



**UNIVERSIDAD DE MARGARITA
SUBSISTEMA DE DOCENCIA
DECANATO DE INGENIERÍA Y AFINES
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PASANTÍA**

**DISEÑO DE APLICACIÓN WEB PARA LA SISTEMATIZACIÓN DEL
MANTENIMIENTO MECÁNICO DE EMBARCACIONES PARA
CARGA Y PASAJEROS DE LA EMPRESA NAVIBUS,
MUNICIPIO TUBORES, ESTADO NUEVA ESPARTA**

Elaborado por: Br. Marcelo Valentín Millán Velásquez
Tutor Ing. Mariano A. García D.

El Valle Del Espíritu Santo, marzo de 2023



UNIVERSIDAD DE MARGARITA
SUBSISTEMA DE DOCENCIA
DECANATO DE INGENIERÍA Y AFINES
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PASANTÍA

CARTA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, **Ing.: MARIANO A. GARCÍA D.**, cedulaado con el número **V. 26.247.097**, previo cumplimiento de los requisitos exigidos en el artículo 16° de la Normativa para el *Trabajo Investigación de los Estudiantes de Pregrado de la Universidad de Margarita*: acepto tutorar el Trabajo de Investigación, cuyo título tentativo es: ***DISEÑO DE APLICACIÓN WEB PARA LA SISTEMATIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO MECÁNICO DE EMBARCACIONES PARA CARGA Y PASAJEROS DE LA EMPRESA NAVIBUS, MUNICIPIO TUBORES, ESTADO NUEVA ESPARTA***, el cual será realizado por el estudiante de la carrera de Ingeniería de Sistemas: **Br. MARCELO VALENTÍN MILLÁN VELÁSQUEZ**, cedulaado con el número: **V. 27.591.742**. En virtud de esta aceptación, quedo comprometido a cumplir con lo expresamente señalado en el artículo 17° de la norma previamente citada.

Ing.: MARIANO A. GARCÍA D.

El Valle del Espíritu Santo, marzo de 2023

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
LISTA DE TABLAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
 PARTE I.....	 3
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROBLEMA	3
1.1. Formulación del Problema.....	3
1.2. Interrogantes	8
1.3. Objetivo General	8
1.4. Objetivos Específicos.....	8
1.5. Valor Académico de la Investigación	8
 PARTE II	 11
DESCRIPCIÓN TEÓRICA	11
2.1. Antecedentes	11
2.2. Bases teóricas.....	13
2.2.1. Ingeniería de software	13
2.2.2. Aplicaciones web.....	14
2.2.3. Mantenimiento mecánico	15
2.2.4. Planificación y seguimiento del mantenimiento mecánico	16
2.2.5. Sistematización.....	17
2.3. Bases legales	18
2.3.1. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.....	18
2.3.2. Ley de Navegación	19
2.3.3. Ley Sobre el Derecho de Autor	20
2.3.4. Ley Especial Contra los Delitos Informáticos.....	21
2.4. Definición de términos.....	22
 PARTE III.....	 25
DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA.....	25
3.1. Naturaleza de la investigación	25
3.2. Tipo de la investigación	25
3.3. Diseño de la investigación	26

3.4. Población y muestra.....	27
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
3.6. Técnicas de análisis de datos	28
PARTE IV	30
ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	30
4.1. Identificar la situación actual del proceso de mantenimiento mecánico que se realiza en las embarcaciones para carga y pasajeros de la Empresa Navibus.....	30
4.2. Analizar el proceso de planificación y seguimiento del mantenimiento mecánico de embarcaciones para carga y pasajeros de la Empresa Navibus	32
4.3. Determinar los elementos que requiere el diseño de una aplicación web para la sistematización del mantenimiento mecánico de embarcaciones para carga y pasajeros en la Empresa Navibus	35
PARTE V.....	42
LA PROPUESTA	42
5.1. Importancia de la Aplicación de la Propuesta.....	42
5.2. Viabilidad de la Aplicación de la Propuesta	42
5.2.1. Técnica.....	43
5.2.2. Operativa	44
5.2.3. Económica	46
5.3. Objetivos de la Propuesta.....	48
5.3.1. Objetivo General.....	48
5.3.2. Objetivos Específicos	48
5.4. Representación Gráfica y Estructura de la Propuesta	48
CONCLUSIONES	53
RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS	56

DEDICATORIA

*Para mi madre, de quien aprendí a valorar los sucesos de la vida por igual, pues de estos nace el aprendizaje, y me enseñó aquello que nunca debo perder: **La Bondad.***

*Para mi Universo, quien me brinda todo su apoyo y ve en mí aquello que nadie más puede, ni siquiera yo. Más que una mitad, **una suma a mi ser.***

*Para mi abuelo, que aún sin conocerlo, aprecio con mucho cariño, pues mantuvo la llama de su vida contra la voluntad de la naturaleza, con el único fin de poder **observarme una vez.** Yo nací para que él pudiera morir, y él murió para que yo pudiera vivir; su último aliento, fue el primero de los míos, y mi nombre su **legado...***

...De un Valentín a otro, muchas gracias.

AGRADECIMIENTOS

Hace 4 años, cuando inicié mi estadía en la universidad, mi emoción era gigante, así como las dudas en mi mente, más sobre mis capacidades. El por qué mis inseguridades empeoraron, se debe a aquellas personas que me apoyaron, a quienes siempre agradeceré:

Debo iniciar por mi mamá, Neida, que siempre ha sido un gran soporte en mi vida, brindándome el cariño y la seguridad que puedo necesitar para seguir adelante sin importar qué; también mi papá, Concepción, que ha hecho todo lo que está en su mano para ayudarme, ya sea movilizándome o si me hacía falta algo, y de quien admiro mucho su conocimiento en una gran variedad de áreas y temas. Mis dos hermanos mayores Ángel y Eddi no se quedan atrás, que aunque siempre están disponibles para meterse conmigo, jamás me han dejado solo; a ellos les agradezco mucho, pues sin su ayuda, ni siquiera sería posible que yo esté aquí redactando estas palabras.

Mis más especiales agradecimientos van hacia alguien igual de especial para mí, una persona que siempre me ha entendido más que ningún otro, que sabe muy bien lo que pienso y siento antes de yo siquiera darme cuenta, y es gracias a eso que me ha podido ofrecer su ayuda en los momentos más cruciales de mi vida, regalándome palabras de aliento que reconfortan y conmueven todo mi ser. De todo corazón, Alba, te doy las gracias por ser y estar siempre ahí.

A la Universidad de Margarita, mi casa de estudios, tengo mucho que agradecerle; desde todos los conocimientos que he adquirido a lo largo de mi carrera, pasando por aquellos profesores que me han enseñado a apreciar mi futura profesión, y que me instaron a aprender más aspirando a la grandeza. Además de esto, este camino no hubiese sido el mismo sin la presencia de todos los compañeros y amigos que conocí en estos 4 años, con los que compartí estudios, alegrías, miedos, preocupaciones y grandes cantidades de estrés, pero las risas nunca faltaron. Una compañera en particular destaca sobre todo, y más que una amiga, es como una hermana que me regaló la universidad, con todo y peleas incluidas, pero siempre con mucho aprecio; gracias por todas las risas y el apoyo, Ange.

Por último, pero no menos importante, debo darle las gracias a nuestra tutora metodológica, la profesora Ana, pues gracias a sus explicaciones y conocimientos en el área, pude apaciguar muchas inquietudes importantes, y mis más sinceros agradecimientos a mi tutor académico, el profesor Mariano García, que me guió por este duro pero fascinante camino que es el trabajo de investigación; gracias por aguantar tanto, y que gusto haber sido uno de sus primeros tutorados.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tecnologías empleadas para la propuesta.	43
Tabla 2. Componentes de un computador de mesa para el desarrollo de la propuesta.	43
Tabla 3. Equipos y servicios recomendados para su uso.	44
Tabla 4. Roles de usuario para el acceso a la aplicación.	45
Tabla 5. Talento humano requerido para el desarrollo de la propuesta.	46
Tabla 6. Inversión de los equipos para el desarrollo de la propuesta.	46
Tabla 7. Inversión del talento humano para la propuesta.	47
Tabla 8. Inversión para el desarrollo de la propuesta.	47
Tabla 9. Inversión para el mantenimiento de la propuesta.	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico de barras, Características del proceso actual del mantenimiento mecánico en las embarcaciones de la Empresa Navibus.....	31
Figura 2. Diagrama de flujo, Proceso de planificación y seguimiento del mantenimiento mecánico.....	34
Figura 3. Gráfico de barras, Lenguajes de programación para Backend más populares.....	37
Figura 4. Gráfico de barras, Bases de datos más populares.	38
Figura 5. Gráfico de barras, Tecnologías para el apartado visual más populares.	39
Figura 6. Gráfico de barras, Servidores web más populares.	40
Figura 7. Diagrama de Entidad-Relación de la base de datos.	49
Figura 8. Imagen. Pantalla de inicio de sesión.	50
Figura 9. Diagrama de Caso de Uso. Pantalla de inicio de sesión.	50
Figura 10. Imagen. Panel de tareas.....	51
Figura 11. Imagen. Formulario de nueva tarea.	51
Figura 12. Imagen. Formulario de nuevo lapso de tiempo.....	52
Figura 13. Diagrama de Caso de Uso. Roles de usuario.	52

**UNIVERSIDAD DE MARGARITA
SUBSISTEMA DE DOCENCIA
DECANATO DE INGENIERÍA Y AFINES**

**DISEÑO DE APLICACIÓN WEB PARA LA SISTEMATIZACIÓN DEL
MANTENIMIENTO MECÁNICO DE EMBARCACIONES PARA
CARGA Y PASAJEROS DE LA EMPRESA NAVIBUS,
MUNICIPIO TUBORES, ESTADO NUEVA ESPARTA**

Autor: Br. Marcelo Valentín Millán Velásquez
Tutor: Ing. Mariano A. García D.
marzo de 2023

RESUMEN

El presente trabajo de investigación posee, como objeto de estudio, la propuesta de una aplicación web para la sistematización del mantenimiento mecánico de embarcaciones para carga y pasajeros en la Empresa Navibus; este fue llevado a cabo bajo la naturaleza de investigación cuantitativa, y se desarrolló como del tipo proyecto factible. La investigación se encuentra enmarcada dentro la Línea de Investigación 1: Desarrollo de Software, en el área temática titulada “Ingeniería del Software Orientada a la Web”, más específicamente en la sub-área “Aplicaciones Web”; se realiza bajo un diseño de campo, haciendo uso de la entrevista, la observación y la revisión documental como técnicas de recolección de datos, así como las gráficas de barras y diagramas de flujo para el análisis de dichos datos. Tiene como fin presentar las aplicaciones web como una alternativa a considerar, para llevar eficientemente el seguimiento del mantenimiento mecánico de embarcaciones de la Empresa Navibus.

Descriptores: Desarrollo de Software, Aplicación Web, Mantenimiento Mecánico, Sistemas de Seguimiento, Mantenimiento de Embarcaciones.

INTRODUCCIÓN

La tecnología ha visto muchos avances a lo largo de la historia humana, de realizar manualmente las cosas a automatizar toda acción posible, de utilizar herramientas analógicas al mundo de lo digital, y con ello, la interconectividad del mundo con la red, o más popularmente conocida como *web*. Es la creación del internet, junto a todas sus bondades, lo que cambio la manera de hacer las cosas; para lo que inicialmente era necesario poseer un programa instalado en el computador, ahora es realizable a través de páginas web disponibles desde cualquier dispositivo con un navegador de internet.

Es la posibilidad de este dinamismo, junto a la continua evolución de las tecnologías de la web, lo que llevó el desarrollo de aplicaciones completas, almacenadas en servidores a lo largo del mundo para un ingreso más sencillo; entre la gran variedad existente, las aplicaciones web para realizar seguimientos han ganado mucha popularidad, permitiendo un control constante sobre alguna cosa a realizar, aprovechando la portabilidad que permite el internet y los sitios web, y agilizando el proceso.

Son muchas las áreas que podrían verse beneficiadas de la implementación de aplicaciones web en su entorno de trabajo, siendo una de estas, las actividades realizadas a bordo de embarcaciones. Entre los procesos que ahí hacen vida, el mantenimiento mecánico es una tarea de vital importancia para asegurar el bienestar de todos los pasajeros y tripulantes, así como la vida útil de la maquinaria empleada, por lo que el seguimiento a realizarse sobre el mismo debe ser constante y cuidadoso.

A pesar de esto, en la gran mayoría de casos, no son empleados sistemas dedicados a llevar a cabo dicho seguimiento, siendo este el caso de la Empresa Navibus, ubicada en la ciudad de Punta de Piedras del Estado Nueva Esparta. Sus embarcaciones llevan un control de las tareas de mantenimiento haciendo uso de herramientas muy manuales, pudiendo afectar a la eficiencia de la tripulación; por esta razón, se propone mediante la presente investigación, el uso de una aplicación web dedicada específicamente al control y seguimiento de las tareas de mantenimiento mecánico de sus embarcaciones.

El presente trabajo de investigación se encuentra estructurado por cinco partes diferentes:

La parte I abarca el planteamiento de la problemática a estudiar, así como las interrogantes que de esta surgen y los objetivos, general y específicos, que las responden, finalizando con el valor académico que aporta la investigación.

La parte II se centra en la aquellos antecedentes, bases teóricas y legales que sustentan la presente investigación, definiendo además aquellos términos más técnicos o específicos para un total entendimiento.

La parte III define el marco metodológico sobre el que se desarrollará la investigación, detallando algunos aspectos como su naturaleza, el tipo y diseño, la población sobre la que se realizará y su muestra, así como también las técnicas para la recolección y análisis de datos.

Sobre **la parte IV**, trata sobre la presentación y el análisis de los resultados arrojados por la recolección de datos.

Finalmente, **la parte V** se encarga de presentar la propuesta planteada, la importancia que tiene, su viabilidad y objetivos, y de qué manera se estructura y representa gráficamente.

Se finaliza entonces con las conclusiones y recomendaciones.

PARTE I

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROBLEMA

A continuación, la siguiente investigación se centrará en presentar información relacionada con las aplicaciones web y cómo estas pueden ser utilizadas para facilitar el seguimiento y la sistematización de los planes de mantenimiento, en particular del tipo mecánico, empleados en embarcaciones de carga y transporte de pasajeros.

1.1. Formulación del Problema

En un mundo globalizado, la tecnología ha avanzado a un ritmo sin comparación en la historia de la humanidad, así como también se ha ido incorporando gradualmente en casi todas las actividades realizadas por la sociedad moderna independientemente de su razón, sean ámbitos profesionales, cotidianos o de entretenimiento. Las tecnologías de mayor uso en el día a día principalmente se basan en conjuntos de instrucciones varias, así como de diferentes programas, que dan las indicaciones a los aparatos electrónicos de qué es lo que deben hacer.

Sin la correcta serie de procedimientos, muchos de los dispositivos modernos no podrían realizar aquellas tareas para las que fueron concebidos; es por ello que las antes mencionadas, formalmente conocidas como software, son una base fundamental para la tecnología moderna. Así como el software es un elemento muy importante, se puede entender también la importancia del propio proceso dirigido a su creación, el cual es denominado desarrollo de software. IBM (s/f: párr.1) lo define como: “un conjunto de actividades informáticas dedicadas al proceso de creación, diseño, despliegue y compatibilidad de software”, es decir, se refiere a aquellos procesos y tareas que realiza un equipo capacitado, abarcando todo el ciclo de vida de un software desde su diseño, pasando por su producción, su entrega, hasta su posterior mantenimiento.

Mediante este conjunto de tareas, las personas han logrado desarrollar aplicativos, así como también tecnologías que hoy en día representan un aspecto fundamental en la vida humana. Uno de los avances informáticos logrados es la concepción del Internet; se define como “una red de redes que permite la interconexión descentralizada de computadoras a través de un conjunto de protocolos denominado TCP/IP” (Pérez, J. y Gardey, A., 2008: párr.1), es decir, se refiere a una gran red global interconectada, que permite la comunicación a cualquier distancia de dispositivos electrónicos mediante una serie de protocolos. A lo largo de los años, el internet fue objeto de múltiples estudios, surgiendo nuevos sistemas como la World Wide Web, también llamada

simplemente web; para este último se investigó la posibilidad de implementar el desarrollo de software para aplicaciones basadas en su interconectividad, pero esta meta se vio inicialmente obstaculizada por la naturaleza caótica que tuvo en sus primeros años.

Debido al creciente uso del internet con el pasar del tiempo, se llegó a la decisión de implementar aquellos principios que caracterizan a la ingeniería dentro del contexto del propio software, orientando además el mismo a la web junto a sus características, dando origen a la rama de la ingeniería de software orientada a la web. Según edX (s/f: párr.1), es: “una actividad que se enfoca en el uso de la ingeniería de software de nueva generación para obtener softwares eficientes y de alta calidad en aplicaciones y sistemas para la World Wide Web”.

Esta ingeniería, con su orientación hacia la web, permite el uso de ciertos conocimientos científicos, tanto metodológicos como sistemáticos, con las que poder llevar un desarrollo organizado de sistemas complejos basados en esta. A pesar de haber una considerable similitud entre la ingeniería de software tradicional con la orientada a la web, estas son significativamente diferenciables, siendo la última un aprovechamiento de los modelos y métodos ya existentes en la primera, para luego adaptarlos a particularidades de los sistemas web, pues por sí mismos no eran capaces de satisfacer aquellas necesidades surgidas de sus novedades.

Esta orientación de la ingeniería, conocida también como ingeniería web, llegaría entonces para abarcar correctamente aquellas novedades del internet, pero estos sistemas no solo se limitan a páginas web. Inicialmente, el internet estaba compuesto únicamente de sitios web, conjuntos de páginas creadas por archivos de hipertexto, pero conforme pasaban los años, se realizaban nuevos avances en las áreas tecnológicas, empezando a implementar los desarrolladores de estos sitios dichos avances a las páginas; de esta forma lograron sistemas complejos accesibles mediante la red, llegando al nivel de software de aplicación tradicionales; estas son las actualmente llamadas aplicaciones web.

Estas aplicaciones suponen un antes y un después para el desarrollo de software orientado a la web; Carranza, A. (2021: párr.4) plantea que: “es un sitio web que tras ser tratado por un programador se ha podido adaptar para que los usuarios puedan acceder a través de un servidor web utilizando Internet mediante un navegador”. Las aplicaciones web son programas o software de aplicación cuyos datos se encuentran almacenados en el internet, permitiendo esto poder acceder al mismo sin necesidad de realizar una instalación previa, desde cualquier navegador con acceso a

la red. A diferencia de los sitios web, las aplicaciones son más dinámicas, siendo posible la interacción con la misma, alterando el contenido de esta dependiendo de dicha interactividad con el usuario; estas aplicaciones abarcan un amplio abanico de situaciones, pudiendo ser aplicable a una gran mayoría de casos prácticos reales, siendo algunos ejemplos los de comercios electrónicos, aplicativos bancarios, diferentes plataformas para gestionar ciertas actividades industriales, comerciales, llegando hasta las marítimas.

En esta última, las aplicaciones web han tenido un amplio desenvolvimiento a nivel internacional, desarrollando múltiples usos en los diferentes aspectos que engloban tanto la navegación como las actividades navieras; existen muchos casos en todo el mundo del uso de estos tipos de software, como lo es el presentado por Neptuno (s/f: párr.1) en su artículo “Qué es Vesselfinder”, el cual habla de una aplicación web, de nombre Vesselfinder, con la función de actuar como un rastreador encargado de ubicar aquellas embarcaciones que hagan uso del Sistema de Identificación Automática (AIS). La aplicación permite consultar, además de la ubicación, información en tiempo real relacionada a las mismas como el nombre, el tipo al que pertenece dicha embarcación, la ruta que sigue actualmente e incluso su velocidad, entre una significativa variedad de datos.

Además de consulta de ciertos detalles, otra aproximación que se ha tomado para el ámbito marítimo haciendo uso de aplicaciones web, es la de la seguridad marítima, con casos como el que fue abarcado en un artículo redactado por La Vanguardia (2014: párr.3) sobre la aplicación Safe Trx, una herramienta de software que monitoriza la navegación realizada por una embarcación en particular en sus viajes, haciendo un seguimiento de datos como el punto de partida, el de llegada, así como la hora estimada para la llegada de la misma. Esta herramienta facilita a ciertas embarcaciones tener una alternativa para solicitar ayuda, alertando en caso de algún accidente o desvío a ciertos contactos elegidos, así como también a las autoridades pertinentes.

La aplicación se ha implementado en diferentes países de Europa, como Australia o Reino Unido, brindando una capa de seguridad extra que facilite la comunicación de la embarcación. El área de las comunicaciones marítimas también es abarcada por este tipo de software, ideando soluciones para aquellos percances que puedan desarrollarse en una embarcación, creando vías para posibilitar las comunicaciones de una manera más sencilla. Con este objetivo es que fue publicada, por ejemplo, la alternativa móvil Navipair, que según Nautispots (2022: párr.8):

En la aplicación Navipair, los propietarios de embarcaciones pueden realizar un seguimiento de sus tareas pendientes a bordo y, a través de la posición del barco, obtener ofertas para resolver dichas tareas entre los Repair Heros cercanos, que también están registrados en la aplicación.

Se trata entonces de una aplicación desarrollada por expertos en navegación, con la cual poder llevar un seguimiento de las diferentes tareas de mantenimiento pendientes a realizarse en la embarcación, generando facilidades en la comunicación entre propietarios de embarcaciones con los profesionales hábiles para realizar dichas reparaciones. De esta manera, se tiene una herramienta que no solo abarca la contratación de servicios de mantenimiento para la embarcación, ofreciendo además la opción de almacenar las diferentes actividades que se deban realizar para las reparaciones pertinentes, gestionando así esta información y facilitando a su vez el acceso a la misma. Con esta misma premisa, pero llevado a un nivel mucho más grande, con mayor alcance, dirigido a un área más corporativa, se han desarrollado una variedad de soluciones de software con el propósito de satisfacer las necesidades que puedan llegar a presentar las empresas navieras.

Estas por lo general necesitan herramientas que les permitan agilizar los procesos para la gestión de detalles relacionados a las operaciones de sus embarcaciones, así como presentar mejores vías de acceso a los datos, es por ello que las organizaciones dedicadas al desarrollo de este conjunto de software se basan en sistemas de gestión empresarial adaptadas a las actividades marítimas. Un ejemplo de esto se puede notar en la investigación realizada por Aránea, L. (2021:IX) acerca del sistema SysMan, un sistema de información implementado con la finalidad de llevar un control de las tareas preventivas y correctivas, junto a todo lo relacionado con las mismas, de la embarcación Galápagos Legend. Este software cumple con la función de un sistema de mantenimiento y gestión de activos, específicamente los pertenecientes a la embarcación antes mencionada, siendo su objetivo primordial contener todos los detalles de dichos activos tangibles, mejorando así todo proceso que requiera de los mismos.

Se puede notar entonces como el uso e implementación de aplicaciones web en este tipo de empresas puede contribuir a la solución de algunos de los problemas que puedan presentar, por ejemplo, en las tareas de las embarcaciones. Este es el caso de la Empresa Navibus, dedicada al transporte marítimo de entrada y de salida a la isla de Margarita, ubicada en la ciudad de Punta de Piedras, perteneciente al municipio Tubores en el Estado Nueva Esparta.

Entre las diferentes actividades a realizar en las embarcaciones de la empresa, específicamente del tipo para carga y pasajeros, se encuentra la ejecución periódica de un plan dirigido al mantenimiento de máquinas. En conversaciones sostenidas con un segundo oficial de las embarcaciones de la empresa, se pudo conocer que para la gestión de las tareas contenidas en la planificación, así como los datos de las mismas, el personal correspondiente debe realizar el seguimiento de la ejecución del plan de forma constante haciendo uso de hojas de cálculo digitales, donde se almacenará toda la información referente al plan, las diferentes actividades, lo relacionado a su ejecución, así como a los propios activos sobre los que se realizan las actividades; estas también serán utilizadas para la revisión de cualquier consulta acerca del plan de mantenimiento.

La manera anteriormente explicada de llevar el seguimiento, así como las actividades que la conforman, viene dado por la ausencia de un sistema dedicado exclusivamente al control de los datos que engloban todo el proceso de mantenimiento de la embarcación, así como también por la falta de una alternativa más efectiva al uso de hojas de cálculo como método tanto para su consulta, como para almacenarlos.

Esto genera, al momento de ejecutar dicho plan, una serie de inconvenientes como la poca practicidad de las antes mencionadas para almacenar datos en grandes volúmenes, generando complejidad extra al acceso a los detalles de la misma; este problema ocasiona a su vez dificultad para el envío de información a otros departamentos de la empresa, así como baja productividad consecuencia de la cadena de problemas originada en el intento de acceso a la misma.

Es debido a la presente situación, que se desea proponer una aplicación web que permita llevar a una mayor sistematización de los procesos del mantenimiento mecánico de las embarcaciones para carga y pasajeros de la empresa. Mediante una aplicación web, diseñada exclusivamente para su uso en el plan de mantenimiento mecánico, con elementos dedicados a cada una de sus actividades, se puede simplificar significativamente el control de la información del plan; haciendo uso de pantallas e interfaces diseñadas para el manejo de los datos del mantenimiento, así como de un sistema de almacenamiento más adecuado, problemas como la complejidad de su acceso o la poca practicidad de las hojas de cálculo serán mitigados; además de esto, la propia naturaleza de las aplicaciones web facilitará la consulta del plan, sus detalles relacionados para otros departamentos de la empresa, e incluso para los propios empleados de la embarcación.

En base a lo descrito anteriormente en la investigación, se plantean las siguientes interrogantes:

¿Qué aplicación web podría facilitar la sistematización del mantenimiento mecánico de embarcaciones para carga y pasajeros en la Empresa Navibus?

1.2. Interrogantes

1. ¿Cuál es la situación actual del proceso de mantenimiento mecánico que se realiza en las embarcaciones para carga y pasajeros de la Empresa Navibus?
2. ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de planificación y seguimiento del mantenimiento mecánico de embarcaciones para carga y pasajeros de la Empresa Navibus?
3. ¿Qué elementos requiere el diseño de una aplicación web para la sistematización del mantenimiento mecánico de embarcaciones para carga y pasajeros de la Empresa Navibus?

1.3. Objetivo General

Diseñar una aplicación web para la sistematización del mantenimiento mecánico de embarcaciones para carga y pasajeros de la Empresa Navibus, municipio Tubores, Estado Nueva Esparta.

1.4. Objetivos Específicos

1. Identificar la situación actual del proceso de mantenimiento mecánico que se realiza en las embarcaciones para carga y pasajeros de la Empresa Navibus, municipio Tubores, Estado Nueva Esparta.
2. Analizar el proceso de planificación y seguimiento del mantenimiento mecánico de embarcaciones para carga y pasajeros de la Empresa Navibus, municipio Tubores, Estado Nueva Esparta.
3. Determinar los elementos que requiere el diseño de una aplicación web para la sistematización del mantenimiento mecánico de embarcaciones para carga y pasajeros de la Empresa Navibus, municipio Tubores, Estado Nueva Esparta.

1.5. Valor Académico de la Investigación

El presente trabajo de investigación es realizado con la finalidad de demostrar lo beneficioso que puede llegar a ser el uso de un sistema de software, en este caso las aplicaciones web, para la sistematización de los procesos de una empresa; este cambio permite una mayor facilidad a la organización de la información pertinente al área, dando pie a un acceso más óptimo a los datos

que se deban consultar, así como a una centralización del contenido en un solo punto en concreto. Debido a esto es que se realiza la investigación, siendo el caso a abarcar, el mantenimiento mecánico de las embarcaciones pertenecientes a la Empresa Navibus.

Los procesos de mantenimiento suelen ser planes extensos, con información detallada sobre el procedimiento a realizar para el cuidado de las diferentes partes y equipos de la embarcación; es esta gran cantidad de detalles lo que, junto a un sistema de seguimiento manual o no optimizado para este trabajo en particular, puede causar ciertas situaciones que dificulten el cumplimiento de las tareas planteadas o la consulta de los datos sobre los mismos cuando es necesario analizarlos. Es esta situación la que motiva, como uno de los principales propósitos de la investigación, a dar a conocer las ventajas que generan el uso de una aplicación web para realizar el seguimiento a estas tareas de mantenimiento, brindando una mejora en la gestión y el control del cumplimiento de estas tareas, así como de los datos relacionados.

La relevancia de esta investigación se encuentra en la propuesta del uso de una aplicación web para ser aplicada en los procesos de mantenimiento mecánico dados a las embarcaciones pertenecientes a la Empresa Navibus. Siguiendo esta idea, el análisis e implementación de los resultados arrojados por la misma, conlleva a su vez a una gestión y conservación optimizada de los navíos pertenecientes a una de las principales empresas navieras a nivel regional, pudiendo ofrecer así una mayor calidad del servicio prestado a la sociedad neoespartana que necesite movilizarse desde la isla a tierra firme y viceversa; de igual forma, el resto de empresas navieras que hagan vida en la región dispondrán de un antecedente en caso de buscar una implementación similar, en consecuencia al impacto generado.

Por otra parte, el trabajo también se muestra conveniente a nivel académico, presentando un escenario que, aun siendo previamente estudiada por diversos investigadores a nivel global, en este caso particular se plantea el trabajo de mantenimiento mecánico de la embarcación realizado por la propia tripulación de la nave, realizando un aporte acerca de la metodología a llevar a cabo en esta situación, y qué resultados puede generar el uso de este tipo de herramientas tecnológicas sobre dichos procedimientos; además, la investigación resulta pertinente para la presente casa de estudios, tomando en consideración la ubicación geográfica en la que se encuentra, y siendo de gran importancia para la región el conocimiento desarrollado acerca de los transportes marítimos.

Concluyendo con todo lo anterior, el trabajo de investigación se realizará por la presencia de una situación problema en la Empresa Navibus, presentando inconvenientes tanto para todo el personal administrativo como a la tripulación de sus embarcaciones, y generando un entorno desfavorable para la clientela; con esto en mente, se efectuará el trabajo para mitigar la problemática existente, así como para también dejar a disposición de la empresa una herramienta tecnológica con la cual hacer frente a aquellas desventajas existentes en la metodología de trabajo actual y perfeccionar los procesos mecánicos ejecutados en la maquinaria operacional de la nave.

PARTE II

DESCRIPCIÓN TEÓRICA

La segunda parte de la investigación comprenderá la presentación de proyectos de investigación, así como de las definiciones abarcadas en el planteamiento del problema desarrolladas por autores reconocidos, con el fin de otorgarle al trabajo la sustentación teórica y legal requerida para su validez académica y científica.

2.1. Antecedentes

Guevara, W. y Vera, J. (2021), en su tesis de grado titulada: *SISTEMA WEB PARA EL PROCESO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE EQUIPOS DE EMBARCACIONES PESQUERAS EN LA EMPRESA REPARACIONES NAVALES E INDUSTRIALES*, presentada en la Universidad César Vallejo, planteó entre sus objetivos “determinar la influencia del sistema web en el índice del cumplimiento de la planificación en el proceso de mantenimiento correctivo de piezas de embarcaciones pesqueras”, así como también “determinar la influencia del sistema web en el costo de mantenimiento del proceso correctivo de piezas de embarcaciones pesqueras”. Para ser llevada a cabo, la investigación fue del tipo aplicada, enfocada a un diseño experimental, específicamente el cuasi-experimental; con respecto a la recolección de los datos, se utilizó como técnica el fichaje, y la ficha de registro como el instrumento.

Es prudente destacar que, para la interpretación de los resultados se realizaron pruebas antes y después de aplicado el sistema web, permitiendo comparar el rendimiento en ambos escenarios. Como resultado, la investigación identificó en ambos casos, tanto en el índice de cumplimiento de la planificación, como en el costo de mantenimiento correctivo, una diferencia notable entre el antes y el después de la implementación del sistema web, obteniendo con este último un 7,3% de mayor cumplimiento de la planificación, así como una reducción de los costos del 10,97%. Como conclusión, la investigación finalmente logró determinar que, en base a los resultados obtenidos, la implementación de un sistema web puede influir favorablemente en los procesos de mantenimiento correctivo de los equipos de embarcaciones.

De este modo, el trabajo resultó oportuno en relación con la presente investigación, pues logró demostrar que, implementando un sistema web para una planificación de mantenimiento que estandarice y simplifique los procedimientos, fue posible la optimización de diferentes aspectos de

la misma como lo es la productividad y la tasa de cumplimiento, generando beneficios palpables tanto a la empresa como al personal responsable.

Por otro lado, Flores, J. (2019), en su trabajo de grado titulado: *SISTEMATIZACIÓN DE LOS REGISTROS DEL CONTROL DE EMBARCACIONES Y PRODUCCIÓN DEL PUERTO PESQUERO ARTESANAL ANCONCITO*, realizado en la Universidad Estatal Península de Santa Elena, presentó como sus objetivos “desarrollar una aplicación web para controlar el registro de las bitácoras y poder optimizar tiempo en el área de servicio de embarcaciones, desembarque de pesca, zona administrativa y de servicios complementarios”, agregando también “generar reportes para proveer una fuente de información al administrador sobre las actividades que se realizan”; esta se desarrolló como una investigación del tipo exploratoria con un diseño de campo, también se utilizó como técnicas de recolección de datos la entrevista y la encuesta en conjunto con el cuestionario como técnica de recolección de datos.

Por consiguiente, luego de implementada la aplicación web, se determinó que los procesos de registro de bitácoras se vieron optimizados al disponer de una interfaz clara acerca de la información verdaderamente relevante a almacenar, evitando además el ingreso erróneo o repetido de ciertos datos frecuentes, y contribuyendo a un alza en la productividad de la empresa; en este sentido, se observó también un cambio al momento de tomar las decisiones por parte del administrador en base a la presentación de reportes que ofrece la aplicación, los cuales tomaron en cuenta las actividades realizadas en el puerto.

Por lo descrito anteriormente, resulta bastante oportuno el trabajo, demostrando que, además de presentar una alternativa a considerar para el control y administración de actividades, las aplicaciones web también pueden funcionar como otra opción a las hojas de cálculo en Excel, optimizando el acceso a los datos y agilizando los procesos relacionados, permitiendo además la organización de la información y de qué manera esta puede ser consultada.

Dentro de este orden de ideas, López, W. (2017), en su tesis para optar por el grado de ingeniero de sistemas titulada: *SISTEMA WEB BASADO EN ASPECTOS PARA MEJORAR EL SEGUIMIENTO Y MANTENIMIENTO PREDICTIVO, PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE MAQUINARIAS DE J.C. ASTILLEROS S.A.C.*, desarrollada en la Universidad César Vallejo, planteó entre sus objetivos “Mejorar el seguimiento y mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de maquinarias de la empresa J.C. Astilleros mediante la implementación de un sistema

web basado en aspectos”, así como también “Reducir el tiempo de generación de reportes” y “Reducir el tiempo registro de mantenimiento de maquinarias”. Sobre la metodología, se realizó la investigación de tipo pre experimental con métodos de “PreTest” y “PostTest” para la comparativa del antes y el después, con un diseño descriptivo y aplicado; en cuanto a las técnicas de recolección de datos, se utilizaron la entrevista, la encuesta, la observación y el resumen, y como instrumentos de recolección de datos fueron implementados la encuesta tabulada, el cronómetro y las fichas bibliográficas.

Como consecuencia, el trabajo encontró un incremento significativo en diferentes procesos de la empresa, entre ellos un aumento del 46,11% en la satisfacción de los trabajadores de la empresa una vez aplicado el sistema web, añadiendo también una disminución al tiempo necesario para generar un reporte con el sistema del 98,67%, una reducción del 95,25% del tiempo requerido para registrar un mantenimiento, y de un 95,20% en el caso del tiempo necesario para registrar la solicitud de un repuesto. Es posible concluir entonces que, la implementación de dicho sistema web, impactó significativamente en los diferentes procesos relacionados al control y seguimiento del mantenimiento de maquinaria de la empresa de manera significativa.

En relación a lo anterior, el trabajo también resultó oportuno para la investigación, adaptando correctamente las bondades de las aplicaciones web, no solo en las actividades de mantenimiento en general, sino también en la implementación de aquellas dirigidas específicamente a maquinaria; esto no solo demuestra la versatilidad de las aplicaciones en dichas tareas, sino que también amplía el rango a abarcar en cuanto a los procesos de mantenimiento a realizar.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Ingeniería de software

En un inicio, cuando las tecnologías computacionales estaban apenas estableciéndose en la sociedad, no existían todavía estándares claros con los que llevar a cabo ciertos procesos, como la creación de software nuevo para los sistemas existentes, de la forma más óptima; fue esto lo que dio pie a la creación de la ingeniería de software. Según Sommerville, S. (2005), esta se refiere a “una disciplina de la ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de éste después de que se utiliza”.

Es decir, con el objetivo de llevar una mayor organización en la producción del software, se le aplicó al desarrollo aquellas herramientas y conocimientos pertenecientes a las ramas de la ingeniería, implementando instrumentos, técnicas y metodologías para adaptarlas a todo el ciclo de vida que conforma el desarrollo de un software, desde el análisis de la idea inicial del proyecto, pasando por la creación, así como su posterior revisión y mantenimiento.

Así mismo, Humphrey, W. (1989) define esta ingeniería como “La aplicación disciplinada de principios, métodos y herramientas de ingeniería, ciencia y matemáticas para la producción económica de software de calidad”. En otras palabras, el uso de estos conocimientos pertenecientes a las ciencias y la ingeniería, en el proceso de desarrollo de un software, tiene entre sus objetivos dar pie a nuevos niveles aceptables de calidad en el producto final, generando nuevos estándares a seguir para los demás profesionales y desarrolladores.

Se puede decir entonces que la ingeniería de software se refiere a la implementación de las teorías, metodologías y herramientas que forman parte de las ciencias y demás ingenierías, aplicadas en las diferentes etapas del ciclo de vida de un software, generando así un proceso de desarrollo ordenado y estructurado, buscando generar además un producto tecnológico final que sea funcional y con un nivel de calidad mejor definido.

2.2.2. Aplicaciones web

El internet, es una tecnología que ha avanzado a grandes pasos y a un ritmo sorprendente en comparación a otras similares, integrándose a la sociedad con bastante facilidad debido a sus propiedades de comunicación e interconectividad. Estas últimas fueron las que generaron la idea de adaptar los sistemas y aplicaciones informáticas a esta tecnología que propicia el acceso globalizado, naciendo así las aplicaciones web.

Para empezar, Molina, J., Zea, M., Contenido, M. y García, F. (2017), refiriéndose a estas, las definen como: “(...) herramientas que permiten realizar operaciones desde un ordenador a través de la utilización del Internet logrando que se reduzca el tiempo empleado en cada actividad”. Quiere decir, que estas aplicaciones no son más que programas informáticos que fueron adaptados para ser ejecutados mediante un navegador web, en lugar del propio computador, haciendo uso del internet para su acceso; este acceso descentralizado permite minimizar los tiempos necesarios, pasando de preparar la aplicación en el equipo a únicamente acceder haciendo uso de la web.

De igual forma, Luján, S. (2002), refiriéndose a las aplicaciones web, explica que:

Una aplicación web (web-based application) es un tipo especial de aplicación cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador, explorador o visualizador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo mediante el que se comunican (HTTP) están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones.

Dicho de otro modo, la principal razón por la que se dice que las aplicaciones web ofrecen un acceso mucho más rápido y con un menor tiempo en ciertas actividades, se debe a que pertenecen al tipo de aplicaciones cliente/servidor, y tanto el cliente, como el servidor que forman la aplicación web, junto al protocolo web que los comunica deben estar estandarizados sin una intervención del programador.

Al mismo tiempo, Maluenda, R. (2020), explica acerca a las aplicaciones web que:

Todos los datos con los que trabaja están almacenados en la web y son procesados en la misma, por lo que, a diferencia de las aplicaciones de escritorio, no necesitan instalarse en el ordenador, pero sí precisan de conexión a la red.

Se entiende entonces que estas aplicaciones son un tipo de programa informático que se encuentra almacenado en un servidor web, ingresando a este mediante el internet y siendo interpretados por un navegador web para su visualización; los datos utilizados por la aplicación para su funcionamiento se encuentran recopilados de la misma manera, por lo que pueden ser accedidos desde cualquier lugar sin la necesidad de realizar una instalación local en el computador, siendo necesario, por otro lado, una conexión a internet que permita la interacción entre las partes.

2.2.3. Mantenimiento mecánico

Toda empresa u organización que dentro de sus procedimientos se utilicen diferentes instrumentos, herramientas, con el fin de evitar una parada en sus actividades debido a problemas o contratiempos por fallos, estará entre sus intereses mantener el correcto funcionamiento de los equipos. A esto se le conoce como mantenimiento, y este puede dividirse en diferentes tipos dependiendo, entre otras cosas, al tipo de equipos en los cuales se centran sus actividades, como puede ser la maquinaria.

En primer lugar, Mancuzo, G. (2020) explica que “El mantenimiento mecánico es una categoría dentro de la gestión de mantenimiento que abarca el mejoramiento de la eficiencia de la maquinaria”. Se entiende entonces como mantenimiento mecánico a aquel tipo cuyas tareas de

trabajo se centran en mejorar la eficiencia de la maquinaria que forme parte de los procesos de una empresa, alargando su operatividad lo máximo que sea posible.

De igual manera, Sánchez, F., Pérez, A., Sancho, J. y Rodríguez, P. (2007), se refieren al mantenimiento mecánico como “las acciones destinadas a la reparación o conservación de máquinas y mecanismos, sus elementos y dispositivos, teniendo en cuenta la función para la que fueron diseñados”. Quiere decir entonces que este mantenimiento no solo debe centrarse en el mejoramiento de los equipos, teniendo que tener en cuenta además el estado tanto de la maquinaria como de aquellas partes que la conformen, y su reparación en caso de fallas o desperfectos, sin dejar de lado el contexto para el que está siendo empleado el mismo.

Por su parte, Pérez, L. (2021), define el mantenimiento mecánico como:

Toda una serie de acciones que deben realizar las personas encargadas de este departamento o área, con la finalidad de que los equipos, máquinas, componentes e instalaciones involucrados dentro de un proceso industrial estén en las condiciones requeridas de funcionamiento para lo que fue diseñado, construido, instalado y puesto en operación.

Como resultado, se puede tomar como definición que, el mantenimiento mecánico, consiste en todas aquellas actividades que deben ser dirigidas al cuidado, mejoramiento y reparación de todo equipo y maquinaria, incluyendo los componentes que la conforman, que se desenvuelva en un entorno dado de una empresa u organización, procurando su operatividad máxima en lo posible tomando en cuenta el objetivo con el que fue implementado.

2.2.4. Planificación y seguimiento del mantenimiento mecánico

Cuando en un área de una empresa u organización se dispone de una maquinaria, es necesario realizar sus debidas tareas de mantenimiento para que no se produzcan fallos, pero es igual de importante llevar un correcto control de cierta información relacionada a dichas tareas, pues ciertas maquinas requieren un mantenimiento con mayor o menos regularidad, por lo que es necesario tener una planificación con la cual llevar un seguimiento.

En tal sentido, Valdés, J. y San Martín, E. (2009) describen que la planificación “se refiere al trabajo de mantenimiento que se realiza con una planeación, previsión, control y registro por adelantado. Incluye toda gama de tipo de mantenimiento y se aplica a las estrategias de reemplazo, mantenimiento preventivo y predictivo”. Por lo tanto, el mantenimiento mecánico posee una planificación cuando se plantea con anterioridad las diferentes actividades de reparación y

conservación de la maquinaria, se mantiene un registro de la información pertinente como las horas de mantenimiento, los componentes de la máquina, los recursos que se necesitan para su correcta operatividad, y cuando se controlan los detalles como el estado operativo de las mismas.

En tal sentido, Tuesta, J. (2014) expone que la planificación:

(...) se presenta como un conjunto de técnicas para cuidar la tecnología de los sistemas de producción a lo largo de todo su ciclo de vida, llegando a utilizarlos con la máxima disponibilidad y siempre al menor costo, garantizando entre otras cuestiones, una asistencia técnica eficaz a través de una buena formación y gestión de competencias en el uso y mantenimiento de dichos sistemas asegurando la disponibilidad planeada dentro de las recomendaciones de garantía y uso de los fabricantes de los equipos.

En definitiva, la planificación del mantenimiento mecánico puede interpretarse como la creación y uso de diferentes técnicas o estrategias, las cuales permitan llevar un seguimiento de las actividades efectuadas sobre toda la maquinaria asignada, así como tener un control previo de la información organizativa como los tiempos de mantenimiento, las fechas en las que se realizaron y se realizarán a futuro, el estado de ciertos equipos, y similar, con el objetivo de conseguir la mayor efectividad posible de las máquinas en la mayor cantidad de tiempo gracias a un mantenimiento satisfactorio.

2.2.5. Sistematización

En ciertos ámbitos, para mantener un buen ritmo de trabajo constante y organizado, se suele buscar ordenar todo en base a ciertas características específicas, estructurándolo de manera que, se podría decir, todas las partes se encuentren sistematizadas. De este modo, Pérez, J. y Gardey, A. (2019) explican que la sistematización “(...) alude a disponer algo de acuerdo a un sistema. (...) Así se denomina a un conjunto de elementos ordenados que se encuentran interrelacionados y que permiten alcanzar un cierto objetivo”.

Es decir, que la sistematización consiste esencialmente en llevar un algo, ya sea proceso, situación o similar, y formar a partir de este un sistema; esto, por otro lado, se refiere a un grupo de partes relacionadas con las que poder lograr un objetivo en común, siendo las partes en este caso pertenecientes a este algo. Así, se tiene entonces que algo cuyas partes estén interconectadas y ordenadas para cumplir con un propósito está sistematizado. En este orden, Porporatto, M. (s.f.) explica sobre la sistematización que:

(...) está asociado a la idea de orden, organización y clasificación de distintos elementos bajo un parámetro determinado. La sistematización es aplicable a la ciencia pero también a la vida cotidiana, e implica el establecimiento de un sistema u ordenamiento para lograr los mejores resultados factibles conforme al fin a alcanzar.

Finalizando, la sistematización puede entenderse entonces como tomar un elemento y formar un sistema organizado a partir de una serie de partes interrelacionadas, esto con el objetivo de cumplir un propósito en común logrando los resultados más óptimos, originado por el ordenamiento de los procesos bajo un solo punto central compartido y la automatización generada por una estructura sólida y concisa de los procedimientos.

2.3. Bases legales

2.3.1. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

Artículo 7.- La Constitución es la norma suprema y el fundamento del ordenamiento jurídico. Todas las personas y los órganos que ejercen el Poder Público están sujetos a esta Constitución.

Artículo 28. Toda persona tiene el derecho de acceder a la información y a los datos que sobre sí misma o sobre sus bienes consten en registros oficiales o privados, con las excepciones que establezca la ley, así como de conocer el uso que se haga de los mismos y su finalidad, y de solicitar ante el tribunal competente la actualización, la rectificación o la destrucción de aquellos, si fuesen erróneos o afectasen ilegítimamente sus derechos. Igualmente, podrá acceder a documentos de cualquier naturaleza que contengan información cuyo conocimiento sea de interés para comunidades o grupos de personas. Queda a salvo el secreto de las fuentes de información periodística y de otras profesiones que determine la ley.

Artículo 108.- Los medios de comunicación social, públicos y privados, deben contribuir a la formación ciudadana. El Estado garantizará servicios públicos de radio, televisión y redes de bibliotecas y de informática, con el fin de permitir el acceso universal a la información. Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley.

Artículo 110.- El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado

destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para los mismos. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.

En base a lo anterior presentado, el primer artículo citado establece que la constitución de la república es la norma suprema de la nación, y por lo tanto la presente investigación se adaptará en su totalidad para adecuarse a lo estipulado en la misma; a su vez, el artículo 110 decreta que se considerarán a la ciencia, el conocimiento, la innovación y demás como de gran relevancia para el desarrollo del país, promoviendo la participación en conjunto con los artículos 28 y 108, los cuales estipulan que toda persona tiene derecho al acceso universal de la información, así como también el Estado garantizará dicho acceso.

2.3.2. Ley de Navegación

Artículo 1.- Todos los buques mercantes nacionales y los extranjeros en aguas venezolanas, territoriales o interiores, están sometidos a esta presente Ley

Artículo 9.- Para los efectos de esta Ley, el término buque o nave comprende todas las embarcaciones que tengan medios fijos de propulsión y estén destinadas al tráfico por las aguas territoriales o interiores o por el mar libre entre puertos nacionales o del extranjero o entre éstos y aquellos. Las gabarras, grúas, botes y diques, casas, embarcaderos y dragas flotantes y demás construcciones sin autonomía de movimiento, no se considerarán como buques sino como accesorios de navegación.

Artículo 58.- El personal de a bordo de todo buque mercante nacional se clasificará en los siguientes departamentos:

- a) Cubierta;
- b) Maquinas;
- c) Cámara; y
- d) Servicio general.

En el reglamento respectivo se determinará la organización de cada departamento y la jerarquía del personal.

La Ley de Navegación también será considerada pertinente para el trabajo de investigación, pues establece información relacionada a las embarcaciones en el país, siendo el primer artículo el que afirma que todas las embarcaciones, ya sean nacionales o extranjeras que se encuentren en el país, estarán sometidas a la ley. Por su parte, el artículo 9 determina que se considerará como un buque o nave a efecto de la ley, siendo esta cualquiera embarcación que cuente con un medio de propulsión fija y que se transite por aguas nacionales o extranjeras; cabe destacar, además, que el artículo 58 especifica de qué manera se deberá clasificar a los diferentes departamentos del personal a bordo, siendo estos el personal de cubierta, de máquinas, de cámara y de servicio general.

2.3.3. Ley Sobre el Derecho de Autor

Artículo 1.- Las disposiciones de esta Ley protegen los derechos de los autores sobre todas las obras del ingenio de carácter creador, ya sean de índole literaria, científica o artística, cualesquiera sea su género, forma de expresión, mérito o destino.

Los derechos reconocidos en esta Ley son independientes de la propiedad del objeto material en el cual esté incorporada la obra y no están sometidos al cumplimiento de ninguna formalidad.

Quedan también protegidos los derechos conexos a que se refiere el Título IV de esta ley.

Artículo 2.- Se consideran comprendidas entre las obras del ingenio a que se refiere el artículo anterior, especialmente las siguientes: los libros, folletos y otros escritos literarios, artísticos y científicos, incluidos los programas de computación, así como su documentación técnica y manuales de uso; las conferencias, alocuciones, sermones y otras obras de la misma naturaleza; las obras dramáticas o dramático-musicales, las obras coreográficas y pantomímicas cuyo movimiento escénico se haya fijado por escrito o en otra forma; las composiciones musicales con o sin palabras; las obras cinematográficas y demás obras audiovisuales expresadas por cualquier procedimiento; las obras de dibujo, pintura, arquitectura, grabado o litografía; las obras de arte aplicado, que no sean meros modelos y dibujos industriales; las ilustraciones y cartas geográficas; los planos, obras plásticas y croquis relativos a la geografía, a la topografía, a la arquitectura o a las ciencias; y, en fin, toda producción literaria, científica o artística susceptible de ser divulgada o publicada por cualquier medio o procedimiento.

Artículo 17.- Se entiende por programa de computación a la expresión en cualquier modo, lenguaje, notación o código, de un conjunto de instrucciones cuyo propósito es que un computador lleve a cabo una tarea o una función determinada, cualquiera que sea su forma de expresarse o el soporte material en que se haya realizado la fijación.

El productor del programa de computación es la persona natural o jurídica que toma la iniciativa y la responsabilidad de la realización de la obra.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 104 de esta Ley, y salvo prueba en contrario, es productor del programa de computación la persona que aparezca indicada como tal de la manera acostumbrada.

Se presume salvo pacto expreso en contrario, que los autores del programa de computación han cedido al productor, en forma ilimitada y por toda su duración, el derecho exclusivo de explotación de la obra, definido en el artículo 23 y contenido en el Título II, inclusive la autorización para ejercer los derechos a que se refieren los artículos 21 y 24 de esta Ley, así como el consentimiento para decidir sobre su divulgación y la de ejercer los derechos morales sobre la obra en la medida que ello sea necesario para la explotación de la misma.

Los artículos previamente presentados de la Ley Sobre el Derecho de Autor, son pertinentes para el presente trabajo, pues en ellos se describen los lineamientos relacionados a los derechos de autor sobre la obra de un creador, ya sea literaria, artística o científica, en la que se incluyen los programas de computación, y protegiendo de esta manera la integridad de propiedad intelectual del resultado de la investigación; se describe además, para evitar ambigüedades, que es considerado como programa de computación cualquier lenguaje, código o similar, que represente una serie de instrucciones a realizar por una computadora para cumplir con un fin en particular.

2.3.4. Ley Especial Contra los Delitos Informáticos

Artículo 1.- Objeto de la Ley. La presente Ley tiene por objeto la protección integral de los sistemas que utilicen tecnologías de información, así como la prevención y sanción de los delitos cometidos contra tales sistemas o cualesquiera de sus componentes, o de los delitos cometidos mediante el uso de dichas tecnologías, en los términos previstos en esta Ley.

Artículo 4.- Sanciones. Las sanciones por los delitos previstos en esta Ley serán principales y accesorias.

Las sanciones principales concurrirán con las penas accesorias y ambas podrán también concurrir entre sí, de acuerdo con las circunstancias particulares del delito del cual se trate, en los términos indicados en la presente Ley.

Artículo 5.- Responsabilidad de las personas jurídicas. Cuando los delitos previstos en esta Ley fuesen cometidos por los gerentes, administradores, directores o dependientes de una persona jurídica, actuando en su nombre o representación, éstos responderán de acuerdo con su participación culpable.

La persona jurídica será sancionada en los términos previstos en esta Ley, en los casos en que el hecho punible haya sido cometido por decisión de sus órganos, en el ámbito de su actividad, con sus recursos sociales o en su interés exclusivo o preferente.

En este caso, resulta pertinente para la investigación presentar los artículos previamente citados de la Ley Especial Contra los Delitos Informáticos, pues su finalidad es la de preservar los sistemas tecnológicos y prevenir cualquier delito relacionado a ellos, conllevando en caso contrario una sanción por la parte delictiva. Cabe destacar que, según lo establecido en el artículo 5, cualquier delito cometido por una alguien, que ostente un cargo perteneciente a una persona jurídica, conllevará a una sanción hacia la primera mencionada; dicha sanción será aplicada a la persona jurídica cuando el acto delictivo sea cometido por la decisión de sus órganos, o haciendo uso de sus recursos.

2.4. Definición de términos

Aplicación informática:

“Una aplicación es un programa de computadora que se utiliza como herramienta para una operación o tarea específica”. (Bembibre, V.)

Embarcación:

“Es un medio de transporte que tiene la capacidad de desplazarse por vía acuática. Su propulsión puede lograrse mediante un motor, velas o el uso de remos”. (Pérez, J.)

Hoja de cálculo:

“Una hoja de cálculo es un software de aplicación informática que se basa en un sistema de celdas verticales y horizontales que conforman entre sí filas y columnas”. (Llamas, J.)

Ingeniería:

“Profesión en la que los conocimientos científicos y empíricos se aplican para la conversión óptima de los materiales y fuerzas de la naturaleza en usos prácticos para la humanidad, así como, la invención, perfeccionamiento y utilización de la técnica industrial, y a la resolución de problemas técnicos-sociales”. (Pérez, M.)

Internet:

“Internet es la red que conecta e interrelaciona dispositivos electrónicos y redes de computadoras entre sí, de todo el mundo. Su nombre proviene del inglés International Network que significa “Red Internacional” y el acrónimo de esas palabras dio origen al nombre Internet”. (Máxima, J.)

Mantenimiento:

“Procedimientos preventivos y de reparación que se llevan a cabo en edificios y máquinas para que estén en condiciones de seguir en funcionamiento”. (Pérez, J. y Gardey, A.)

Página web:

“Una página web es un documento accesible desde cualquier navegador con acceso a internet, y que puede incluir audio, vídeo, texto y sus diferentes combinaciones”. (Peiró, R.)

Sitio web:

“Un sitio web es, básicamente, un espacio digital en Internet con información que todo el mundo puede obtener online”. (Malavé, M.)

Software:

“Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora”. (Real Academia Española)

Web:

“La Web es el nombre común de la World Wide Web, un subconjunto de Internet que consta de las páginas a las que se puede acceder mediante un navegador web”. (Delgado, H.)

Metodología ágil SCRUM:

“Es un marco de trabajo ágil que incluye entregas rápidas y un alto poder de decisión del equipo. Es ideal para proyectos de desarrollo de software, marketing y de otras áreas donde se requiere llegar a objetivos en el menor tiempo posible, con una gran flexibilidad para satisfacer las necesidades del cliente”. (Sordo, A.)

Patrón de diseño “Modelo-Vista-Controlador” (MVC):

“En líneas generales, MVC es una propuesta de arquitectura del software utilizada para separar el código por sus distintas responsabilidades, manteniendo distintas capas que se encargan de hacer una tarea muy concreta, lo que ofrece beneficios diversos”. (Alvarez, M.)

Frontend:

“El frontend o «desarrollo del lado del cliente» se refiere a la práctica de producir HTML, CSS y JavaScript. Estos tres elementos se encargan de dar forma a la parte frontal de un sitio web o aplicación”. (Coppola, M.)

Backend:

“El backend es el encargado de procesar toda la información que alimenta a un frontend. Se compone de marcos, bases de datos o códigos”. (Coppola, M.)

Framework:

“Un framework es una estructura conceptual que contribuye a organizar el desarrollo de los programas informáticos. Suele estar formado por un lenguaje interpretado, bibliotecas y otros recursos que facilitan la unión de los distintos elementos de un proyecto”. (Pérez, J. y Gardey, A.)

PARTE III

DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

La parte tres de la presente investigación tendrá el propósito de dar a conocer la metodología detrás de la misma, describiendo las técnicas empleadas por el investigador para recolectar, analizar e interpretar los datos necesarios con los cuales producir luego una conclusión que cumpla con los objetivos propuestos, plasmando de qué manera fueron aplicados los métodos utilizados, y justificando a su vez la pertinencia de estos para abordar el objeto a estudiar.

3.1. Naturaleza de la investigación

Toda investigación tiene una naturaleza que define la manera en la que será llevada a cabo y delimita las técnicas, métodos y herramientas que conformaran su estructura, y esta suele separarse en dos enfoques diferentes, el cualitativo y el cuantitativo, cada uno con sus propios tipos, diseños e instrumentos que pueden ser llevados a cabo en los procedimientos. Sobre el cuantitativo, Monje, C. (2011:11) explica que:

Su propósito es buscar explicación a los fenómenos estableciendo regularidades en los mismos, esto es, hallar leyes generales que explican el comportamiento social. Con esta finalidad la ciencia debe valerse exclusivamente de la observación directa, de la comprobación y la experiencia. El conocimiento debe fundarse en el análisis de los hechos reales, de los cuales debe realizar una descripción lo más neutra, lo más objetiva y lo más completa posible.

En concordancia, el presente trabajo tendrá una naturaleza cuantitativa, pues es el objetivo de la misma llegar a una conclusión neutral y representativa de la realidad sobre el objeto de estudio haciendo uso de información cuantificable recabada mediante las técnicas correspondientes directamente del lugar de los hechos, analizando los resultados y comprobando objetivamente los cambios generados por la investigación.

3.2. Tipo de la investigación

Dentro de la naturaleza cuantitativa, existen diferentes tipos de investigación, clasificados estos en función de ciertos factores como son el objetivo planteado, la profundidad del estudio a realizar, los datos y su variedad, y hasta el tiempo de duración. Entre estos, el presente trabajo se llevará a cabo bajo el tipo descriptivo y el proyecto factible. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014:92), acerca del tipo descriptivo, definen que:

(...) se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas.

Se toma entonces en consideración este tipo debido a que cierta información relacionada con los ejes temáticos, como pueden ser los procesos de mantenimiento llevados a cabo, sus características y de qué manera se ejecutan, son pertinentes para la investigación únicamente de manera descriptiva, esto con el fin de conseguir una mejor comprensión del área sobre la que se desarrolla el trabajo.

Por otro lado, la UPEL (2016:21), sobre el proyecto factible, explica que "(...) consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos".

En este sentido, se tomará en cuenta este tipo para el presente trabajo porque, mediante el análisis de la situación actual presentada en la empresa la cual es el objeto de estudio, se buscará proponer un modelo operativo viable de un sistema, del tipo aplicación web, que busque satisfacer las necesidades existentes y solventar la problemática presente en el área del mantenimiento de embarcaciones.

3.3. Diseño de la investigación

Además de la naturaleza y el tipo, otra característica relevante de la investigación es su diseño; este define que métodos y técnicas serán utilizadas por el investigador, funcionando como una guía a seguir, para llevar a cabo el estudio a la problemática de la manera más eficiente. Arias, F. (2012:31) describe al diseño de campo como “aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes”.

En base a lo anteriormente descrito, para la presente investigación se desarrollará principalmente el diseño de campo, pues los datos y la información necesaria será recolectada directamente del lugar donde suceden los hechos, utilizando sobre todo información primaria recabada directamente

del ambiente natural del objeto de estudio; cabe agregar que, para la recolección de ciertos datos también fue tomado en cuenta la información de origen documental.

3.4. Población y muestra

Para poder llevar a cabo la investigación, también será necesario explicar de dónde se obtendrán los datos a utilizar y donde se desenvuelve toda la situación de estudio; esta se conoce como población, la cual se trata del conjunto de aquellos elementos que poseen ciertas similitudes y son parte del fenómeno definido para la investigación. Arias, F. (2012:81) puntualiza acerca de la población que “(...) es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”.

Tomando esto en consideración, se tomará como población para la investigación las embarcaciones para carga y pasajeros pertenecientes a la Empresa Navibus, siendo dos en su totalidad. Mientras que, para ciertos casos donde la población es de un gran tamaño, o hasta infinito, es necesario delimitar un subconjunto más pequeño del total que sea más práctico a la hora de ser estudiado, denominándose este como la muestra.

Así mismo, Hernández, R. et al (2014:173) hablan sobre la muestra como “un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población”. De esta manera, se delimitará entonces como muestra en particular la embarcación para carga y pasajeros denominada “La Restinga”.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de los datos necesarios para el desarrollo del trabajo de investigación, es indispensable hacer uso de ciertas técnicas con las cuales recabar la información de forma ordenada, asegurando su integridad y calidad, apoyándose también en ciertos instrumentos que faciliten el trabajo. Hernández, S. y Duana, D. (2020:52), acerca de estas técnicas e instrumentos, manifiestan que “comprenden procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación”.

Para empezar, teniendo en cuenta los objetivos de la investigación, se escogerá como una de las técnicas de recolección de datos la entrevista, que trata de la interacción entre dos personas, donde

el entrevistador buscará recabar, a través de una conversación oral, información acerca de un tema en particular vía la otra persona. Folgueiras, P. (2016:2) comenta que la entrevista trata de “obtener información de forma oral y personalizada sobre acontecimientos, experiencias, opiniones de personas. Siempre, participan –como mínimo – dos personas”; particularmente para la investigación, se utilizará la entrevista en su versión no estructurada.

Posteriormente, otra de las técnicas a emplear será la observación directa, que es definida por Useche, M, Artigas, W, Queipo, B y Perozo, É. (2019:44) como “La técnica que emplea el investigador para conectarse con la realidad y formarse una idea lo más precisa posible sobre el problema que estudia”. Es decir, permite captar aquello ocurrido en una situación en tiempo real desde el entorno donde se desarrolla, haciendo uso de la vista y en base a un planteamiento previo; en conjunto a este, se utilizará la lista de cotejo como instrumento.

Por último, tomando como apoyo el diseño de investigación documental, se implementará también como técnica de recolección el análisis o revisión documental, la cual consiste en la recopilación de información a través de diferentes tipos de documentación ya sea impresa, digital o audiovisual, para sustentar de manera teórica algunos aspectos del trabajo de investigación. Peña, T. y Pirela, J. (2007:59) declara sobre dicha técnica que “(...) constituye un proceso ideado por el individuo como medio para organizar y representar el conocimiento registrado en los documentos, cuyo índice de producción excede sus posibilidades de lectura y captura”.

3.6. Técnicas de análisis de datos

Una vez se ha obtenido la información mediante la recolección de datos, es necesario hacer uso de ciertas técnicas para su análisis, que consisten en aquellos métodos utilizados para organizar y determinar qué detalles recabados pueden ser de mayor o menor utilidad, poder compararlos y generar con ellos nuevas interpretaciones y posibles conclusiones. Para la investigación, se tomará como una de las técnicas el diagrama o gráfico de barras.

Pértega, S. y Pita, S. (2001:1) abarcan sobre este que “Se representan tantas barras como categorías tiene la variable, de modo que la altura de cada una de ellas sea proporcional a la frecuencia o porcentaje de casos en cada clase”. En otras palabras, es una manera de representar y comparar, de forma gráfica y resumida en dos dimensiones, un conjunto de datos o variables, haciendo uso de barras rectas orientadas horizontal o verticalmente, cuya longitud representa el valor de cada una de estas variables.

Por otra parte, para el trabajo de investigación también será empleado, tomando en cuenta algunos de los objetivos planteados, el flujograma o diagrama de flujo, definido por Quindemil, E. y Rumbaut, F. (2014:61) como “la representación gráfica de hechos, situaciones, movimientos y relaciones de diversos tipos a través de símbolos”. Se puede entender entonces el flujograma, como una herramienta visual con la cual es posible representar gráficamente cualquier tipo de relación entre procedimientos, sucesos, acciones y demás, así como sus diferentes etapas, todo esto haciendo uso de una simbología determinada.

Finalmente, como última técnica para el análisis de los datos a utilizar, será utilizado de igual forma a la previamente explicada, el diagrama o gráfico de barras. De manera similar al diagrama de barras anterior, se empleará el mismo para representar de forma visual la frecuencia con la que se repite un dato a estudiar, permitiendo compararlo además con el resto de los datos recabados para su análisis.

PARTE IV

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En la siguiente parte de la investigación se presentarán, de manera visualmente entendible y organizada, los resultados recabados mediante la implementación por parte del investigador de las técnicas de recolección de datos en la población, así como el posterior análisis e interpretación de dichos resultados en base al presente trabajo de investigación, respondiendo así a las dudas y objetivos previamente planteados, de acuerdo al trabajo de grado denominado: Aplicación Web para la Sistematización del Mantenimiento Mecánico de Embarcaciones para Carga y Pasajeros de la Empresa Navibus.

4.1. Identificar la situación actual del proceso de mantenimiento mecánico que se realiza en las embarcaciones para carga y pasajeros de la Empresa Navibus

Primeramente, la Empresa Navibus, sobre la que se desarrolla la presente investigación, consiste en una línea de embarcaciones para el transporte de carga y pasajeros, encargadas de cubrir las rutas marítimas que van, desde Puerto La Cruz y Cumaná, hasta la isla de Margarita, y es perteneciente a la empresa venezolana Inversiones Naviera del Caribe. Actualmente, la flota se compone de tres embarcaciones preparadas para el traslado de personas y ciertos tipos de cargamento, y cuyos nombres son: La Caranta, La Restinga y La Caracola.

Para una empresa naviera, estas embarcaciones juegan un papel de vital importancia, por lo que es necesario tener bien definidos los procesos mediante los cuales se regirán las actividades de mantenimiento, que permitan el correcto funcionamiento de la misma por los períodos de tiempo adecuados; para cada caso, este proceso puede diferir según el tipo de embarcación utilizada, sus diferentes componentes o las políticas definidas por la empresa.

Con el objetivo de entender de qué manera se llevan a cabo los procesos del mantenimiento mecánico en las embarcaciones de la Empresa Navibus, se efectuó una entrevista no estructurada a un Primer Oficial de Máquinas perteneciente a la tripulación del ferry “La Restinga”. Mediante esta se pudo conocer que, en cuanto al mantenimiento de la embarcación, no se cuenta con un sistema dedicado al seguimiento y gestión de este, utilizando en su lugar una serie de hojas de cálculo de tipo Excel en las que se almacenan información relevante acerca del estado actual de la embarcación como las operativas, el conteo del combustible, así como también los datos de las máquinas con las que la operan.

Estos archivos formato Excel, son accedidos desde dos equipos, una computadora de mesa, en la que está almacenada toda la información, y una computadora portátil, la cual se encuentra conectada mediante una red wifi para acceder a los archivos de manera remota. Sobre quienes tienen acceso a estos archivos, el personal de la tripulación encargado de la gestión del mantenimiento mecánico está conformado por: El Segundo Oficial de Máquinas, el Primer Oficial de Máquinas y el Jefe de Máquinas; con esto en cuenta, se debe gestionar el tiempo de acceso que tiene cada uno a los equipos disponibles para consultar los archivos. A continuación, se presentará un gráfico de barras, utilizado para representar de manera gráfica las características del proceso actual del mantenimiento mecánico en las embarcaciones de la Empresa Navibus, así como la frecuencia con la que estas fueron mencionadas en la entrevista.

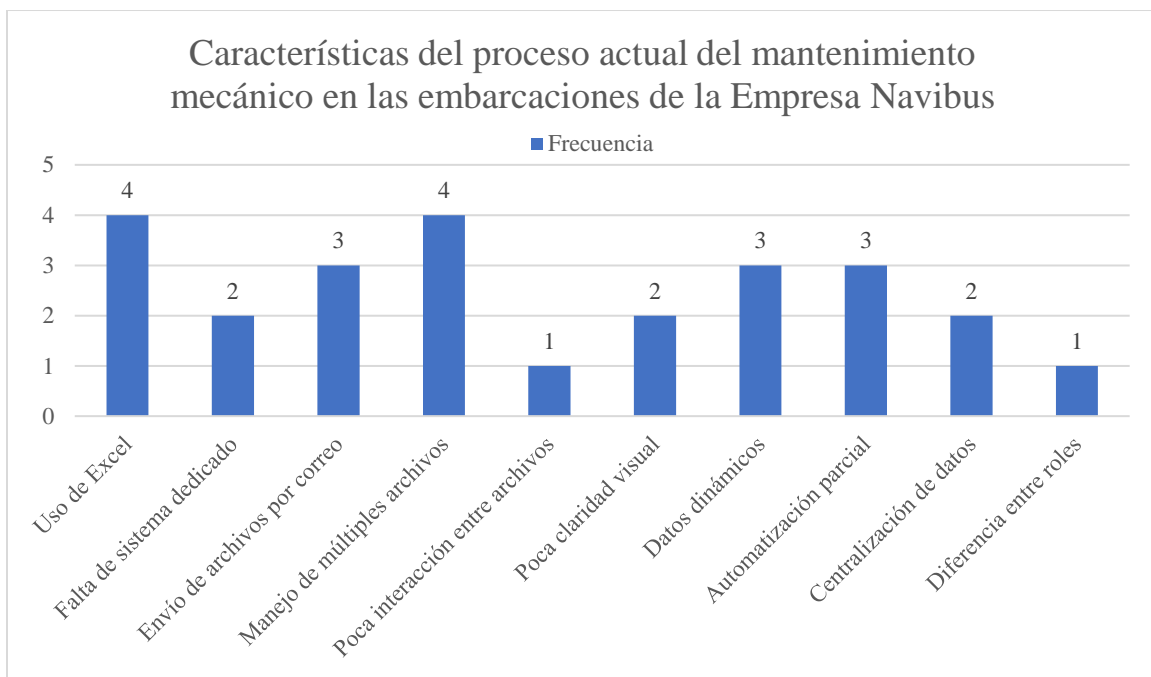


Figura 1. Gráfico de barras, Características del proceso actual del mantenimiento mecánico en las embarcaciones de la Empresa Navibus.

Fuente. Elaboración propia (2023).

En base a estos resultados, se puede concluir que, a pesar de que la Empresa Navibus tiene bien definido su proceso de mantenimiento mecánico para las embarcaciones, este todavía posee margen de mejora. Mediante el gráfico de barras, es posible notar entre sus características más mencionadas el uso de archivos tipo Excel para manejar la información y el manejo de múltiples archivos; esto, a pesar de ser una alternativa válida, no es la más óptima, pues hace de la consulta y modificación

de ciertos datos una tarea más compleja, debido a la dispersión de estos entre diversos documentos, de los cuales muchos pueden llegar a repetir la información numerosas veces.

Por otro lado, se puede notar que en los procesos actuales del mantenimiento mecánico, los archivos de Excel permiten cierto dinamismo entre los datos con el que poder automatizar la actualización de las tareas; sin embargo, esto se ve limitado únicamente al archivo en el que está contenida la información, por lo que es necesario realizar una actualización manual en aquellos archivos que reflejen información relacionada, evitando posibles inconsistencias en los datos.

Todos estos detalles pueden traducirse en la falta de un sistema dedicado que permita controlar todo de forma centralizada, evitando irregularidades y redundancias, presentando además una sola interfaz dinámica y sencilla a la vista para la gestión del mantenimiento. Tomando esta base sobre el proceso actual efectuado por la Empresa Navibus, se pueden identificar algunas de las características más relevantes que se deben implementar en la aplicación web para cumplir con los requerimientos más vitales.

4.2. Analizar el proceso de planificación y seguimiento del mantenimiento mecánico de embarcaciones para carga y pasajeros de la Empresa Navibus

Para poder llevar a cabo adecuadamente las labores de mantenimiento para las embarcaciones, se debe efectuar el correcto seguimiento de las mismas para la constante consulta de su información, sus estados y los cambios producidos; de igual manera, es necesario planificar los tiempos y frecuencia con las que se deben realizar dichas tareas sobre la maquinaria de la embarcación, organizando las responsabilidades del personal y controlando aquello que ha sido ejecutado con lo que se encuentra pendiente a realizar.

Debido a lo anterior, se reconoce todo lo que envuelve al proceso del mantenimiento que efectúa la Empresa Navibus sobre sus embarcaciones, siendo necesario analizar de qué manera es llevado a cabo, para poder identificar los componentes de mayor importancia para la aplicación web. Para lograr este objetivo, se realizó una observación directa sobre dicho proceso efectuado en la embarcación y de qué manera se lleva a cabo, identificando así las etapas que lo conforman y como es desarrollado.

Se pudo observar entonces que, para el seguimiento del mantenimiento, la información es almacenada en una serie de carpetas y archivos ubicados en una computadora central para la embarcación. Los archivos se encuentran agrupados en carpetas dependiendo de su utilidad, y cada

archivo maneja un tipo de información diferente en relación al mantenimiento mecánico; mientras que los documentos de tipo Excel funcionan para almacenar los datos correspondientes a las tareas de mantenimiento a efectuar en cada una de las máquinas, otros documentos almacenan información acerca de los reportes solicitados por la parte administrativa de la empresa.

En las situaciones donde es necesario realizar una consulta o modificación en la información del mantenimiento, el personal autorizado accede a los documentos haciendo uso de la computadora central o de una computadora portátil mediante el uso de una red local; dependiendo si la consulta que realiza es acerca de un componente específico como el motor de la embarcación, el combustible, las turbinas u otro similar, o es sobre alguna solicitud realizada a las oficinas, es necesario buscar entre los archivos el tipo de documento correspondiente a la tarea y consultar, actualizar o modificar los datos necesarios.

Finalmente, es necesario enviar ciertos documentos como solicitudes a realizar para las actividades de mantenimiento o aquella información solicitada por la parte administrativa; para ello, la embarcación debe haber llegado a un puerto, y desde este, establecer una conexión de cualquiera de las computadoras a internet, para luego cargar los documentos necesarios a un servicio de correos electrónicos y posteriormente, enviarlo por este mismo medio a las oficinas de la empresa. Con el propósito de visualizar gráficamente este proceso, se procederá a hacer uso de un diagrama de flujo.

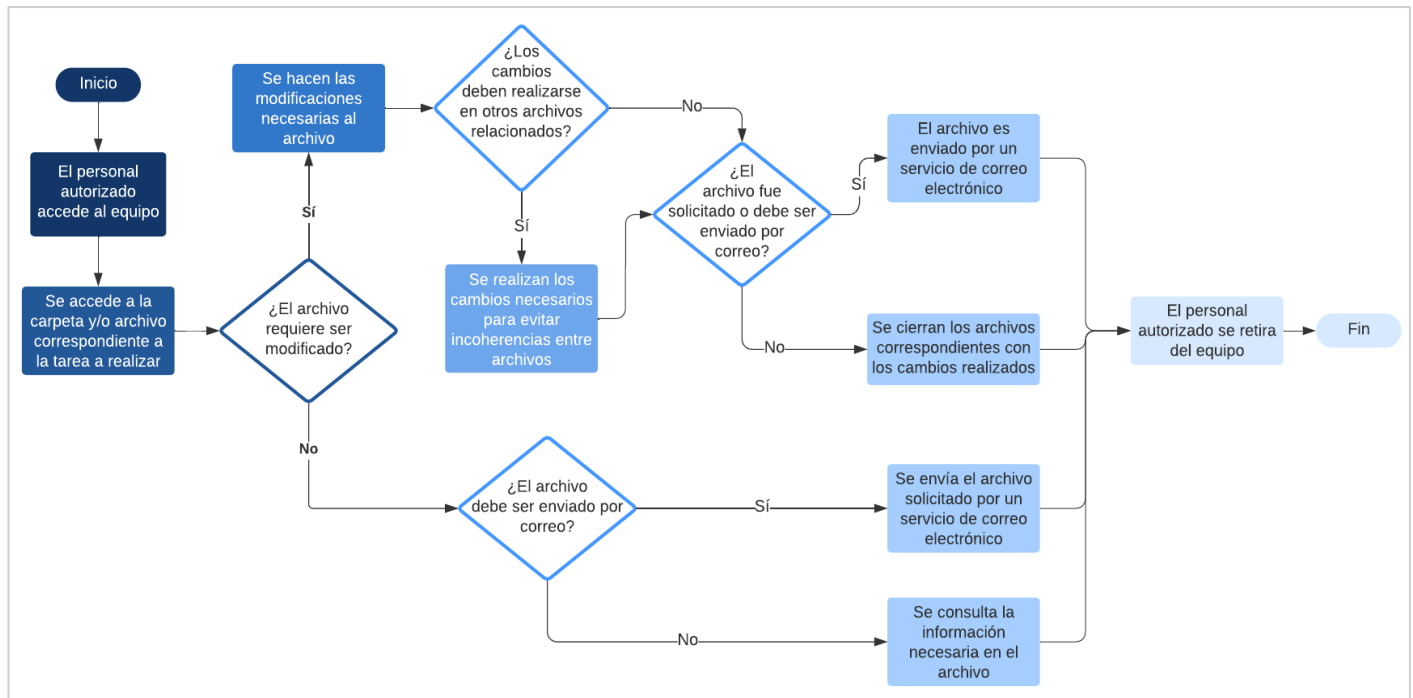


Figura 2. Diagrama de flujo, Proceso de planificación y seguimiento del mantenimiento mecánico.

Fuente. Elaboración propia (2023).

Tomando como base el anterior diagrama, es posible distinguir algunas de las situaciones clave del proceso, mediante las cuales se vuelve posible plantear e identificar qué componentes serán requeridos en la aplicación web, abarcando las necesidades vitales sobre el seguimiento del mantenimiento y adaptándolas a diversas vistas, cada una con funcionalidades dirigidas a las necesidades más importantes a ser optimizadas.

Para empezar, es de suma importancia hacer uso de una pantalla para iniciar sesión al sistema mediante sus correspondientes credenciales de usuarios, logrando una capa de seguridad esencial para evitar que aquellos no autorizados puedan acceder a la información sobre el mantenimiento; mediante la aplicación de esta funcionalidad, se logra también una mejor separación de las responsabilidades de cada miembro de la tripulación, evitando posibles confusiones al despejar su vista de aquellos elementos que no le competan para su trabajo.

Por otra parte, otro componente clave a implementar, será una vista que funcionará como pantalla principal, desde la cual se podrá visualizar ciertos detalles, relacionados únicamente a las tareas asignadas del miembro del personal que haya ingresado a la aplicación; de manera similar, otro componente a considerar será una vista, mediante la cuál sea posible observar las diferentes

tareas de mantenimiento que requiera ver el usuario, agrupadas todas según período de tiempo en el que deba ser completada.

De forma complementaria, se considera también de relevancia, según el análisis del anterior diagrama, la implementación de un tipo de acceso de usuario a la aplicación web, definido específicamente para el personal que no se encuentre a bordo de la embarcación, y que requiera, con cierta frecuencia, consultar la información realizada al plan de mantenimiento mecánico en curso y los detalles de las tareas realizadas hasta la fecha.

4.3. Determinar los elementos que requiere el diseño de una aplicación web para la sistematización del mantenimiento mecánico de embarcaciones para carga y pasajeros en la Empresa Navibus

Al momento de transitar por una etapa de desarrollo, todo software posee ciertos elementos o componentes que son necesarios para que pueda ser llevado a cabo, pudiendo estar conformado por una base datos, donde se encuentre almacenada toda la información, así como un gestor de bases de datos con el que poder manipular dicha información; la tecnología a utilizar para el apartado visual de la aplicación web; o el lenguaje de programación utilizado para la comunicación de la aplicación web con la base de datos, brindando a su vez una mayor funcionalidad y dinamismo.

Para cada componente, existe una variedad de opciones a tener en cuenta, cada una con sus particularidades, usos y formas de trabajo específicas; en el ámbito del desarrollo de software, la cantidad de herramientas que pueden ser usadas es vasta, y la gran mayoría puede cumplir correctamente con las necesidades del proyecto, tomando en consideración el propósito para el que serán utilizados, y otros factores relevantes como podría ser la curva de aprendizaje, es posible tomar la decisión de qué utilizar de una manera más sencilla.

Con el fin de conocer cuáles son las opciones más relevantes actualmente, de aquellos elementos que serán indispensables para el correcto funcionamiento de la aplicación web, y conseguir así una imagen más clara de que puede ser implementado para dicho proyecto, se llevó a cabo una revisión documental de diversas fuentes, sobre el uso y popularidad de algunas alternativas para cada componente.

Para representar visualmente los resultados, arrojados por la revisión previamente realizada, se hará uso de gráficos de barras; para cada uno de los componentes necesarios para el desarrollo de

la aplicación web, se presentará un gráfico, el cual contendrá los datos relacionados a cada una de las posibles alternativas. Sobre la recolección de los datos, se realizó una investigación acerca de los diversos componentes utilizados para el desarrollo de una aplicación web, así como el nivel de popularidad que poseen en la actualidad en base al uso de los mismos.

Será tomado entonces como documentación, fuente de los siguientes resultados, la encuesta realizada anualmente por el sitio web de preguntas y respuestas para desarrolladores, en su edición del año 2022, llamada “Stack Overflow Developer Survey 2022”; según explica Stack Overflow (2022) en la página web de la encuesta, “Este informe se basa en una encuesta realizada a 73.268 desarrolladores de software de 180 países de todo el mundo”.

Es decir, consiste en una encuesta realizada a más de 70.000 desarrolladores de todo el mundo, aprovechando la popularidad que ya posee la página web, con el objetivo de brindar de datos estadísticos sobre las tecnologías utilizadas para el desarrollo de software. Se considera entonces la antes mencionada, una fuente confiable de información acerca del uso de herramientas para el desarrollo de software, entre las que se encuentran las dirigidas al desarrollo web.

Por otro lado, también se tomará en consideración, como una segunda fuente de revisión documental, la encuesta realizada mensualmente por la empresa de servicios de internet Netcraft, en su edición del mes de enero de 2023, denominada “January 2023 Web Server Survey”. Según Netcraft (s/f), se describe a si mismo como “(...) una empresa de servicios de Internet con sede en el Reino Unido que ofrece servicios de seguridad en Internet, incluida la interrupción de la ciberdelincuencia, pruebas de seguridad de aplicaciones y escaneado automático de vulnerabilidades”.

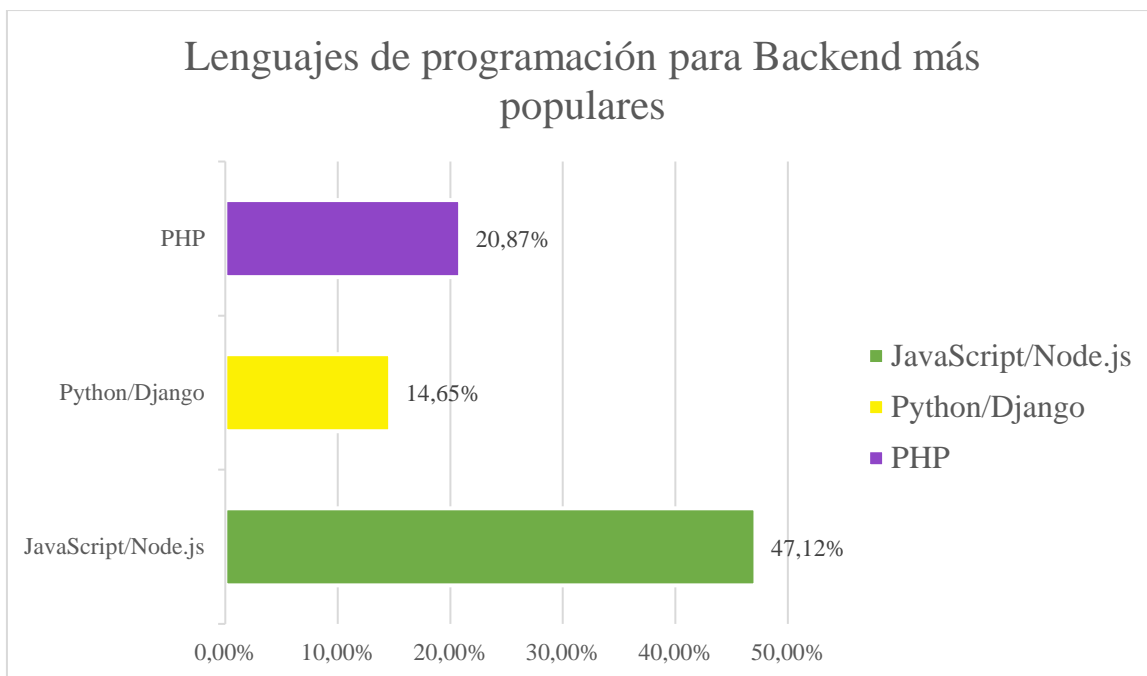


Figura 3. Gráfico de barras, Lenguajes de programación para Backend más populares.

Fuente. Elaboración propia (2023).

En primer lugar, se buscará determinar el lenguaje de programación a ser utilizado para el desarrollo de la aplicación web, mediante el análisis de los resultados presentados en el gráfico de barras previamente mostrada, tomando como base los datos arrojados por la “Stack Overflow Developer Survey 2022” acerca de los lenguajes de programación más populares. En el ámbito del desarrollo web, son tres los lenguajes que sobresalen frente al resto, estando entre estos el lenguaje JavaScript, con una popularidad entre los desarrolladores de un 47,12%; este lenguaje muy utilizado para brindar interactividad a las páginas web, y que mediante el uso de uno de sus *frameworks* llamado Node.js, también es capaz de realizar la comunicación entre aplicación web y base de datos, cumpliendo con lo necesario.

En siguiente lugar, le sigue el lenguaje PHP, con un nivel de popularidad de un 20,87%; este lenguaje ha sido ampliamente utilizado a lo largo de los años para el desarrollo web, principalmente del lado del servidor. Por último, a este le sigue con una popularidad del 14,65%, el lenguaje de programación Python, cuya aplicación está más dirigida al análisis de datos, pero que haciendo uso de su *framework* Django, es capaz de cumplir la función de un lenguaje para desarrollo web.

Para la aplicación web planteada en el presente trabajo de investigación, se utilizó PHP como lenguaje de programación para el lado del servidor, pues a pesar de no ser el más popular actualmente, se considera como uno de los lenguajes principales para este ámbito. Además de esto, este no requiere de un *framework* para poder aplicarse al desarrollo web, lo que hace del mismo un lenguaje más práctico al momento de implementarlo y con una menor curva de aprendizaje.

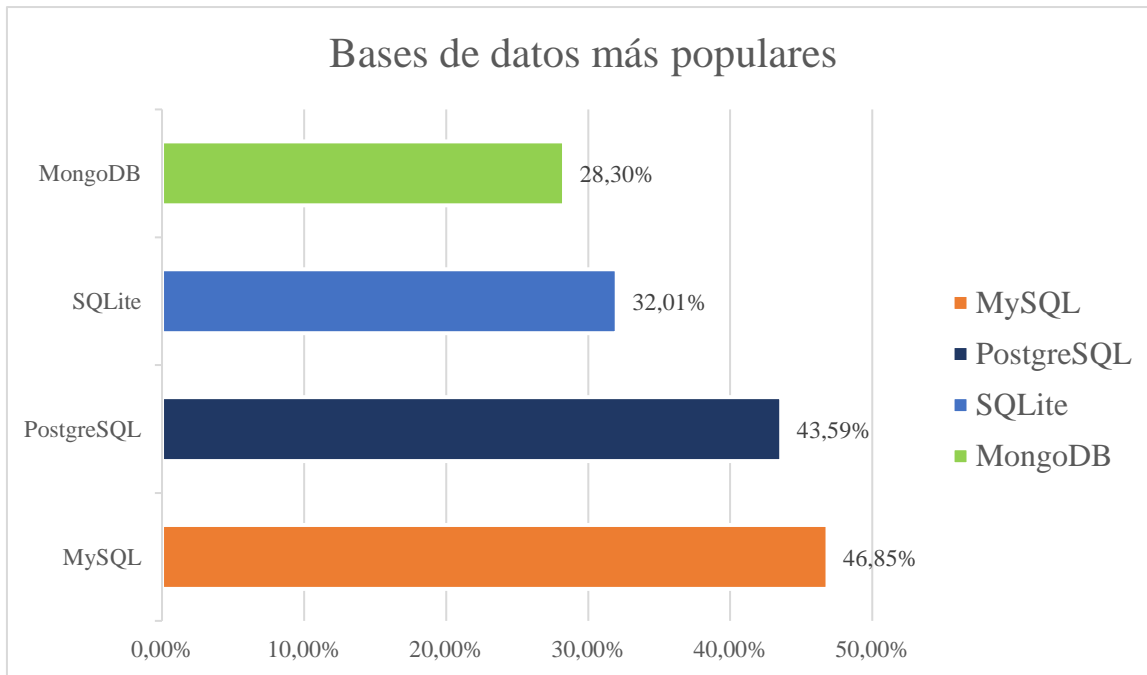


Figura 4. Gráfico de barras, Bases de datos más populares.

Fuente. Elaboración propia (2023).

Por otra parte, para la selección del sistema gestor de bases de datos a utilizar, componente esencial para el desarrollo del proyecto, se tomará en cuenta los resultados, arrojados por la encuesta realizada por Stack Overflow acerca de los gestores más utilizados para bases de datos, y presentados en el gráfico de barras correspondiente. Para este apartado, son cuatro los resultados más relevantes para la investigación: El sistema de gestión de bases de datos relacionales MySQL, considerara la más popular por los desarrolladores participantes en la encuesta, con un 64,85%.

Al anterior, le sigue el gestor PostgreSQL, el cual posee un nivel de popularidad del 43,59% entre los encuestados; posterior a este se encuentra el gestor SQLite con 32,01% de popularidad, y por último, con 28,30% de popularidad está el gestor de bases de datos no relacionales MongoDB. Para la gestión de la base de datos que almacenará la información de la aplicación web, se

implementó MySQL, gestor que no solo posee el mayor nivel de popularidad, lo que indica que es ampliamente utilizado y, con ello, su alta implementación, sino que además este gestor posee una herramienta que aprovecha el uso del lenguaje PHP en el proyecto, lo que complementa mucho más su utilización.

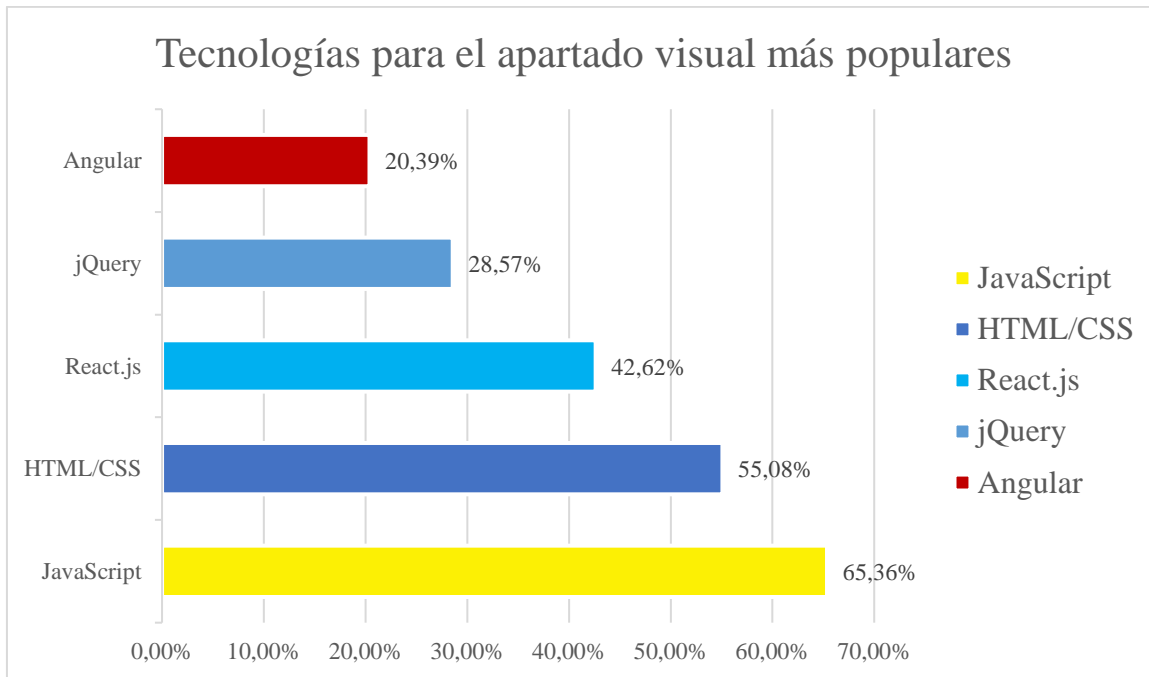


Figura 5. Gráfico de barras, Tecnologías para el apartado visual más populares.

Fuente. Elaboración propia (2023).

Las tecnologías y lenguajes utilizados para el apartado visual de una aplicación web, son de una gran variedad de alternativas, por lo que, tomando como base la encuesta anual realizada por Stack Overflow en cuanto al desarrollo web visual, se presentan en un gráfico de barras los resultados a analizar, con el fin de determinar las tecnologías a implementar para el proyecto de desarrollo de la investigación.

Primeramente, como una de las tecnologías fundamentales para el desarrollo web, a nivel visual, están los lenguajes HTML y CSS con una popularidad en conjunto del 55,08%, siendo elementos claves para el maquetado y estilización que compone a una página web en su nivel más básico; además de estos, como lenguaje más popular para este apartado, se encuentra JavaScript con un 65,36% de popularidad, mencionándose previamente su utilidad para brindar interactividad con el usuario en las páginas y aplicaciones web.

Posterior a estos, se encuentra el *framework* React.js, derivado del propio JavaScript y dirigido, entre otros aspectos, al apartado visual del desarrollo, y con un nivel de popularidad del 42.62%; a este le sigue una librería desarrollada para ser usada también con el lenguaje JavaScript para brindar ciertas funcionalidades extras, llamado jQuery, con una popularidad del 28,57%. Finalmente, le sigue otro *framework* bastante orientado al desarrollo visual de la web, siendo en este caso Angular, un derivado de TypeScript, con una popularidad del 20,39%.

Para la aplicación web, se utilizaron como tecnologías de desarrollo visual, los lenguajes HTML y CSS por un lado, pues son indispensables para el desarrollo de los elementos de toda página y aplicación web, así como la implementación de estilos visuales en los mismos; y JavaScript por otro lado, pues brinda a la aplicación de una interactividad vital para una experiencia de usuario de gran nivel. Además de lo anterior, se implementó también el *framework* de Bootstrap para CSS, mediante el cual, se dispone de funcionalidades que agilizan en gran medida el desarrollo visual.

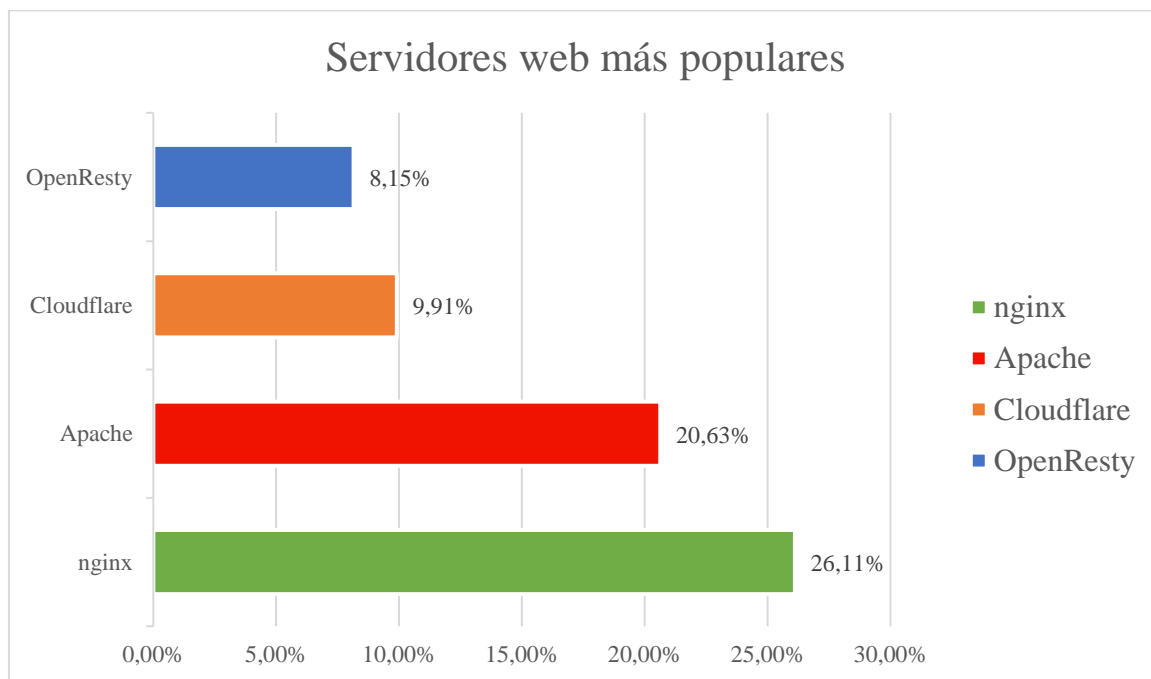


Figura 6. Gráfico de barras, Servidores web más populares.

Fuente. Elaboración propia (2023).

Por último, es necesario implementar un servidor web mediante el cual comprobar que toda la aplicación web en conjunto de ejecute correctamente; para este también se presentan diversas opciones, de las cuales se presentan en la anterior gráfica, aquellas resultantes de la encuesta de

popularidad de servidores web, realizada en enero del año 2023 por la empresa Netcraft de manera mensual, aplicada sobre más de 200 millones de sitios web activos, y tomada como base para el análisis a realizar.

Entre los servidores web, arrojados por la revisión documental, se posiciona como la alternativa más popular el servidor nginx, con una popularidad del 26,11%; posterior a este está, con un nivel de popularidad del 20,63% y una larga trayectoria, el servidor web Apache. A este le sigue, con una popularidad del 9,91%, el servidor Cloudflare, y por último se encuentra el servidor web OpenResty, con un nivel de popularidad del 8,15%.

Como opción a tomar en consideración, para utilizar como servidor web del proyecto de investigación, se utilizó el servidor Apache, de manera similar a lo ocurrido con el gestor de bases de datos, este servidor web es bastante compatible con el lenguaje PHP; para el desarrollo de la aplicación, se dispondrá de una herramienta que integra en un mismo paquete, el antes mencionado lenguaje de programación, el gestor MySQL y el servidor Apache, permitiendo la implementación de un entorno de servidor web para un desarrollo óptimo.

PARTE V

LA PROPUESTA

Para la quinta y última parte de la investigación, se procederá a presentar una solución viable en forma de una propuesta, que logre satisfacer las necesidades y requerimientos existentes en la problemática mencionada inicialmente, y que pueda llegar a ser implementado correctamente; se indicará entonces la importancia sobre la aplicación de dicha propuesta, si su implementación será viable, que objetivos plantea y su representación a nivel gráfico y estructural.

5.1. Importancia de la Aplicación de la Propuesta

Las aplicaciones web están tomando una mayor relevancia para su uso como herramientas para una empresa, gracias a la versatilidad que les brinda y por su carácter actualizado que presenta frente a otras alternativas; como herramienta para el seguimiento de tareas, estas pueden permitir un control sobre la información y el acceso a la misma, presentando claramente los datos necesarios acorde a la situación.

Por otro lado, se debe considerar también lo fundamental que se es el correcto mantenimiento mecánico a realizar en las embarcaciones, y el debido seguimiento para su realización, pues es este proceso el que garantiza la seguridad en la nave, el buen funcionamiento de los equipos y la maquinaria a bordo; contar con un sistema manual que no sea adecuado, o que pueda dar paso a confusiones, abren la posibilidad de ocasionar errores con un impacto considerable en la empresa.

Por ello, contar con una herramienta tecnológica de este tipo, desarrollada con las características esenciales para agilizar los procesos, es clave para maximizar la eficiencia del personal en la embarcación, y minimizar los riesgos relacionados a las operaciones de transporte marítimo. Monitorear el proceso de mantenimiento mecánico, haciendo uso de un sistema intuitivo, dinámico y descentralizado, se traduce en una alternativa válida a tomar en consideración por cualquier empresa naviera como lo es la Empresa Navibus.

5.2. Viabilidad de la Aplicación de la Propuesta

Antes de llevar a cabo la implementación de una propuesta, es necesario determinar primero si esta podrá ser viable para la empresa en cuestión según diferentes factores; es decir, se debe comprobar si, para cumplir con los objetivos planteados y arrojar los resultados esperados, es

necesario el uso de una cantidad de recursos, que posteriormente pueda retornar mayores beneficios mediante su aplicación, en lugar de incurrir en pérdidas para la compañía.

5.2.1. Técnica

Sobre la viabilidad técnica, se refiere a aquellos equipos y tecnologías necesarias para poder llevar a cabo correctamente la propuesta. Para empezar, antes de especificar aquellos equipos que serán utilizados, se presentará ahora una tabla con las tecnologías y lenguajes de programación utilizados para el propio desarrollo de la aplicación web, así como las que son utilizadas para la ejecución de la misma en el sistema.

Tabla 1. Tecnologías empleadas para la propuesta.

TECNOLOGÍAS	DETALLES
Sistema operativo	Windows 11
Navegador	Microsoft Edge o cualquier otro basado en Chromium
Frontend	HTML, CSS y JavaScript
Backend	PHP
Base de datos	MySQL
Servidor	Apache

Fuente. Elaboración propia (2023).

Para el caso de la presente investigación, será necesario disponer de por lo menos tres computadores de mesa con sus respectivos periféricos para el nivel operativo de la propuesta, que cumplirán la función de estaciones de trabajo mediante los cuales, el personal responsable del desarrollo, podrá realizar las creaciones, ajustes y cambios pertinentes a la aplicación web. A continuación, se presenta una tabla con los componentes que integran al computador, buscando el rendimiento más óptimo para la propuesta:

Tabla 2. Componentes de un computador de mesa para el desarrollo de la propuesta.

COMPONENTES	DETALLES
Tarjeta madre	MSI A320
Procesador	Ryzen 5 5600g 4.2Ghz de 6 núcleos, 12 hilos
Memoria RAM	16GB DDR4 3200Mhz
Almacenamiento	256GB SSD

Fuente de poder	EVGA 450W Bronze
Cajón	Case ATX Delux

Fuente. Elaboración propia (2023).

Por otra parte, para poder acceder a la aplicación web correctamente, será necesario hacer uso de ciertos equipos; para ingresar a la aplicación, se puede utilizar como equipo una computadora portátil, un teléfono inteligente o un dispositivo Tablet, mientras que para lograr la conexión de manera inalámbrica, será indispensable emplear un dispositivo Router Wifi, así como disponer de un servicio de internet para las comunicaciones a distancia entre la embarcación y las oficinas. Se procederá a mostrar ahora una tabla con los diferentes equipos que serán necesarios para la propuesta:

Tabla 3. Equipos y servicios recomendados para su uso.

EQUIPOS	DETALLES
Computadora de mesa	Ryzen 5 5600g 4.2Ghz de 6 núcleos, 12 hilos; 16GB RAM DDR4 3200Mhz y 256GB SSD
Computadora portátil	HP Stream 245 G8 con Athlon Gold 3150U 2.4Ghz de 2 núcleos, 4 hilos; 8GB RAM DDR4 3200Mhz y 128GB SSD
Teléfono inteligente	Xiaomi Redmi 9C de 3GB RAM y 64GB ROM
Dispositivo Tablet	Amazon Fire 8 HD de 2GB RAM y 32GB ROM
Router	TP-Link EC220-G5
Servicio de internet	Datalink “Plan Productivo” para Pymes, de 35Mbps
Servidor en la nube	Amazon Web Services (AWS)

Fuente. Elaboración propia (2023).

5.2.2. Operativa

Esta viabilidad hace referencia al personal capacitado para el correcto desarrollo y ejecución de la propuesta planteada. Para este caso específico, es necesario primeramente, contar un miembro de la tripulación que sea capaz de funcionar como un administrador del sistema, encargándose de controlar los usuarios que hacen vida en la misma y que se utilice de manera adecuada; sobre el resto de la tripulación, solo aquellos tripulantes que formen parte de los trabajos de máquina en la embarcación, y tengan el rango mínimo de Segundo Oficial de Máquinas, tendrán acceso a la

aplicación con sus respectivos roles, por lo que será pertinente llevar a cabo una capacitación previa sobre el uso y funcionalidad de la misma.

Tabla 4. Roles de usuario para el acceso a la aplicación.

ROL DE USUARIO	PERSONAL AUTORIZADO	PERMISOS
Administrador	Empleado encargado de administrar el sistema de la aplicación web	<ul style="list-style-type: none"> • Crear, editar, habilitar y deshabilitar usuarios. • Visualizar las tareas creadas. • Visualizar los lapsos de tiempo creados
Supervisor	Jefe de Máquinas	<ul style="list-style-type: none"> • Crear, editar y visualizar tareas. • Crear, editar y visualizar lapsos de tiempo. • Puede tener asignado tareas a realizar
Operador	Primer y Segundo Oficial de Máquinas	<ul style="list-style-type: none"> • Visualizar y editar el estado de las tareas asignadas a su usuario. • Visualizar los lapsos de tiempo que posean tareas asignadas a su usuario
Administrativo	Personal de oficina	<ul style="list-style-type: none"> • Visualizar estadísticas generales sobre el mantenimiento

Fuente. Elaboración propia (2023).

Para el desarrollo de la aplicación web, se debe contar principalmente tres desarrolladores: Un programador que se encargue del *frontend* o las secciones visuales e interactivas de la aplicación; un programador dedicado al *backend* o a la funcionabilidad del lado del servidor, logrando la comunicación de la parte visual con la información almacenada en la base de datos; por último será

necesario también contar con un administrador de bases de datos para llevar la gestión de la misma, el desarrollo en conjunto con la aplicación y lo que allí se almacene. Además de esto, debe quedar un responsable para realizar periódicamente las revisiones y el mantenimiento adecuado al sistema.

Tabla 5. Talento humano requerido para el desarrollo de la propuesta.

PERSONAL	CANTIDAD	DETALLES
Desarrollador Frontend	1 profesional	Encargado de la parte visual e interactiva de la aplicación de cara al usuario
Desarrollador Backend	1 profesional	Responsable de la interacción de la parte visual con la información almacenada de la aplicación
Administrador de bases de datos	1 profesional	Encargado de gestionar la base de datos donde se encuentra almacenada toda la información

Fuente. Elaboración propia (2023).

Cabe destacar que, para el desarrollo del prototipo funcional de la propuesta, fue utilizado como metodología ágil de desarrollo el marco de trabajo *Scrum*, que hace uso de un número de iteraciones que duran un cierto período de tiempo llamados *Sprints*; conjuntamente, se llevó a cabo dicho desarrollo bajo el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador, más conocido por sus siglas MVC, utilizado para separar la estructura y lógica de la propuesta en tres partes: el Modelo, que gestiona los datos a utilizar; la Vista, encargada de las interfaces que visualizará el usuario; y el Controlador, que trabaja las comunicaciones necesarias entre el Modelo y la Vista.

5.2.3. Económica

Acerca del aspecto económico sobre la viabilidad, este se encarga de presentar los costos considerados de cada uno de los elementos necesarios para la propuesta, estableciendo así un presupuesto mínimo necesario mediante el cual considerar si, a nivel económico, esta puede ser factible. A continuación, se presentará las tablas con los precios de los equipos y servicios necesarios para la ejecución de la propuesta:

Tabla 6. Inversión de los equipos para el desarrollo de la propuesta.

EQUIPOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Computadora de mesa	3 unidades	480	1440

Router	1 unidad	61	61
TOTAL		541	1501

Fuente. Elaboración propia (2023).

Tabla 7. Inversión del talento humano para la propuesta.

PERSONAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Desarrollador Frontend	3 meses	250	750
Desarrollador Backend	3 meses	250	750
Administrador de bases de datos	3 meses	250	750
TOTAL		750	2250

Fuente. Elaboración propia (2023).

Tabla 8. Inversión para el desarrollo de la propuesta.

EQUIPOS Y SERVICIOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Equipos tecnológicos	1 unidad	1501	1501
Desarrollador Frontend	3 meses	250	750
Desarrollador Backend	3 meses	250	750
Administrador de bases de datos	3 meses	250	750
Servicio de internet	3 meses	55	165
Instalación del servicio de internet	1 unidad	99	99
TOTAL		2405	4015

Fuente. Elaboración propia (2023).

Tabla 9. Inversión para el mantenimiento de la propuesta.

SERVICIOS	CANTIDAD	COSTO MENSUAL (\$)	COSTO ANUAL (\$)
Servicios de alojamiento y dominio	Periódicamente	6	72
Servicios de servidor en la nube	Periódicamente	95	1140
Servicio de internet	Periódicamente	55	660
Servicios de soporte y mantenimiento	Periódicamente	180	2160
TOTAL		336	4032

Fuente. Elaboración propia (2023).

5.3. Objetivos de la Propuesta

5.3.1. Objetivo General

Diseñar una aplicación web para la sistematización del mantenimiento mecánico de embarcaciones para carga y pasajeros de la Empresa Navibus, municipio Tubores, Estado Nueva Esparta.

5.3.2. Objetivos Específicos

1. Diseñar una interfaz desde la cual poder visualizar las tareas del mantenimiento mecánico de embarcaciones para carga y pasajeros de la Empresa Navibus, municipio Tubores, Estado Nueva Esparta.
2. Implementar acceso por roles según el rango de la tripulación de la parte mecánica de la embarcación para carga y pasajeros de la Empresa Navibus, municipio Tubores, Estado Nueva Esparta.
3. Desarrollar un módulo que presente estadísticas sobre el mantenimiento para el personal de oficina de la Empresa Navibus, municipio Tubores, Estado Nueva Esparta.

5.4. Representación Gráfica y Estructura de la Propuesta

A continuación, se dará a conocer de manera visual los diferentes componentes y características que hacen parte de la propuesta, definida como una aplicación web para el seguimiento del

mantenimiento mecánico realizado en las embarcaciones de la Empresa Navibus; para cumplir esta finalidad, se hará uso de diferentes tipos de gráficos que representarán como se estructura la propuesta a nivel visual, como es el diagrama de caso de uso y el de entidad-relación, así como también algunas pantallas de la aplicación web.

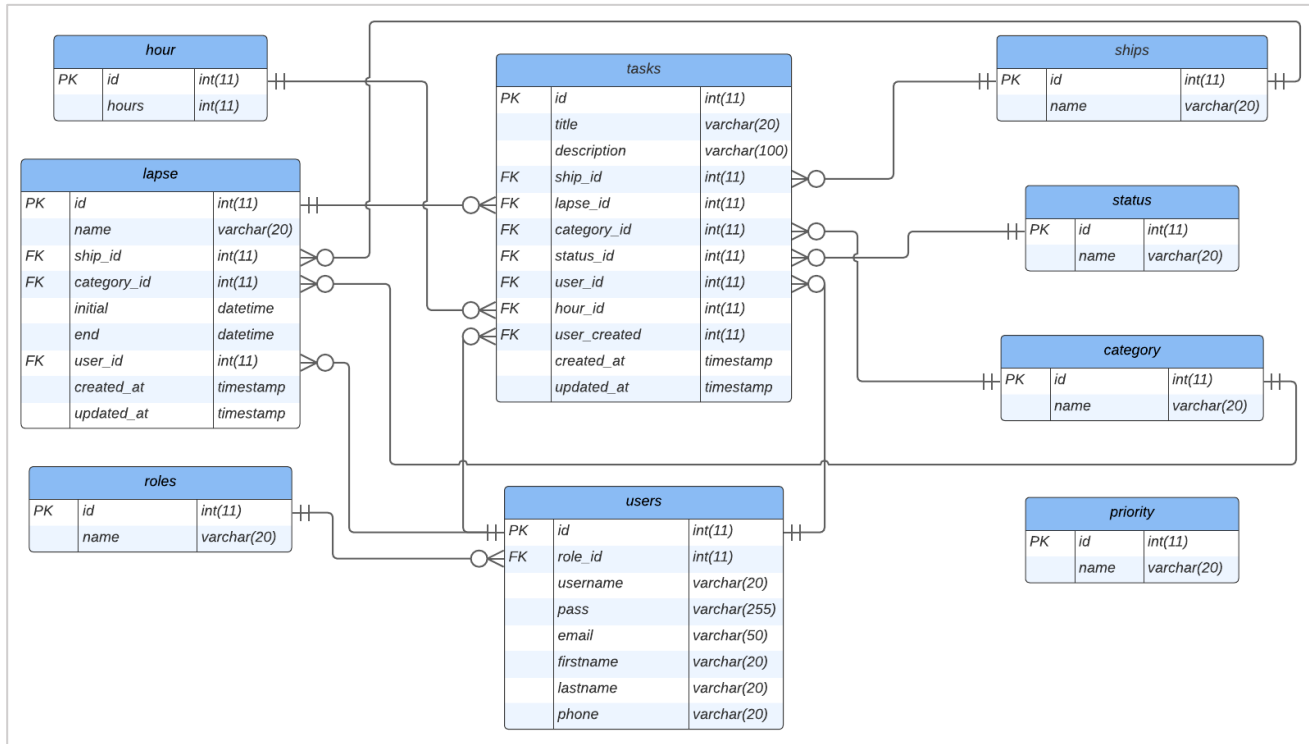


Figura 7. Diagrama de Entidad-Relación de la base de datos.

Fuente. Elaboración propia (2023).

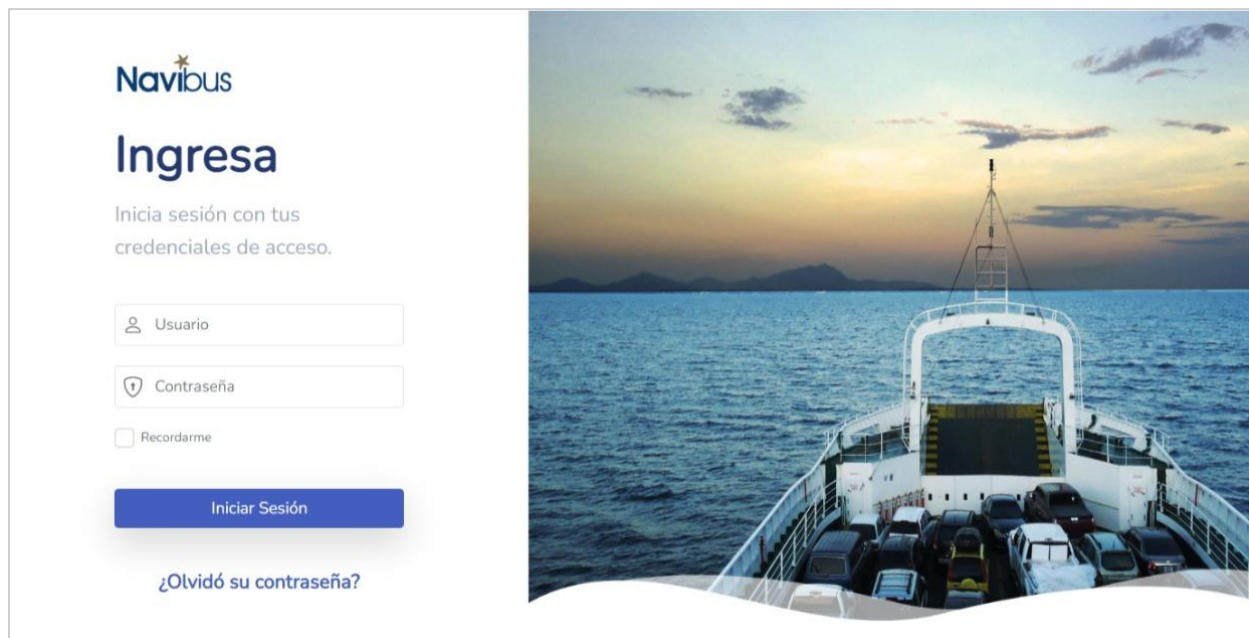


Figura 8. Imagen. Pantalla de inicio de sesión.

Fuente. Elaboración propia (2023).

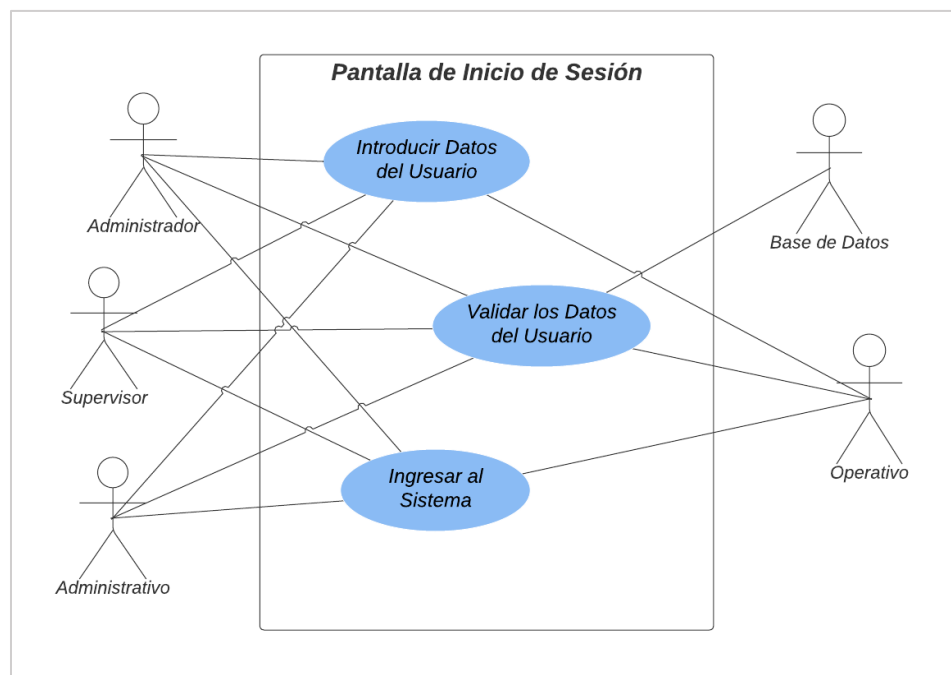


Figura 9. Diagrama de Caso de Uso. Pantalla de inicio de sesión.

Fuente. Elaboración propia (2023).

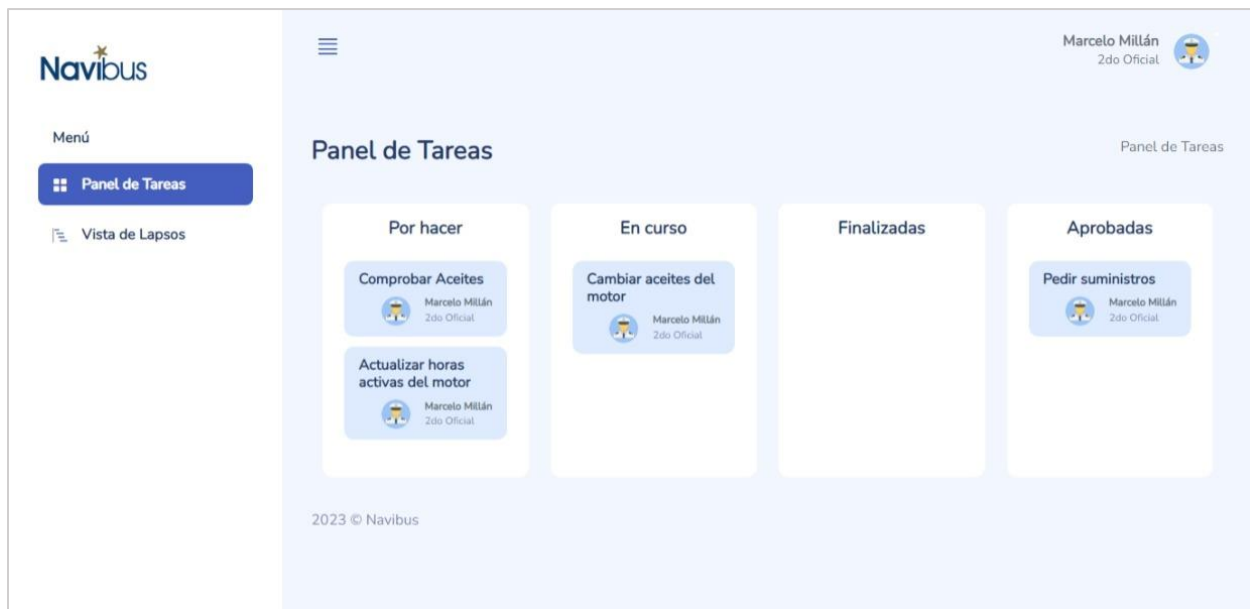
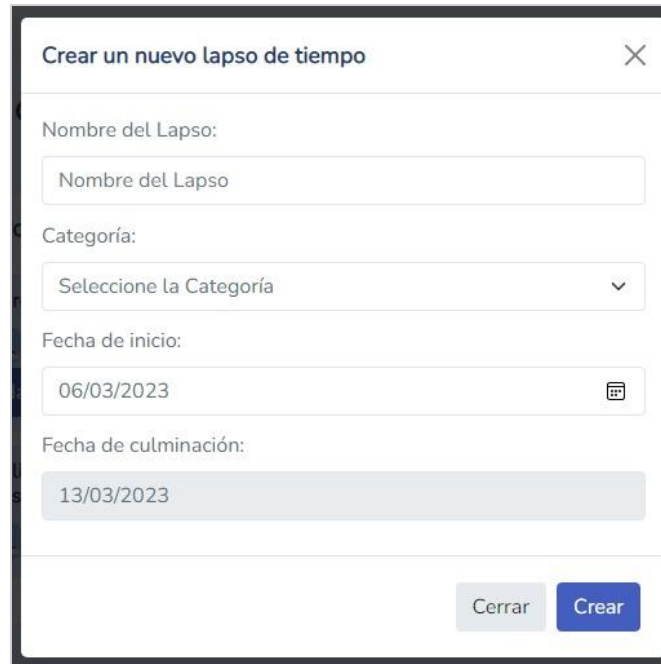


Figura 10. Imagen. Panel de tareas.

Fuente. Elaboración propia (2023).

Figura 11. Imagen. Formulario de nueva tarea.

Fuente. Elaboración propia (2023).



Crear un nuevo lapso de tiempo

Nombre del Lapso:

Categoría:

Fecha de inicio:

Fecha de culminación:

Figura 12. Imagen. Formulario de nuevo lapso de tiempo.

Fuente. Elaboración propia (2023).

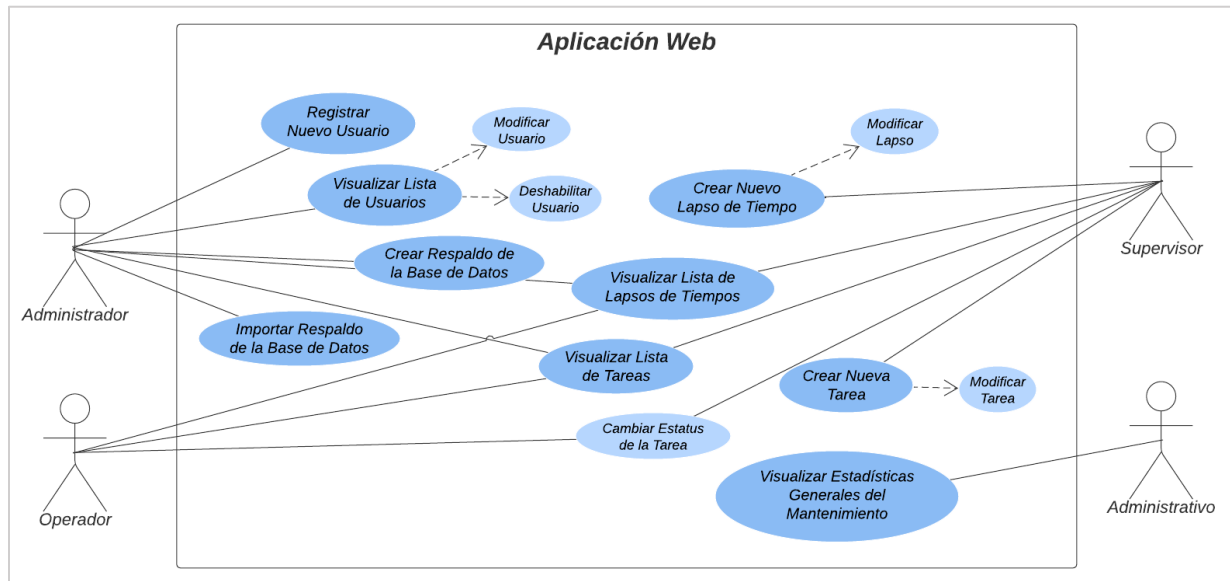


Figura 13. Diagrama de Caso de Uso. Roles de usuario.

Fuente. Elaboración propia (2023).

CONCLUSIONES

Hoy en día, son muchos los procesos que se han visto modernizados para adaptarse a los cambios tecnológicos de los últimos años, con el fin de provocar una optimización y visualizar mejores resultados. Como se ha explicado anteriormente, son muchos los beneficios que se generan al implementar, como herramienta, algo tan novedoso como las aplicaciones web, y partiendo de esa base nació la idea de realizar una propuesta a Empresa Navibus, para adoptar esta tecnología en el área de mantenimiento mecánico, más específicamente para seguir y controlar las tareas para la realización del mismo.

Para empezar, no sería posible comenzar a plasmar una idea a implementar, si no se conoce el entorno en el que se desarrollará esta; por ello, la investigación tomó como objetivo inicial la identificación de la situación actual que presenta, en este caso, el proceso de planificación y seguimiento, que es llevado a cabo para el mantenimiento mecánico de una de las embarcaciones para el transporte de carga y pasajeros. Haciendo uso de la entrevista no estructurada como técnica mediante la cual se recolectaron los datos necesarios, y posteriormente analizando sus resultados, se pudo apreciar que en la embarcación no cuentan con un sistema dedicado para el seguimiento de las tareas, haciendo uso de archivos individuales relacionados hasta cierto aspecto, y con una gestión de los datos manual en su gran mayoría, generando riesgos por errores humanos y limitando la productividad que puede alcanzar el personal.

Posteriormente, ya conociendo la situación en las embarcaciones de la empresa, y confirmando la presencia de una situación que puede ser optimizada, se procedió a analizar la manera en la que es llevada a cabo dicha planificación de las tareas del mantenimiento en la embarcación, esto para poder entender mucho mejor como se podría plasmar este seguimiento en la propia aplicación web, realizando sobre esta una observación directa para poder analizar la información arrojada. Luego de un visualizar el procedimiento, se logró comprender la forma en el que se lleva a cabo, consistiendo en el uso de un computador central con el que accede la tripulación autorizada a archivos tipo Excel, almacenando y modificando ahí todos los datos relacionados a las diferentes tareas del mantenimiento, y de la maquinaria a la que se le es realizado.

A continuación, ya con un mayor entendimiento acerca de cómo se lleva a cabo el seguimiento del mantenimiento mecánico de las embarcaciones de Empresa Navibus, así como la situación actual en la que se encuentra, lo siguiente fue realizar una revisión documental de diversas fuentes

con el objeto de determinar que tecnologías eran las más adecuadas para la realización de la aplicación web.

Tomando como referencia principal una encuesta elaborada en 2022 por la página web para desarrolladores Stack Overflow, que tuvo más de 70,000 participantes, y la encuesta producida por la empresa Netcraft sobre servidores web, se tomó como base tecnológica sobre la que se desarrollaría la propuesta, el uso del lenguaje de programación PHP para ciertas funcionalidades y la comunicación entre aplicación y base de datos en un servidor. Por otra parte, los lenguajes HTML, CSS y JavaScript sería los implementados para el apartado visual y dirigido al usuario del software, y como base de datos sería utilizado la popular base MySQL; por último, como servidor web en el que ejecutar toda la aplicación en su totalidad, se decidió el uso del servidor Apache.

Finalmente, con toda la información necesaria recabada para la realización de la propuesta, y luego de un análisis adecuado para cada uno de sus puntos, se llevó a cabo el desarrollo de un prototipo funcional de la aplicación web mediante la cual llevar a cabo el seguimiento y control del proceso ejecutado para el mantenimiento mecánico de las embarcaciones de Empresa Navibus. El prototipo, mediante cada una de sus pantallas y funcionalidades, cumple con su propósito de ofrecer una alternativa tecnológicamente más moderna, ágil y simplificada para conseguir un mayor rendimiento por parte de la tripulación encargada.

Se llega por lo tanto a la conclusión de que, efectivamente, adoptar el uso de una aplicación web como herramienta principal para el mantenimiento de las embarcaciones optimizaría los procesos relacionados, facilitaría el acceso a la información necesaria para cumplir con las responsabilidades asignadas al personal, mejorando así la eficiencia y la vida útil de la maquinaria abordo, así como también robusteciendo la seguridad de todos los pasajeros que utilizan los servicios.

Es de vital importancia, para la tripulación a bordo de una embarcación, contar con un sistema intuitivo que no de cabida a posibles fallos ni de paso a cometer cualquier tipo de error, pues es su mayor interés conservar el mayor nivel de funcionalidad de cada una de las piezas y maquinas utilizadas para las actividades de transporte marítimo, con las que luego poder ofrecer un servicio de calidad a los pasajeros y resguardando su seguridad. De esta manera, la empresa obtiene mayor prestigio por sus servicios, manteniendo un buen rendimiento y ahorrando costos por reparaciones indeseadas, conservando también uno de los medios de transporte más importantes en toda la región.

RECOMENDACIONES

- Realizar la implementación de la aplicación web en el resto de embarcaciones pertenecientes a la flota de Empresa Navibus
- Aumentar el alcance que pueda tener la aplicación a los procesos relacionados con otras áreas de la embarcación, como puede ser el proceso de mantenimiento de la embarcación en el área de cubierta.
- Desarrollar nuevos componentes en la aplicación para abarcar otros aspectos relacionados al mantenimiento, siendo un ejemplo el seguimiento de los recursos utilizados y necesarios para el mismo.
- Considerar la posibilidad de desarrollar e implementar más módulos a la aplicación web, abarcando procesos de la embarcación mucho más allá que únicamente el mantenimiento, e incluso considerando una mayor funcionalidad para el personal en tierra.
- Adquirir un servidor en la nube para el almacenamiento de toda la información y datos relacionados a la aplicación de manera remota, permitiendo el acceso remoto a la misma desde cualquier localización con internet y evitando inconvenientes sobre la sincronización de los datos.
- Hacer uso de un servicio de internet satelital con el que poder mantener a la embarcación en constante conexión a internet, actualizando los datos relacionados al mantenimiento en directo y sin necesidades de tiempos de esperar para consultar la información.

REFERENCIAS

- Alvarez, M. (28 de julio de 2020). *Qué es MVC*. Recuperado el 21 de marzo de 2023, de: <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>
- Aránea, L. (23 de noviembre de 2021). Tesis de Maestría: “*Diagnóstico del Sistema SYSMAN para la solución de problemas de las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo en embarcaciones turísticas de Galápagos*”. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil-Ecuador.
- Arias, F. (2012:31) *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica* (6a. ed.). Caracas: Episteme.
- Bembibre, C. (marzo de 2022). *Definición de Sistematización*. Recuperado el 06 de noviembre de 2022, de: <https://www.definicionabc.com/general/sistematizacion.php>
- Bembibre, V. (enero de 2009). *Definición de Aplicación*. Recuperado el 06 de noviembre de 2022, de: <https://www.definicionabc.com/tecnologia/aplicacion.php>
- Bustos, M., Pérez, N. y Berón, M. (2015). *Universitarios App: Una Aplicación Para Estudiantes Universitarios*. Escenarios Digitales en la Universidad Nacional de San Luis. San Luis: Nueva Editorial Universitaria.
- Carranza, A. (26 de noviembre del 2021). *Aprende qué es una aplicación web y ¡crea una que logre más descargas que WhatsApp!* Recuperado el 15 de octubre de 2022, de: <https://www.crehana.com/blog/desarrollo-web/aplicacion-web-que-es/>
- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 36.860 de fecha 30 de diciembre de 1.999
- Coppola, M. (20 de enero de 2023). *Frontend y backend: qué son, en qué se diferencian y ejemplos*. Recuperado el 21 de marzo de 2023, de: <https://blog.hubspot.es/website/frontend-y-backend>
- Delgado, H. (22 de agosto de 2022). *¿Qué es la Web? Definición y concepto*. Recuperado el 06 de noviembre de 2022, de: <https://disenowebakus.net/web.php>
- edX (s.f.). *Aprende Ingeniería web*. Recuperado el 14 de octubre de 2022, de: <https://www.edx.org/es/aprende/ingenieria-web>
- Flores, J. (2019). Tesis de Grado: “*Sistematización de los registros del control de embarcaciones y producción del puerto Pesquero Artesanal Anconcito*”. Universidad Estatal Península de Santa Elena. La Libertad-Ecuador.
- Folgueiras, P. (2016). *Técnica de recogida de información: La entrevista*. Barcelona: Universitat de Barcelona.

- Guevara, W. y Vera, J. (2021). Tesis de Grado: “*Sistema web para el proceso de mantenimiento correctivo de Equipos de embarcaciones pesqueras en La Empresa Reparaciones Navales e Industriales*”. Universidad César Vallejo. Lima-Perú.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Hernández, S. y Duana, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico De Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA*. 9(17), 51-53.
- Humphrey, W. (1989). *Managing the software process*. Massachusetts: Addison-Wesley.
- IBM (s/f). *¿Qué es el desarrollo de software?* Recuperado el 14 de octubre de 2022, de: <https://www.ibm.com/es-es/topics/software-development>
- Llamas, J. (6 de mayo de 2020). *Hoja de cálculo*. Recuperado el 20 de noviembre de 2022, de: <https://economipedia.com/definiciones/hoja-de-calculo.html>
- La Vanguardia (22 de julio de 2014). *Ofrecen la aplicación gratuita Safe Trx para mejorar seguridad náutica recreo*. Recuperado el 07 de octubre de 2022, de: <https://www.lavanguardia.com/vida/20140722/54412352227/ofrecen-la-aplicacion-gratuita-safe-trx-para-mejorar-seguridad-nautica-recreo.html>
- LEY DE NAVEGACIÓN. Gaceta Oficial N° 5.263 de fecha 17 de septiembre de 1998
- LEY ESPECIAL CONTRA LOS DELITOS INFORMÁTICOS. Gaceta Oficial N° 37.313 de fecha 30 de octubre de 2001
- LEY SOBRE EL DERECHO DE AUTOR. Gaceta Oficial N° 4.638 de fecha 1 de octubre de 1993
- López, W. (2017). Tesis de Grado: “*Sistema web basado en aspectos para mejorar el seguimiento y mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de maquinarias de J.C. Astilleros S.A.C.*”. Universidad César Vallejo. Nuevo Chimbote-Perú.
- Luján, S. (2002). *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web*. Alicante: Club Universitario.
- Malavé, M. (26 de agosto de 2022). *¿Qué es un sitio web?* Recuperado el 20 de noviembre de 2022, de: <https://www.neolo.com/blog/que-es-un-sitio-web.php>
- Maluenda, R. (24 de agosto del 2020). *Tipos de desarrollo de aplicaciones web: ejemplos y características*. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de: <https://profile.es/blog/desarrollo-aplicaciones-web/>
- Mancuzo, G. (1 de octubre de 2020). *¿Qué es el mantenimiento mecánico?* Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de: <https://blog.comparasoftware.com/mantenimiento-mecanico/>
- Máxima, J. (22 de mayo de 2020). *Internet*. Recuperado el 20 de noviembre de 2022, de: <https://humanidades.com/internet/>

- Molina, J., Zea, M., Contento, M. y García, F. (14 de septiembre de 2017). Estado del arte: Metodologías de desarrollo en aplicaciones web. *3C Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*. 6(3), 54-71.
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Neiva: Universidad Surcolombiana.
- Nautispots (29 de junio de 2022). *Navegantes lanzan la app Navipair que facilita la vida en el agua*. Recuperado el 07 de octubre de 2022, de: <https://nautispots.com/navegantes-lanzan-la-app-navipair-que-facilita-la-vida-en-el-agua/>
- Neptuno (s/f). *¿Qué es Vesselfinder?* Recuperado el 07 de octubre de 2022, de: <https://www.neptuno.es/que-es-vesselfinder/>
- Netcraft (27 de enero de 2023). *January 2023 Web Server Survey*. Recuperado el 25 de febrero de 2023, de: <https://news.netcraft.com/archives/2023/01/27/january-2023-web-server-survey.html>
- Netcraft (s/f). *About Netcraft*. Recuperado el 25 de febrero de 2023, de: <https://www.netcraft.com/about/>
- Peiró, R. (8 de julio de 2019). *Página web*. Recuperado el 20 de noviembre de 2022, de: <https://economipedia.com/definiciones/pagina-web.html>
- Peña, T. y Pirela, J. (2007). La complejidad del análisis documental. *Información, cultura y sociedad*. (16), 55-81.
- Pérez, F. (2021) *Conceptos generales en la gestión del mantenimiento industrial*. Bucaramanga: Universidad Santo Tomás.
- Pérez, J. (21 de marzo de 2022). *Definición de embarcación*. Recuperado el 06 de noviembre de 2022, de: <https://definicion.de/embarcacion/>
- Pérez, M. (13 de mayo del 2022). *Definición de Ingeniería*. Recuperado el 06 de noviembre de 2022, de: <https://conceptodefinicion.de/ingenieria/>
- Pérez, J. y Gardey, A. (17 de marzo de 2008). *Definición de internet*. Recuperado el 14 de octubre de 2022, de: <https://definicion.de/internet/>
- Pérez, J. y Gardey, A. (18 de diciembre de 2018). *Definición de mantenimiento*. Recuperado el 08 de octubre de 2022, de: <https://definicion.de/mantenimiento/>
- Pérez, J. y Gardey, A. (20 de diciembre de 2019). *Definición de sistematización*. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de: <https://definicion.de/sistematizacion/>
- Pérez, J. y Gardey, A. (09 de agosto de 2021). *Framework - Qué es, definición y concepto*. Recuperado el 22 de marzo de 2023, de: <https://definicion.de/framework/>
- Pértiga, S. y Pita, S. (2001). Representación gráfica en el análisis de datos. *Cadernos de atención primaria*. 8(2), 112-117.

- Porporatto, M. (s/f) *Sistematización*. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de: <https://quesignificado.com/sistematizacion/>
- Real Academia Española. *Software*. *Diccionario de la lengua española* (23a. ed.). Recuperado el 20 de noviembre de 2022, de: <https://dle.rae.es/software>
- Quindemil, E. y Rumbaut, F. (2014). La información y la comunicación en la gestión organizacional: retos en el contexto universitario. *Bibliotecas. Anales de Investigación*. 10(10), 54-67.
- Sánchez, F., Pérez, A., Sancho, J. y Rodríguez, P. (2007). *Mantenimiento mecánico de máquinas* (2a. ed.). Castelló: Universitat Jaume I.
- Sommerville, S. (2005). *Ingeniería del software* (7a. ed.). Madrid: Pearson Educación.
- Sordo, A. (19 de enero de 2023). *Metodología Scrum: qué es, cuáles son sus fases y cómo implementarla*. Recuperado el 21 de marzo de 2023, de: <https://blog.hubspot.es/marketing/metodologia-scrum>
- Stack Overflow (mayo de 2022). *Stack Overflow Developer Survey 2022*. Recuperado el 24 de febrero de 2023, de: <https://survey.stackoverflow.co/2022/>
- Tuesta, J. (abril de 2014). Tesis de Grado: “*Plan de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de los equipos pesados de la Empresa Obrainsa*”. Universidad Nacional del Callao. Callao-Perú.
- UPEL (2016). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales* (5a. ed.). Caracas: FEDUPEL.
- Useche, M, Artigas, W, Queipo, B y Perozo, É. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos*. La Guajira: Universidad de la Guajira.
- Valdés, J. y San Martín, E. (2009). Tesis de Grado: “*Diseño de un plan de mantenimiento preventivo-predictivo aplicado a los equipos de la empresa Remaplast*”. Universidad de Cartagena. Cartagena de Indias-Colombia.