hospitalaria.
 - Adopción de tecnologías digitales: La pandemia de COVID-19 aceleró la digitalización del sector salud, lo que ha llevado a una mayor adopción de software especializado en hospitales y clínicas.
 - Características del mercado: El mercado está compuesto por una mezcla de grandes proveedores internacionales y soluciones locales más pequeñas. Existe una demanda creciente de soluciones personalizables y accesibles para hospitales de diferentes tamaños y presupuestos.
-

4. Competencia

En el mercado de software de gestión hospitalaria, existen varias soluciones competidoras, tanto a nivel global como local. A continuación, se describen algunas de las principales y cómo este proyecto se diferencia:

1. SAP Health:

- Fortalezas: Es una solución integral que cubre todas las áreas de un hospital, desde la gestión de pacientes hasta la administración financiera.
- Debilidades: Alto costo de implementación y mantenimiento, lo que lo hace inaccesible para hospitales pequeños o con presupuestos limitados.

- Diferenciación: Nuestro proyecto ofrece una solución más accesible y personalizable, diseñada específicamente para hospitales de mediana escala y con necesidades específicas.

2. Cerner:

- Fortalezas: Amplia experiencia en el sector salud y una gran base de usuarios a nivel global.
- Debilidades: Complejidad en la implementación y curva de aprendizaje prolongada para el personal.
- Diferenciación: Nuestra plataforma se enfoca en una interfaz intuitiva y fácil de usar, reduciendo el tiempo de capacitación y facilitando su adopción.

3. Software local o regional:

- Fortalezas: Conocimiento del mercado local y precios más competitivos.
- Debilidades: Falta de integración con otras tecnologías y limitaciones en la escalabilidad.
- Diferenciación: Nuestro proyecto combina la accesibilidad de las soluciones locales con la robustez y escalabilidad de las soluciones internacionales.

4. Soluciones de código abierto:

- Fortalezas: Bajo costo y flexibilidad para personalizar.
- Debilidades: Requieren un alto nivel de experiencia técnica para su implementación y mantenimiento.
- Diferenciación: Nuestra plataforma ofrece una solución lista para usar, con soporte técnico incluido y actualizaciones constantes.

5. Ventajas Competitivas del Proyecto

Este proyecto se diferencia de la competencia en varios aspectos clave:

- Enfoque en la usabilidad: Una interfaz intuitiva y responsiva que facilita su adopción por parte del personal médico y administrativo.
- Personalización: La plataforma puede adaptarse a las necesidades específicas de cada hospital, ya sea en términos de funcionalidades, flujos de trabajo o integración con otros sistemas.

- **Accesibilidad:** Una solución costo-efectiva diseñada para hospitales de mediana escala que no pueden permitirse soluciones premium como SAP Health o Cerner.
 - **Innovación tecnológica:** Uso de tecnologías modernas (FastAPI, Vue.js, MySQL) que garantizan un alto rendimiento y escalabilidad.
 - **Soporte y mantenimiento:** Ofrecemos soporte técnico continuo y actualizaciones periódicas para garantizar el funcionamiento óptimo de la plataforma.
-

El mercado de software de gestión hospitalaria es amplio y está en constante crecimiento, impulsado por la necesidad de digitalización y optimización en el sector salud. Este proyecto se posiciona como una solución accesible, personalizable y centrada en el usuario, diseñada para satisfacer las necesidades de hospitales y clínicas que buscan modernizar sus procesos sin incurrir en costos excesivos. Al ofrecer una combinación única de innovación tecnológica, usabilidad y soporte continuo, este proyecto tiene el potencial de convertirse en una opción preferida para instituciones de salud de mediana escala.

Estrategia de Distribución y Difusión (Publicidad)

Dado que el principal canal de difusión del proyecto será la participación en la Feria de Xicotepec de Juárez, Puebla, la estrategia se centrará en maximizar el impacto de esta presentación y aprovechar al máximo la oportunidad de interactuar directamente con el público objetivo. A continuación, se detallan las acciones específicas que se llevarán a cabo:

1. Preparación para la Feria

Para garantizar una participación efectiva en la feria, se realizarán las siguientes actividades previas:

- **Material de difusión:**
 - Crear folletos informativos que resuman los beneficios y características clave del proyecto. Estos folletos deben ser visualmente atractivos y fáciles de entender.
 - Diseñar un banner o póster que sirva como apoyo visual durante la presentación. Este material debe incluir el nombre del proyecto, sus objetivos principales, el cual será proporcionado por la universidad misma.

- Preparar una demostración funcional de la plataforma para mostrar sus características en tiempo real.
 - Coordinación con los organizadores:
 - Confirmar los detalles logísticos, como el espacio asignado, el horario de la feria y las reglas para la distribución de material.
-

2. Durante la Feria

Durante el evento, se implementarán las siguientes estrategias para captar la atención del público y generar interés en el proyecto:

- Presentación interactiva:
 - Establecer un punto de contacto (mesa o stand) donde los asistentes puedan acercarse para obtener información.
 - Realizar presentaciones cortas y dinámicas (de 5 a 10 minutos) para grupos pequeños, destacando los beneficios del proyecto y mostrando la demostración de la plataforma.
 - Utilizar el banner o póster como apoyo visual durante las presentaciones.
 - Distribución de material:
 - Entregar folletos informativos a los asistentes que muestren interés en el proyecto.
 - Ofrecer tarjetas de contacto con información básica del proyecto (nombre, objetivo, contacto del equipo) para que los interesados puedan seguir en contacto.
 - Interacción personalizada:
 - Conversar con los asistentes para entender sus necesidades y explicar cómo el proyecto puede ayudar a resolver sus problemas específicos.
-

3. Después de la Feria

Una vez finalizada la feria, se llevarán a cabo acciones de seguimiento para mantener el interés generado y establecer conexiones duraderas:

Difusión en redes sociales:

- Publicar fotos y resúmenes de la participación en la feria en las redes sociales de la institución universitaria
 - Compartir testimonios o comentarios positivos de los asistentes para generar mayor visibilidad.
 - Evaluación de resultados:
 - Realizar un análisis de los contactos obtenidos y las conversaciones mantenidas durante la feria para identificar oportunidades de mejora y posibles colaboraciones.
-

4. Canales de Comunicación Adicionales

Aunque la feria será el principal canal de difusión, se pueden complementar las acciones con los siguientes canales:

- Página web del proyecto
 - Crear una sección dedicada al proyecto, donde se explique su objetivo, características y beneficios.
 - Incluir un formulario de contacto para que los interesados puedan solicitar más información.
 - Redes sociales:
 - Utilizar plataformas como LinkedIn, Twitter y Facebook para compartir actualizaciones sobre el proyecto y su participación en la feria.
 - Publicar contenido relacionado con la gestión hospitalaria y las ventajas de la digitalización para generar interés en el público objetivo.
 - Correos electrónicos:
 - Enviar mensajes personalizados a hospitales, clínicas y asociaciones médicas de la región, invitándolos a conocer el proyecto durante la feria.
-

5. Presupuesto y Recursos

Dado que no se cuenta con un presupuesto específico para publicidad, la estrategia se basará en el uso eficiente de los recursos disponibles:

- Material impreso: Los folletos y el banner pueden imprimirse en casa o en imprentas locales a bajo costo.

- Demostración de la plataforma: Utilizar una laptop o tablet para mostrar la plataforma en funcionamiento.
 - Redes sociales: Aprovechar las cuentas personales del equipo para difundir el proyecto sin incurrir en costos adicionales.
-

La participación en la Feria de Xicotepec de Juárez, Puebla representa una oportunidad única para dar a conocer el proyecto y establecer contactos clave con instituciones de salud y profesionales del sector. A través de una presentación interactiva, material de difusión atractivo y un seguimiento personalizado, se espera generar un impacto significativo y sentar las bases para futuras colaboraciones. Aunque la feria es el principal canal de difusión, se complementará con acciones en redes sociales y correos electrónicos para maximizar el alcance del proyecto.

Elementos Necesarios para el Desarrollo del Proyecto

1. Factibilidad Técnica

El proyecto es técnicamente viable gracias a la selección de tecnologías modernas, ampliamente utilizadas y con un sólido soporte comunitario. Estas tecnologías incluyen:

- FastAPI: Un framework de backend rápido y eficiente para la creación de APIs, ideal para desarrollar aplicaciones web escalables y de alto rendimiento.
- Vue.js: Un framework de frontend progresivo que permite crear interfaces de usuario interactivas y responsivas con relativa facilidad.
- Bootstrap: Una biblioteca de diseño frontend que facilita la creación de interfaces atractivas y adaptables a diferentes dispositivos.
- MySQL: Un sistema de gestión de bases de datos relacional ampliamente utilizado, que garantiza un almacenamiento seguro y confiable de la información.

Además, se utilizarán servicios gratuitos para el alojamiento y gestión de la aplicación:

- Render: Para el despliegue del backend (FastAPI) y el frontend (Vue.js), aprovechando su plan gratuito que permite alojar aplicaciones con recursos limitados.
- Aiven: Para la gestión de la base de datos MySQL, utilizando su servicio gratuito que ofrece una base de datos en la nube con alta disponibilidad y seguridad.

Estas herramientas y servicios garantizan que el proyecto pueda desarrollarse e implementarse sin incurrir en costos elevados, manteniendo al mismo tiempo un alto nivel de calidad y rendimiento.

2. Equipo Multidisciplinario

El equipo está compuesto por 5 integrantes, cada uno con roles y responsabilidades específicas para garantizar el éxito del proyecto:

- Desarrolladores Backend (1): Encargado de implementar la lógica del servidor utilizando FastAPI, así como de gestionar las APIs y la integración con la base de datos.
- Desarrolladores Frontend (2): Responsables de diseñar y desarrollar la interfaz de usuario utilizando Vue.js y Bootstrap, asegurando que sea intuitiva y responsiva.
- Diseñadores UX/UI (2): Aunque el equipo es reducido, los desarrolladores frontend también asumirán el rol de diseñar la experiencia de usuario, garantizando que la plataforma sea fácil de usar y visualmente atractiva.
- Encargado de la Base de Datos(1): Uno de los integrantes se encargará de diseñar y gestionar la base de datos MySQL, asegurando que la información se almacene de manera segura y eficiente.
- Documentador (1): Responsable de elaborar y mantener la documentación del proyecto. Este rol fue asumido por un integrante del equipo.

A pesar de ser un equipo pequeño, la combinación de habilidades y la distribución adecuada de tareas permitirán llevar a cabo el proyecto de manera efectiva.

3. Recursos Materiales

Para el desarrollo del proyecto, se utilizarán los siguientes recursos materiales:

- Equipos de cómputo: Cada integrante del equipo utilizará su laptop personal para el desarrollo, lo que reduce costos y permite trabajar de manera flexible.
- Servicios de alojamiento gratuito:
 - Render: Para alojar el backend (FastAPI) y el frontend (Vue.js), aprovechando su plan gratuito que incluye despliegue continuo y escalabilidad básica.

- Aiven: Para gestionar la base de datos MySQL en la nube, utilizando su servicio gratuito que ofrece alta disponibilidad y seguridad.
 - Herramientas de desarrollo:
 - Git y GitHub: Para el control de versiones y la colaboración en equipo.
 - Visual Studio Code: Como editor de código principal, gracias a su amplia gama de extensiones y soporte para las tecnologías utilizadas.
-

4. Recursos Humanos y Tiempo

Además de los recursos materiales, es importante considerar los recursos humanos y el tiempo necesario para el desarrollo del proyecto:

- Dedicación del equipo: Cada integrante dedicará un mínimo de ciertas horas semanales al proyecto, distribuyendo las tareas según sus habilidades y disponibilidad.
 - Metodología de trabajo: Se utilizará la metodología Scrum para gestionar el proyecto, dividiendo el trabajo en sprints y realizando reuniones diarias para revisar el progreso y resolver problemas.
 - Capacitación: Si algún integrante del equipo no está familiarizado con alguna de las tecnologías utilizadas, se dedicará tiempo a capacitaciones internas o tutoriales para garantizar que todos puedan contribuir de manera efectiva.
-

5. Limitaciones y Consideraciones

Aunque el proyecto es viable con los recursos disponibles, es importante tener en cuenta las siguientes limitaciones:

- Recursos limitados: Al utilizar servicios gratuitos, es posible que se encuentren restricciones en términos de almacenamiento, ancho de banda o capacidad de procesamiento. Sin embargo, estas limitaciones no afectarán significativamente el desarrollo inicial del proyecto.
- Escalabilidad futura: Si el proyecto crece y requiere más recursos, será necesario considerar opciones de pago para los servicios de alojamiento o migrar a soluciones más robustas.
- Mantenimiento: El equipo deberá asignar tiempo para el mantenimiento continuo de la plataforma, incluyendo actualizaciones de seguridad y corrección de errores.

El proyecto cuenta con todos los elementos necesarios para su desarrollo, incluyendo tecnologías modernas, un equipo multidisciplinario comprometido y recursos materiales adecuados. Aunque se utilizan servicios gratuitos para el alojamiento y se trabaja con equipos personales, esto no limita la capacidad del equipo para entregar una solución funcional y de calidad. Con una planificación adecuada y una distribución eficiente de tareas, el proyecto está en una excelente posición para alcanzar sus objetivos

Normas Mexicanas de Aplicación para el Desarrollo del Proyecto

Dado que el proyecto implica el manejo de información sensible de pacientes y la gestión de recursos hospitalarios, es fundamental cumplir con las normas y regulaciones mexicanas aplicables. A continuación, se describen las principales normas que deben considerarse durante el desarrollo e implementación del proyecto:

1. Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares (LFPDPPP)

Esta ley regula el tratamiento de datos personales por parte de los particulares, garantizando la privacidad y el derecho a la autodeterminación informativa de los individuos.

- Aplicación en el proyecto:
 - Obtener el consentimiento expreso de los pacientes para el tratamiento de sus datos personales.
 - Implementar medidas de seguridad administrativas, técnicas y físicas para proteger los datos personales contra daño, pérdida, alteración, destrucción o el uso, acceso o tratamiento no autorizados.
 - Establecer avisos de privacidad claros y accesibles que informen a los pacientes sobre el uso que se dará a sus datos.

2. NOM-004-SSA3-2012: Registro Clínico Electrónico

Esta norma oficial mexicana establece los requisitos que deben cumplir los sistemas de registro clínico electrónico para garantizar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información médica.

- Aplicación en el proyecto:

- Garantizar que la plataforma cumpla con los estándares de seguridad para el almacenamiento y transmisión de datos de pacientes.
 - Implementar medidas de autenticación y control de acceso para proteger la información sensible.
 - Asegurar que los registros clínicos electrónicos sean precisos, completos y estén disponibles en todo momento.
-

3. NOM-024-SSA3-2012: Sistemas de Información de Registro Electrónico para la Salud

Esta norma establece los lineamientos para la interoperabilidad de los sistemas de información en salud, con el fin de facilitar el intercambio de datos entre instituciones médicas.

- Aplicación en el proyecto:
 - Diseñar la plataforma con estándares de interoperabilidad que permitan la integración con otros sistemas de salud.
 - Utilizar formatos y protocolos estandarizados para el intercambio de información médica.
-

5. NOM-151-SCFI-2016: Conservación de Mensajes de Datos

Esta norma establece los requisitos para la conservación de mensajes de datos, incluyendo registros electrónicos, con el fin de garantizar su validez legal.

- Aplicación en el proyecto:
 - Implementar mecanismos para la conservación segura y a largo plazo de los registros médicos electrónicos.
 - Garantizar que los datos almacenados sean inalterables y estén respaldados para su recuperación en caso de fallos.
-

7. NOM-036-1-SSA3-2018: Prestación de Servicios de Salud

Esta norma establece los requisitos para la prestación de servicios de salud, incluyendo la gestión de recursos y la calidad de la atención.

- Aplicación en el proyecto:

- Asegurar que la plataforma contribuya a la mejora de la calidad de los servicios de salud, optimizando la gestión de recursos y reduciendo tiempos de espera.
 - Implementar mecanismos para la evaluación continua de la calidad de los servicios prestados.
-

8. NOM-037-SSA3-2019: Expediente Clínico Electrónico

Esta norma complementa la NOM-004-SSA3-2012 y establece requisitos adicionales para el manejo del expediente clínico electrónico.

- Aplicación en el proyecto:
 - Garantizar que la plataforma cumpla con los requisitos para la creación, almacenamiento y consulta de expedientes clínicos electrónicos.
 - Implementar medidas de seguridad adicionales para proteger la información contenida en los expedientes clínicos.
-

9. NOM-008-SCFI-2002: Sistema General de Unidades de Medida

Aunque no está directamente relacionada con la salud, esta norma es relevante para garantizar que las unidades de medida utilizadas en la plataforma (por ejemplo, dosis de medicamentos) sean consistentes y precisas.

- Aplicación en el proyecto:
 - Asegurar que todas las unidades de medida utilizadas en la plataforma cumplan con los estándares establecidos en esta norma.
-

Conclusión de las Normas Mexicanas de Aplicación

El cumplimiento de estas normas mexicanas y la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares (LFPDPPP) es fundamental para garantizar que el proyecto cumpla con los estándares de calidad, seguridad y legalidad requeridos en el sector salud. Al implementar estas normas, no solo se asegura la viabilidad técnica y legal del proyecto, sino que también se contribuye a la mejora de la calidad de los servicios de salud y a la protección de los derechos de los pacientes.

Inversión Inicial

Dado que el equipo está utilizando herramientas gratuitas, no se requirió capacitación adicional, y los costos de transporte son mínimos, la inversión inicial se reduce significativamente. A continuación, se presenta un desglose de los gastos:

1. Material de Difusión

Para la participación en la Feria de Xicotepec de Juárez, Puebla, es necesario contar con material impreso que permita presentar el proyecto de manera profesional y atractiva. Los gastos asociados incluyen:

- Impresión de folletos: Folletos informativos que resuman los beneficios y características clave del proyecto.
 - Costo estimado: 200–200–300 MXN (dependiendo de la cantidad y calidad del papel).
 - Banner o póster :Correra por parte de la universidad.
-

2. Transporte

El transporte para asistir a la feria es mínimo, ya que el costo por persona es de \$8 MXN. Suponiendo que el equipo está compuesto por 5 integrantes:

- Costo estimado:
 $8\text{MXN por persona} \times 5\text{ personas} = 40\text{ MXN}$ (ida y vuelta: \$80 MXN).
-

3. Gastos Imprevistos

Es recomendable asignar un pequeño presupuesto para gastos imprevistos que puedan surgir durante la feria (por ejemplo, compra de materiales de último momento).

- Costo estimado: 100–100–200 MXN.
-

Resumen de la Inversión Inicial

A continuación, se presenta un resumen de los costos estimados:

Concepto	Costo Estimado (MXN)
Impresión de folletos	200
Transporte (ida y vuelta)	\$80
Gastos imprevistos	100
Total	380

La inversión inicial para el proyecto es extremadamente baja, gracias al uso de herramientas gratuitas, la ausencia de costos de capacitación y los mínimos gastos de transporte. Con un presupuesto aproximado de 380\$, el equipo puede cubrir todas las necesidades relacionadas con la presentación en la feria, incluyendo material de difusión y gastos imprevistos. Este enfoque demuestra que es posible desarrollar y presentar un proyecto de calidad con recursos limitados, optimizando al máximo los recursos disponibles.

Costos Fijos y Variables

Costos Fijos

Los costos fijos son aquellos que no cambian con el volumen de producción o ventas. En este caso, como el proyecto no tiene un modelo comercial, los costos fijos son mínimos:

- Mantenimiento de servidores: Aunque se utilizan servicios gratuitos (Render y Aiven), es posible que en el futuro se requiera migrar a un plan de pago si el proyecto crece.
 - Costo estimado: \$0 (por el momento, ya que se usan servicios gratuitos).
- Dominio personalizado: Si se decide adquirir un dominio propio para la plataforma, el costo anual sería un gasto fijo.
 - Costo estimado: 300–300–500 MXN por año.

Costos Variables

Los costos variables son aquellos que dependen del volumen de producción o ventas. En este caso, como no hay ventas, los costos variables están relacionados con actividades de difusión y actualizaciones:

- Material de difusión: Folletos, banners o posters para presentaciones en ferias o eventos.
 - Costo estimado: 200–200–500 MXN por evento.
- Actualizaciones de software: Si en el futuro se requieren herramientas o servicios adicionales, estos serían costos variables.
 - Costo estimado: \$0 (por el momento, ya que se usan herramientas gratuitas).

Costo de Ventas y Producción

Dado que el proyecto no tiene un enfoque comercial inmediato, no se han definido costos de ventas ni producción. Sin embargo, si en el futuro se decide comercializar la plataforma, se podrían considerar los siguientes aspectos:

Costo por Unidad de Producción

- Licencias o suscripciones: Si el proyecto se convierte en un producto comercial, el costo por unidad de producción estaría relacionado con las licencias de software o suscripciones a servicios de alojamiento.
 - Costo estimado: Dependería del proveedor y el plan elegido (por ejemplo, 10–10–50 USD por mes por servidor).

Precio de Venta Sugerido

- Basado en el mercado: Si el proyecto se comercializa, el precio de venta podría basarse en soluciones similares en el mercado. Por ejemplo, sistemas de gestión hospitalaria suelen tener precios que van desde 500 hasta 5,000 USD por licencia, dependiendo de las funcionalidades y el tamaño del hospital.
 - Precio sugerido: \$1,000 USD por licencia
-

Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio es el volumen de ventas necesario para cubrir todos los costos del proyecto. Dado que actualmente no hay costos significativos ni un modelo comercial, el punto de equilibrio es teórico. Sin embargo, podemos hacer un cálculo hipotético basado en un escenario futuro:

Cálculo Hipotético

- Costos totales del proyecto: Supongamos que en el futuro los costos fijos y variables suman \$10,000 USD (incluyendo desarrollo, mantenimiento y marketing).
- Precio de venta por licencia: \$1,000 USD.
- Punto de equilibrio:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos totales}}{\text{Precio de venta por licencia}} = \frac{10,000}{1,000} = 10 \text{ licencias}$$
$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Precio de venta por licencia}}{\text{Costos totales}} = \frac{1,000}{10,000} = 0.1 \text{ licencias}$$

Es decir, se necesitarían vender 10 licencias para cubrir los costos del proyecto.

Conclusión de Costos y Punto de Equilibrio

En esta etapa, el proyecto no tiene costos significativos ni un modelo comercial definido, por lo que los cálculos de costos fijos, variables y punto de equilibrio son teóricos. Sin embargo, si en el futuro se decide comercializar la plataforma, será necesario realizar un análisis más detallado de los costos y definir una estrategia de precios basada en el mercado. Por ahora, el enfoque está en desarrollar una solución funcional y presentarla en la feria, sin preocuparse por aspectos comerciales.