



UNIVERSITARIA AGUSTINIANA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES

GUIA DE ANTEPROYECTOS DE GRADO

1. DATOS INFORMATIVOS BÁSICOS

A. Título del Proyecto

Desarrollo de una Aplicación Web para la Gestión, Control y Mantenimiento de los Sistemas Hidráulicos y Mecanizados de la empresa Representaciones Hidráulicas J.E. S.A.S

B. Breve Síntesis del Proyecto (¿En qué consiste?)

Representaciones Hidráulicas JE busca ofrecer a sus clientes una aplicación web, debido a que actualmente la gestión de proyectos, el control de incidencias y el mantenimiento se realizan de manera manual, lo que genera falencias operativas que afectan el desarrollo eficiente de las actividades en cada área de la empresa. Esta nueva herramienta está diseñada para optimizar el seguimiento de trabajos en tiempo real, registrar incidencias, programar mantenimientos preventivos y correctivos, y facilitar la toma de decisiones basadas en datos actualizados. De esta manera, se espera mejorar la eficiencia operativa, fortalecer la comunicación entre equipos y aportar mayor transparencia y control en todas las etapas de los proyectos.

Como valor agregado, la plataforma contará con una interfaz intuitiva para la gestión administrativa, un panel con calendario integrado para organizar visitas, entregas y auditorías, y un chatbot inteligente que brindará atención inmediata a consultas frecuentes y futuras actividades. Además, incorporará módulos de gestión de trabajos para visualizar tareas asignadas, registrar avances y controlar ingresos, egresos y pagos pendientes desde un panel financiero. La base de datos integrada permitirá un seguimiento preciso de los trabajos, control de garantías y generación de informes detallados, garantizando respaldo y eficiencia en la gestión de información.

El sistema incluirá también un módulo de notificaciones automáticas que alertará a



clientes y empleados sobre fechas de entrega, vencimientos y actualizaciones importantes, optimizando la comunicación y reduciendo los tiempos de respuesta. Con esta solución, Representaciones Hidráulicas JE busca ofrecer a sus clientes una plataforma moderna que impulse la eficiencia operativa, eleve la calidad del servicio y garantice una experiencia de gestión ágil, transparente y efectiva.

C. Lugar de Ejecución del Proyecto

El proyecto se desplegará en el área administrativa, comercial, contable y de diseño de planos en Representaciones Hidráulicas J.E S.A.S, de manera directa dentro de los procesos de:

- Contabilidad
- Atención al cliente
- Administración
- Diseño de planos

C1. Lugar específico (Localidad, región, barrio, etc.)

El proyecto se implementará en las instalaciones de Representaciones Hidráulicas J.E S.A.S ubicado en Av Ciudad de Cali #15-8, en la ciudad de Bogotá en la localidad de Kennedy.

D. Duración del proyecto en semanas: 36 semanas.

2. INVESTIGADORES PARTICIPANTES

A1. Nombre de la(s) línea(s) de investigación asociadas al proyecto

Estudios Desarrollo Software

NOMBRES Y APELLIDOS	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	TÉLEFONO	CORREO ELECTRONICO
----------------------------	-------------------------------	-----------------	---------------------------



Brayan Camilo Carreño Pinto	C.C. 1031647899	3157922254	brayan.carrenop@uniagustiniana.edu.co
Jhoan Ricardo Vanegas Jimenez	C.C. 1050603133	3009530441	jhoan.vanegasj@uniagustiniana.edu.co

A2. Nombre del semillero de investigación relacionado con el proyecto

El semillero OpenSgroup es una propuesta de formación investigativa para la participación a través de las TIC que nace del programa de Tecnología en Desarrollo de Software en 2012.

A3. Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología al cual aplica el Proyecto

Documento Conpes – Política Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación 4096.

Documento CONPES – Política Nacional de Inteligencia Artificial 4144,



3. SOBRE EL PROYECTO

A. JUSTIFICACIÓN (PERTINENCIA)

Teniendo como referente el documento Conpes 3582, donde el reto es optimizar el funcionamiento de los instrumentos existentes, acompañado del desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas para promover la innovación y la mejora de los procesos industriales, surge la necesidad de implementar soluciones digitales enfocadas en la gestión, control y mantenimiento de maquinaria hidráulica.

En la actualidad, algunas empresas del sector industrial enfrentan dificultades para mantener una comunicación eficiente con sus clientes respecto al estado de sus máquinas y los servicios de mantenimiento. La falta de un canal directo de información puede generar retrasos, confusión y problemas en la planificación de mantenimientos. En este contexto, nuestro proyecto busca desarrollar una aplicación web especializada en la administración y supervisión de maquinaria hidráulica, permitiendo una comunicación fluida con los clientes, el seguimiento de avances y la gestión eficiente de citas de mantenimiento.

A su vez, con el propósito de fortalecer la organización y trazabilidad de los mantenimientos realizados, esta aplicación web integrará una base de datos centralizada que almacenará el historial de cada equipo, facilitando el acceso a información clave como reparaciones anteriores, repuestos utilizados y fechas de intervención. Esto permitirá mejorar la gestión documental, reducir errores y optimizar la planificación de futuros mantenimientos.

De acuerdo con los indicadores de calidad y eficiencia en la gestión empresarial, la implementación de esta aplicación web contribuirá al mejoramiento continuo de los procesos de mantenimiento. La información generada por la aplicación permitirá a la empresa automatizar registros, generar reportes detallados y optimizar la asignación de recursos, mejorando la transparencia y eficiencia en la prestación del servicio.

Teniendo en cuenta la importancia de la transformación digital en la industria, esta aplicación web responde a la necesidad de implementar herramientas tecnológicas de gestión y comunicación, eliminando la dependencia de procesos manuales y



mejorando la relación entre proveedores de servicio y clientes. Su desarrollo permitirá a la empresa contar con una solución moderna, escalable y accesible que garantice un control integral del estado y mantenimiento de sus equipos hidráulicos.

Los módulos propuestos para la etapa inicial de este proyecto son:

- Módulo de comunicación con el cliente
- Módulo de agendamiento de citas
- Módulo de historial de mantenimiento
- Módulo de reportes y análisis

La implementación de esta aplicación web beneficiará a la empresa al proporcionar herramientas de gestión eficiente y optimización de recursos, además de fomentar el uso de tecnologías avanzadas para mejorar la experiencia del cliente y la trazabilidad de los mantenimientos.

B. METODOLOGÍA

Para el análisis de este proyecto se aplicó una metodología mixta, combinando enfoques cuantitativos y cualitativos. Esta elección permitió obtener una visión más completa, integrando tanto datos numéricos como percepciones y experiencias del equipo de trabajo. En este proceso, se tomó en cuenta la opinión del dueño de la empresa Representaciones Hidráulicas JE, así como de las diferentes áreas internas, incluyendo administración, contabilidad, atención al cliente, mantenimiento y diseño de planos. El primer acercamiento consistió en una serie de reuniones y entrevistas informales, donde se analizaron los procesos actuales, los principales retos operativos y las áreas que requieren innovación tecnológica.

Durante estas sesiones de consulta, se identificaron oportunidades de mejora en la forma en que se gestionan los datos de clientes, el seguimiento de proyectos, la elaboración de planos y la atención a solicitudes de mantenimiento. Adicionalmente, la empresa permitió que el equipo de desarrollo ofreciera una asesoría técnica sobre las funcionalidades que una nueva aplicación web podría integrar, como la



automatización de reportes, almacenamiento de documentos digitales, generación de cotizaciones en línea y monitoreo de proyectos en tiempo real.

El proceso de consulta también incluyó la observación directa de las actividades diarias de las áreas implicadas, lo que permitió detectar de manera precisa las necesidades reales y los cuellos de botella operativos que actualmente enfrenta la empresa.

Para la estructuración de la propuesta, se consultaron diversas fuentes de información especializadas en el desarrollo de sistemas de información y en el sector hidráulico. Entre las principales fuentes utilizadas se encuentran libros especializados en ingeniería de software, gestión de proyectos tecnológicos y desarrollo de aplicaciones web. También se revisaron monografías y artículos científicos sobre mejores prácticas en la implementación de sistemas de gestión empresarial. A su vez, se consultaron sitios oficiales en Internet, los cuales proporcionaron lineamientos actualizados sobre tecnologías, marcos de trabajo y metodologías aplicables.

La investigación se complementó con el análisis de estudios de caso de empresas similares que implementaron soluciones tecnológicas en procesos industriales, permitiendo así tomar referencias prácticas y reales. Además, se apoyó la organización de la información utilizando la metodología del cuadrante de Garnett, lo que facilitó la clasificación y priorización de los datos en función de su grado de relevancia y aplicabilidad al proyecto.

La metodología seleccionada para el desarrollo de este proyecto es el Modelo en Cascada, una metodología tradicional de desarrollo de software que organiza el proceso de manera lineal y secuencial. Cada fase del modelo debe completarse antes de pasar a la siguiente, lo que garantiza un control estricto sobre el avance del proyecto y la calidad de los entregables. Posteriormente, para el desarrollo de la aplicación web, se implementará la metodología Extreme Programming (XP), una metodología ágil que promueve la entrega continua, la colaboración cercana con el cliente y la flexibilidad frente a los cambios en los requisitos. El uso de XP es adecuado ya que permite adaptarse rápidamente a nuevas necesidades, mejorar la calidad del software a través de prácticas como la programación en pareja y el desarrollo guiado por pruebas (TDD), y asegurar que el producto final responda de manera efectiva a las expectativas del cliente.



El Modelo en Cascada resulta adecuado para este proyecto debido a que los requerimientos del sistema fueron definidos desde la etapa inicial, tras la consulta con los usuarios. Además, el cliente solicitó un producto terminado y funcional, sin necesidad de múltiples entregas parciales, por lo que un modelo secuencial favorece el cumplimiento de este objetivo. Finalmente, el proyecto requiere una documentación completa y estructurada, lo cual es más sencillo de lograr mediante este enfoque.

Cada fase del modelo incluye actividades específicas de planificación, ejecución, validación y documentación, lo que permitirá que el producto final cumpla con los estándares de calidad esperados.

La implementación del sistema se realizará utilizando tecnologías modernas que aseguran escalabilidad, seguridad y facilidad de mantenimiento. Para el desarrollo del frontend, se utilizará React.js como principal biblioteca de construcción de la interfaz de usuario, la cual permitirá crear componentes dinámicos y reutilizables. Se emplearán HTML5 y CSS3 para la estructuración y diseño de las páginas web, asegurando la compatibilidad con diferentes dispositivos móviles, mientras que JavaScript se utilizará para dotar de funcionalidades dinámicas a la aplicación. Para acelerar el proceso de diseño responsivo y estandarizar estilos, se contempla el uso de frameworks como TailwindCSS o Bootstrap.

En cuanto al backend, se optará por Node.js, que permitirá construir un servidor basado en eventos y altamente escalable. Complementariamente, se utilizará Express.js como framework para gestionar las rutas y peticiones HTTP de manera eficiente. La interacción entre el servidor y la base de datos será facilitada mediante el uso de un ORM como Sequelize, que simplifica las operaciones de lectura y escritura.

La base de datos principal será MySQL, debido a su robustez, facilidad de administración y amplia documentación. Sin embargo, en escenarios de expansión futura, podría considerarse la migración a PostgreSQL para aprovechar características avanzadas de escalabilidad y seguridad.

Para la gestión de versiones del proyecto se emplearán herramientas como Git y GitHub, mientras que para el despliegue y la contenerización de la aplicación se utilizará Docker, lo que facilitará la replicabilidad de entornos de desarrollo y



producción. Finalmente, se considerará el uso de Nginx como servidor web, optimizando el manejo de tráfico y aumentando la seguridad del sistema.

El tipo de investigación que sustenta este proyecto es de tipo intervención, cuyo objetivo principal es resolver un problema real y específico detectado en Representaciones Hidráulicas JE. A través del diseño e implementación de un sistema de información, se busca mejorar la eficiencia operativa, reducir los errores humanos y aumentar la satisfacción del cliente.

La intervención se realiza directamente sobre los procesos de negocio existentes, adaptando y optimizando las tareas mediante el uso de tecnología de punta. De esta manera, se garantiza que el sistema desarrollado responda a necesidades reales y que su impacto positivo sea medible en los indicadores de desempeño de la empresa.

El desarrollo del software seguirá el ciclo de vida tradicional del desarrollo de sistemas, el cual incluye varias fases bien definidas. La primera etapa será la formulación del problema, en donde se realizará un análisis detallado de la situación actual, identificando deficiencias y estableciendo los objetivos que se desean alcanzar. Posteriormente, se llevará a cabo la especificación de requisitos, donde se recopilarán y priorizarán las necesidades de los usuarios, delimitando el alcance del proyecto.

En la fase de análisis, se procederá al diseño lógico del sistema, realizando el modelado de procesos y definiendo las entidades principales y sus relaciones. Luego, en la fase de diseño, se elaborarán diagramas de flujo de datos, diagramas entidad-relación y la arquitectura general de software. La implementación consistirá en la codificación del sistema de acuerdo con los modelos diseñados, siguiendo buenas prácticas de programación y aplicando control de versiones para la trazabilidad del desarrollo.

Posteriormente, en la fase de integración, se unirán los diferentes módulos del sistema y se verificarán las comunicaciones entre ellos, para luego proceder a la fase de pruebas, donde se realizarán pruebas unitarias, de integración, de aceptación de usuario y de rendimiento. Finalmente, en la fase de mantenimiento, se asegurará la continuidad del servicio a través de actualizaciones periódicas, corrección de errores y mejoras evolutivas.



Durante cada fase se generarán modelos específicos, destacando que el modelo de requisitos debe ser comprensible incluso para usuarios sin conocimientos en informática, lo que facilitará la participación activa del cliente y su satisfacción con el producto final.

El enfoque metodológico adoptado para este proyecto es el análisis y diseño estructurado (SA/SD), basado en la descomposición funcional del sistema. Este enfoque permite dividir el sistema en módulos o subsistemas más pequeños y manejables, facilitando su desarrollo, prueba e implementación.

Dentro de las herramientas a utilizar se encuentran los diagramas de flujo de datos (DFD), que modelarán los procesos y los flujos de información entre ellos; los diagramas de transición de estados, que describirán el comportamiento del sistema frente a diferentes eventos, y los diagramas entidad-relación (ERD), que representarán gráficamente la estructura lógica de la base de datos.

Este enfoque promueve la claridad, facilita la comunicación entre los miembros del equipo de trabajo y contribuye a la creación de un sistema sólido, coherente y alineado con los objetivos de la empresa.

La población objeto de estudio está compuesta por las distintas áreas internas de Representaciones Hidráulicas JE, que incluyen el área administrativa, contable, atención al cliente, mantenimiento y diseño de planos. Cada una de estas áreas desempeña un papel fundamental en la operación de la empresa, y su inclusión en el estudio asegura que el sistema desarrollado sea integral y responda a las necesidades particulares de cada unidad.

Asimismo, se analizarán los sistemas de gestión actualmente en uso en la empresa, con el fin de identificar deficiencias, oportunidades de mejora y procesos susceptibles de automatización o integración con la nueva solución tecnológica.

La participación activa de los usuarios finales durante todas las etapas del proyecto garantizará que el producto entregado no solo sea técnicamente sólido, sino también práctico y adaptado a las dinámicas reales de trabajo de la empresa.



C. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una Aplicación Web para la Gestión, Control y Mantenimiento de los Sistemas Hidráulicos y Mecanizados de la empresa Representaciones Hidráulicas J.E. S.A.S, para mejorar la eficiencia mediante la digitalización de procesos y optimizar la trazabilidad y calidad del servicio.

D. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar la arquitectura del sistema y los módulos funcionales de la aplicación web, incluyendo comunicación con el cliente, agendamiento, historial de mantenimiento y generación de reportes.
- Crear una base de datos que permita almacenar y gestionar el historial técnico de los equipos, repuestos utilizados, fechas de intervención y documentos asociados.
- Desarrollar e integrar una interfaz intuitiva que facilite la gestión de tareas, programación de mantenimientos, control financiero y la interacción del usuario mediante chatbot y notificaciones automáticas.
- Implementar pruebas funcionales para medir el impacto del sistema en los procesos internos de la empresa, enfocándose en mejoras de eficiencia operativa, tiempos de respuesta y satisfacción del cliente, a través de la retroalimentación de los usuarios.

RESULTADOS ESPERADOS

- Desarrollo e implementación de una aplicación web funcional, segura y escalable, adaptada a las necesidades operativas de Representaciones Hidráulicas J.E. S.A.S.
- Optimización de los procesos internos mediante la automatización de tareas repetitivas y la centralización de la información.
- Mejora de la comunicación entre la empresa y sus clientes a través de herramientas tecnológicas integradas.
- Creación de un sistema de gestión documental y de historial técnico por equipo o cliente.



- Fortalecimiento de la capacidad de análisis y planificación de la empresa mediante reportes automatizados.

F. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA (Marco teórico, estado del arte)

F.1. PREDIAGNÓSTICO

La empresa **Representaciones Hidráulicas J.E. S.A.S**, dedicada a la fabricación, mantenimiento y mecanizado de sistemas hidráulicos, enfrenta una problemática significativa relacionada con la gestión, control y mantenimiento de sus operaciones internas y el servicio ofrecido a sus clientes. Actualmente, la administración de información crucial, como el estado de los mantenimientos realizados, el seguimiento de incidencias, el registro de ingresos y egresos asociados a proyectos y el control de garantías de los sistemas hidráulicos, se realiza de manera manual o a través de herramientas no integradas, como hojas de cálculo dispersas y comunicaciones informales por correo electrónico o mensajería instantánea.

Este manejo fragmentado de la información genera múltiples dificultades. En primer lugar, se presenta una **alta dispersión y pérdida de datos relevantes**, lo que imposibilita el seguimiento eficaz de proyectos a largo plazo y la trazabilidad de las actividades realizadas sobre los sistemas hidráulicos de los clientes. La falta de centralización implica que los empleados deben invertir un tiempo considerable en la búsqueda y verificación de datos, reduciendo la productividad y aumentando la probabilidad de errores.

En segundo lugar, la **deficiencia en los canales de comunicación internos y externos** crea cuellos de botella en la operación diaria. Los empleados carecen de una plataforma única donde registrar y consultar el estado de las tareas asignadas, lo que lleva a retrasos en la entrega de informes, confusiones en la programación de mantenimientos y fallas en la atención de incidencias urgentes, afectando directamente la calidad del servicio prestado a los clientes.

En tercer lugar, la **ausencia de un sistema de seguimiento automatizado** de las actividades impide llevar un control riguroso de los mantenimientos preventivos y correctivos, generando que las intervenciones se realicen de manera reactiva más que planificada. Esto incrementa el riesgo de fallas mayores en los sistemas hidráulicos de los clientes, afectando no solo la satisfacción de estos, sino también la reputación y sostenibilidad económica de la empresa.

Finalmente, la **falta de digitalización** limita la capacidad de Representaciones Hidráulicas J.E. S.A.S para tomar decisiones basadas en datos. Sin información



confiable y en tiempo real, la dirección de la empresa enfrenta dificultades para realizar análisis de eficiencia, identificar tendencias, optimizar procesos, o planificar el crecimiento a largo plazo.

En un contexto donde la transformación digital es un factor clave para la competitividad empresarial, estas falencias representan un riesgo considerable para el futuro de la organización. Por lo tanto, surge la necesidad urgente de implementar una **aplicación web integral** que permita la gestión centralizada, segura y eficiente de toda la información operativa, optimizando los flujos de trabajo internos, fortaleciendo la relación con los clientes, y asegurando un control efectivo sobre los sistemas hidráulicos y mecanizados que maneja la empresa.

El proceso de transformación digital en las empresas ha venido consolidándose como una respuesta estratégica ante la creciente complejidad de los mercados y la necesidad de mejorar la eficiencia operativa. Diversos estudios de caso documentan cómo la digitalización de procesos industriales ha permitido a organizaciones de diversos sectores incrementar su competitividad, mejorar su rentabilidad y ofrecer servicios de mayor calidad y valor agregado a sus clientes.

En el ámbito específico de los sistemas hidráulicos y mecanizados, varias empresas líderes en la industria han optado por adoptar **sistemas de gestión integrados** que permiten centralizar la información de proyectos, seguimientos de mantenimientos, control de incidencias y gestión financiera. Herramientas como **SAP Plant Maintenance (SAP PM)**, **IBM Maximo** y soluciones CRM orientadas a servicios industriales han demostrado ser altamente efectivas para mejorar la trazabilidad de las intervenciones técnicas, optimizar la programación de recursos y fortalecer la relación cliente-proveedor.

Sin embargo, es importante señalar que estos sistemas, si bien robustos, están orientados principalmente a grandes corporaciones que cuentan con recursos económicos considerables para su adquisición, implementación y mantenimiento. Los costos asociados a licencias, personalización, capacitación de usuarios y soporte técnico son elevados, lo que limita el acceso de pequeñas y medianas empresas a estas tecnologías. Representaciones Hidráulicas J.E. S.A.S, como empresa mediana en crecimiento, requiere una alternativa que se ajuste a sus necesidades específicas y que sea económicamente viable.

En respuesta a esta realidad, el **desarrollo de soluciones a medida** o **software in house** ha ganado popularidad como una estrategia que permite a las empresas contar con sistemas adaptados exactamente a sus procesos internos, ofreciendo flexibilidad, escalabilidad y control total sobre la evolución de la herramienta. A través de este enfoque, la empresa puede incorporar funcionalidades específicas como un



módulo de historial de mantenimientos, un sistema de notificaciones automáticas, una interfaz de comunicación directa con los clientes y una gestión financiera integrada, elementos que son críticos para su operación diaria.

A nivel nacional, el gobierno colombiano ha impulsado políticas públicas orientadas a fortalecer la adopción de tecnologías digitales en el sector empresarial, tales como el **Documento CONPES 4096** sobre Ciencia, Tecnología e Innovación, y el **CONPES 4144** sobre Inteligencia Artificial. Estas políticas no solo reconocen la importancia de la transformación digital para la competitividad de las empresas, sino que también promueven la incorporación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial en los procesos productivos y de gestión.

Por otra parte, en el sector académico, múltiples investigaciones destacan los beneficios de la implementación de sistemas de información empresariales (ERP) y aplicaciones web específicas en la reducción de tiempos de operación, disminución de costos, mejora de la calidad del servicio y aumento de la satisfacción del cliente. Estos antecedentes, tanto a nivel industrial como de políticas públicas y estudios académicos, respaldan la pertinencia del proyecto propuesto para Representaciones Hidráulicas J.E. S.A.S.

F.2 MARCO TEÓRICO

F.2.1 Aplicaciones Web Empresariales

Una aplicación web empresarial es un software que se ejecuta en un servidor y que permite a los usuarios interactuar con los sistemas de la organización a través de navegadores web. A diferencia de las aplicaciones de escritorio tradicionales, las aplicaciones web ofrecen una serie de ventajas que son fundamentales en un contexto de transformación digital: accesibilidad desde cualquier lugar con conexión a Internet, actualización en tiempo real de la información, facilidad de mantenimiento y escalabilidad.

En el caso de Representaciones Hidráulicas J.E. S.A.S, la aplicación web permitirá integrar todos los procesos relacionados con la gestión de mantenimientos, atención de clientes, control financiero y registro de incidencias, facilitando una operación más eficiente, ordenada y transparente.

Entre las características fundamentales que deberá tener la aplicación web se destacan:

- **Interfaz de usuario intuitiva y responsiva:** que garantice la facilidad de uso en diferentes dispositivos (computadoras, tabletas y teléfonos inteligentes).



- **Acceso seguro:** mediante sistemas de autenticación y autorización, cifrado de datos y mecanismos de control de sesiones.
- **Base de datos centralizada:** para asegurar la integridad, disponibilidad y consistencia de la información.
- **Sistema modular:** que permita la integración de funcionalidades específicas (historial de mantenimientos, gestión financiera, atención al cliente mediante chatbot, entre otros).
- **Capacidad de generación de reportes personalizados:** que permita la toma de decisiones basada en datos actualizados y confiables.

F.2.2 Tecnologías para el Desarrollo de la Aplicación Web

El desarrollo de una aplicación web robusta, escalable y adaptada a las necesidades de **Representaciones Hidráulicas J.E. S.A.S** requiere la selección cuidadosa de un conjunto de tecnologías que garanticen el cumplimiento de los requisitos funcionales y no funcionales del sistema. A continuación, se presentan las herramientas tecnológicas propuestas, con una descripción detallada de su naturaleza, funciones principales, ventajas y justificación de su elección para este proyecto:

F.2.3 Desarrollo del Frontend (Interfaz de Usuario)

El frontend constituye la capa visible del sistema, es decir, la interfaz gráfica con la que interactuarán tanto los usuarios internos como los clientes de la empresa. Para su desarrollo se ha seleccionado:

2.3.1. React.js

Descripción:

React.js es una biblioteca de JavaScript de código abierto, creada por Facebook, que facilita la construcción de interfaces de usuario dinámicas, reactivas y modulares. React introduce el concepto de componentes reutilizables, que permiten dividir la interfaz en piezas independientes y manejables, mejorando la organización y mantenibilidad del código.

Ventajas específicas para el proyecto:



- Permite crear **interfaces rápidas y altamente interactivas** que mejoran la experiencia del usuario.
- Facilita la **reutilización de componentes**, lo cual es ideal para módulos como historial de mantenimiento, agendamiento de citas y reportes.
- Utiliza un **DOM virtual** que optimiza la renderización y mejora el rendimiento en aplicaciones que manejan cambios constantes de información.
- Tiene una **amplia comunidad** de desarrolladores y una vasta disponibilidad de bibliotecas complementarias que acelerarán el desarrollo del proyecto.

Justificación:

Debido a que la aplicación web requerirá actualizaciones dinámicas de datos en tiempo real (por ejemplo, actualizaciones de citas programadas, cambios en el estado de trabajos o recepción de notificaciones automáticas), React.js es una opción idónea que garantiza fluidez, rapidez y escalabilidad de la interfaz de usuario.

2.3.2. HTML5 y CSS3

Descripción:

HTML5 es la última versión del lenguaje de marcado de hipertexto que estructura el contenido de la web, mientras que CSS3 es el lenguaje utilizado para describir la presentación visual del contenido, incluyendo estilos, diseños y animaciones.

Ventajas específicas para el proyecto:

- **Compatibilidad multiplataforma:** garantizando el acceso a la aplicación desde distintos dispositivos y navegadores.
- **Acceso a nuevas API nativas:** que permiten funciones avanzadas como geolocalización, almacenamiento local de datos, validación de formularios sin necesidad de JavaScript, entre otras.
- **Diseños responsivos y adaptables:** esenciales para que la aplicación sea usable en móviles y tabletas.

Justificación:

El uso de HTML5 y CSS3 proporcionará una base sólida y moderna para estructurar y estilizar la aplicación, asegurando que cumpla los estándares de compatibilidad,



accesibilidad y usabilidad web actuales.

2.3.2. TailwindCSS o Bootstrap

Descripción:

TailwindCSS y Bootstrap son frameworks de CSS que facilitan el diseño y desarrollo de interfaces responsivas y consistentes a través de componentes predefinidos o utilidades de clase.

Ventajas específicas para el proyecto:

- **Reducción del tiempo de desarrollo:** al ofrecer componentes ya estilizados y configuraciones adaptativas.
- **Estilos uniformes y profesionales:** lo cual mejora la presentación visual de la aplicación y contribuye a la percepción de calidad del servicio por parte de los clientes.
- **Facilidad de personalización:** especialmente en el caso de TailwindCSS, que permite una flexibilidad total en el diseño de interfaces específicas para los módulos requeridos.

Justificación:

El uso de un framework CSS permitirá acelerar la construcción de una interfaz atractiva y adaptable a distintos dispositivos, garantizando así una excelente experiencia de usuario.

F.3.Desarrollo del Backend (Servidor y Lógica de Negocio)

El backend será responsable de la gestión de los datos, la lógica de negocio y la interacción segura entre el servidor, la base de datos y el frontend. Para esta capa se utilizarán las siguientes tecnologías:

F.3.1. Node.js

Descripción:

Node.js es un entorno de ejecución de JavaScript en el servidor, basado en el motor V8 de Google Chrome. Permite desarrollar aplicaciones rápidas, escalables y eficientes, utilizando un modelo de operación basado en eventos asíncronos y no



bloqueantes.

Ventajas específicas para el proyecto:

- **Alta eficiencia en operaciones concurrentes:** ideal para gestionar múltiples usuarios consultando el sistema de manera simultánea (clientes verificando el estado de su servicio, técnicos registrando avances, etc.).
- **Unificación de lenguajes:** usando JavaScript tanto en el cliente (frontend) como en el servidor (backend), lo que simplifica la coordinación del equipo de desarrollo.
- **Amplia disponibilidad de módulos y paquetes:** a través de NPM (Node Package Manager), facilitando la implementación de funcionalidades como autenticación de usuarios, generación de reportes, envío de correos electrónicos automáticos, entre otros.

Justificación:

Node.js es la plataforma ideal para construir un sistema web rápido, escalable y de alta disponibilidad, características esenciales para una aplicación orientada a optimizar procesos operativos y administrativos de forma simultánea.

F.3.2. Express.js

Descripción:

Express.js es un framework minimalista para Node.js que facilita la construcción de servidores web y APIs RESTful. Simplifica la gestión de rutas, peticiones HTTP, middleware y respuestas del servidor.

Ventajas específicas para el proyecto:

- **Simplificación de la creación de endpoints:** para la consulta, actualización, creación y eliminación de datos relacionados con proyectos, mantenimientos, clientes y facturación.
- **Flexibilidad y modularidad:** permitiendo una organización clara del código en rutas, controladores y servicios.

Justificación:

La necesidad de exponer distintos servicios para la gestión de información (por



ejemplo, consultar historial de mantenimientos, registrar nuevas incidencias o agendar citas) hace que Express.js sea la opción más eficiente para estructurar y gestionar las comunicaciones entre el frontend y el backend.

F.4 Sistema de Gestión de Base de Datos

F.4.1. MySQL

Descripción:

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS) de código abierto ampliamente utilizado en aplicaciones empresariales.

Ventajas específicas para el proyecto:

- **Alto rendimiento en consultas y transacciones:** ideal para aplicaciones que requieren respuesta rápida.
- **Amplia documentación y soporte comunitario:** facilitando su mantenimiento y escalabilidad.
- **Seguridad y control de acceso:** mediante usuarios, roles y cifrado de conexiones.

Justificación:

La necesidad de manejar grandes volúmenes de datos estructurados, como registros de mantenimientos, historial de intervenciones, estados de maquinaria y facturación, hace de MySQL una opción robusta y confiable para asegurar la persistencia y consistencia de la información.

F.4.2. Sequelize (ORM)

Descripción:

Sequelize es un Object Relational Mapper (ORM) para Node.js que facilita la interacción entre la aplicación y la base de datos mediante objetos de JavaScript en lugar de consultas SQL tradicionales.

Ventajas específicas para el proyecto:

- **Reducción de errores de consulta:** al utilizar métodos programáticos en lugar de escritura manual de SQL.



- **Facilidad de mantenimiento y migraciones:** ayudando a gestionar cambios en el modelo de datos sin afectar la integridad de la base.
- **Validaciones automáticas:** para asegurar la calidad de los datos desde la aplicación.

Justificación:

La implementación de Sequelize mejorará la productividad del equipo de desarrollo, reducirá el tiempo de codificación y facilitará el mantenimiento de la base de datos a lo largo del ciclo de vida del sistema.

F.5 Infraestructura de Despliegue y Control de Versiones

F.5.1. Git y GitHub

Descripción:

Git es un sistema de control de versiones distribuido que permite llevar un registro de los cambios realizados en el código fuente, mientras que GitHub es una plataforma basada en la nube que facilita la colaboración, revisión y despliegue de proyectos.

Ventajas específicas para el proyecto:

- **Seguimiento detallado de los cambios:** garantizando la trazabilidad del desarrollo.
- **Facilitación del trabajo colaborativo:** mediante ramas, pull requests y revisiones de código.
- **Copias de seguridad automáticas:** para proteger el avance del proyecto.

Justificación:

El control de versiones mediante Git y GitHub es fundamental para garantizar la organización, integridad y eficiencia del proceso de desarrollo de software, especialmente en un proyecto que podría ampliarse o evolucionar en el futuro.

F.5.2. Docker

**Descripción:**

Docker es una plataforma de contenerización que permite empaquetar una aplicación y todas sus dependencias en contenedores portables y reproducibles.

Ventajas específicas para el proyecto:

- **Portabilidad del entorno de ejecución:** asegurando que la aplicación funcione de manera idéntica en todos los entornos (desarrollo, pruebas y producción).
- **Facilidad de despliegue:** reduciendo los tiempos y errores durante la implementación.
- **Aislamiento de servicios:** mejorando la seguridad y la gestión de los recursos.

Justificación:

La adopción de Docker garantizará que el sistema pueda desplegarse de manera rápida, confiable y reproducible, minimizando el riesgo de incompatibilidades de infraestructura.

F.5.3. Nginx**Descripción:**

Nginx es un servidor web de código abierto conocido por su alto rendimiento, estabilidad y bajo consumo de recursos.

Ventajas específicas para el proyecto:

- **Manejo eficiente de múltiples conexiones simultáneas:** ideal para aplicaciones web que atienden a varios usuarios.
- **Balanceo de carga:** mejorando la escalabilidad del sistema.
- **Mejoras de seguridad:** actuando como proxy inverso y filtrando solicitudes maliciosas.

Justificación:

La implementación de Nginx contribuirá a optimizar la distribución del tráfico web, mejorará la velocidad de carga de la aplicación y reforzará la seguridad del sistema.



F6 Estado del arte

En el desarrollo del Estado del Arte, y tomando como referencia el modelo de análisis propuesto por el Cuadrante de Gartner, se realizó una selección de cinco soluciones tecnológicas enfocadas en la gestión, control y mantenimiento de activos industriales.

Esta selección responde a la necesidad de identificar herramientas que no solo sean líderes o visionarios en el mercado, sino que también presenten características relevantes para ser consideradas como referencia en el diseño y desarrollo del sistema propuesto para la empresa Representaciones Hidráulicas J.E. S.A.S. Cada uno de los softwares analizados se caracteriza por aportar funcionalidades específicas como la programación de mantenimientos, la trazabilidad de operaciones, la optimización de recursos y la mejora en la comunicación con los usuarios.

A continuación, se describen brevemente cada uno de los softwares seleccionados, resaltando sus principales características y su aporte potencial en el contexto de gestión de sistemas hidráulicos y mecanizados.





1. UpKeep Technologies

Descripción:

UpKeep es una plataforma de gestión de mantenimiento (CMMS) basada en la nube que permite a las empresas programar, realizar seguimientos y gestionar órdenes de trabajo, activos e inventarios desde cualquier dispositivo. Su objetivo principal es optimizar la eficiencia operativa al facilitar la programación de mantenimientos preventivos y correctivos, la generación de reportes y el control de costos en tiempo real.



2. Fiix

Descripción:

Fiix es un software de mantenimiento asistido por computadora (CMMS) que ayuda a las organizaciones a planificar, rastrear y optimizar el mantenimiento de equipos. Permite crear órdenes de trabajo, gestionar inventarios de repuestos, programar mantenimientos preventivos y analizar datos de rendimiento a través de paneles e informes automatizados. Fiix también ofrece integraciones con IoT y ERP para una gestión más avanzada.



3. Fluke Corporation

Descripción:

Fluke ofrece soluciones de mantenimiento predictivo mediante sensores, software de monitoreo remoto y plataformas de análisis de datos. Su ecosistema de software



permite detectar fallos en equipos antes de que se produzcan fallas críticas, reduciendo costos de reparación y mejorando la disponibilidad de activos. Está enfocado en industrias que necesitan alta precisión en la supervisión de sistemas eléctricos, mecánicos y térmicos.



4. IBM Maximo Application Suite

Descripción:

IBM Maximo es una solución líder en la gestión de activos empresariales (EAM) que permite administrar el ciclo de vida completo de los activos físicos de una organización. Ofrece módulos para mantenimiento preventivo, planificación de recursos, monitoreo de condiciones, inspecciones de seguridad, y gestión de inventario. La suite integra tecnologías como IA, IoT y analítica avanzada para optimizar las operaciones de mantenimiento y aumentar la disponibilidad de activos.



5. Augury



Descripción:

Augury es una plataforma que combina inteligencia artificial y monitoreo de máquinas para detectar problemas mecánicos y eléctricos antes de que causen fallos. Su tecnología utiliza sensores y algoritmos predictivos para analizar vibraciones, sonido y datos operativos, generando alertas tempranas y recomendaciones de mantenimiento. Está especialmente orientado a mejorar la confiabilidad y eficiencia en plantas industriales.



CRONOGRAMA

Actividad	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
1. Investigación preliminar del proyecto	X	X								
2. Análisis de requerimientos y necesidades		X	X							





9. Evaluación del sistema y retroalimentación (fase 2)									X	X
10. Entrega final y sustentación										X

BIBLIOGRAFÍA

Libros

- YOURDON, Edward. *Análisis estructurado moderno*. Prentice Hall, 2001. *(Fundamentos para estructurar sistemas informáticos de gestión.)*
- GARCÍA, Rubén. *Mantenimiento industrial: planificación y control*. Editorial Marcombo, 2015. *(Aplicación directa en gestión de mantenimiento de maquinaria hidráulica y neumática.)*
- MARTÍNEZ, Guillermo. *Gestión y control de la producción*. Alfaomega, 2012. *(Aplica a la organización de procesos internos en empresas manufactureras como RHJE SAS.)*

Documentos

- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT). *Política de Desarrollo Productivo*. Colombia, 2016. *(Orientaciones para mejorar la competitividad de empresas como RHJE SAS.)*
- ICONTEC. *Guía para la implementación de sistemas de gestión de mantenimiento basado en ISO 55000*. Bogotá, 2019. *(Fundamento técnico para gestionar activos en empresas con maquinaria especializada.)*



- MinTIC. *Guía para el desarrollo de software seguro en el sector productivo*. Bogotá, 2021.
(Relación con el desarrollo del sistema de gestión de clientes, servicios y costos.)

Cibergrafía

- UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. “Diseño de un sistema de información para la gestión de mantenimiento en plantas industriales.”
<https://repositorio.unal.edu.co>
- ACIEM. “Automatización industrial e innovación en el sector hidráulico y neumático.”
<https://aciem.org>
- REDCOLSI. “Aplicación de las TIC en empresas del sector metalmecánico para mejora de procesos.”
<https://redcolsi.org>

6. PRESUPUESTO

A. Presupuesto de Personal

Nombre	IP	CI	EA	Tipo de vinculación	Dedicación Horas / Semana	VALOR
--------	----	----	----	---------------------	---------------------------	-------



Jhoan Ricardo Vanegas Jimenez			X	Estudiante	8/36	\$ 11'520.000
Brayan Camilo Carreño Pinto			X	Estudiante	8/36	\$11'520.000
TOTAL						\$23'040.000

IP: Investigador Principal

CI: Coinvestigador

EA: Estudiante Auxiliar

B. Presupuesto de Equipos

Equipo	Justificacion	VALOR
---------------	----------------------	--------------



Portatil Lenovo ThinkPad L14 Gen1 (Intel Core i7-10510U, RAM 16 GB, 477 GB SSD)	Equipo necesario para llevar a cabo todo el desarrollo del proyecto	\$1'900.000
HP All-in-One (Intel Pentium J3710, RAM 8 GB, 1 TB HDD)	Equipo necesario para llevar a cabo todo el desarrollo del proyecto	\$2'800.000
TOTAL		\$4'700.000

C. Presupuesto de Software

Software	Justificacion	VALOR
Hostinger	Servicio de hosting en el cual se desplegará la aplicación web	\$478.000(anuales)
TOTAL		\$478.000

D. Presupuesto de Materiales y Suministros

Materiales*	Justificacion	VALOR



TOTAL	
--------------	--

***Pueden agruparse por categorías, ej: vidriería, reactivos, papelería, etc., suscripciones a revistas, libros, etc.**

E. Presupuesto de Salidas de Campo (Locales)

Lugar**	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
TOTAL			

**** Se debe justificar cada viaje en términos de su necesidad para el éxito del proyecto**

F. Presupuesto de Material Bibliográfico

Libro	Justificacion	VALOR
TOTAL		



G. Presupuesto de Publicaciones

Publicacion	VALOR
TOTAL	

H. Presupuesto de Servicio Técnico

Tipo de servicio	Justificacion	VALOR
TOTAL		

I. Presupuesto general

ITEM	TOTAL
------	-------



Presupuesto de Personal	\$23'040.000
Presupuesto de Equipos	\$4'700.000
Presupuesto de Software	\$478.000
TOTAL	\$28'218.000

Nombre y Firma

Brayan Camilo Carreño Pinto



Jhoan Ricardo Vanegas Jimenez

Jhoan
