

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE SISTEMAS Y
COMPUTACIÓN



T E S I S

**Implementación del sistema de información web para optimizar la
planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa
CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú
S.A.A.**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero de Sistemas y Computación

Autor:

Bach. Aldair Franck TRAVEZAÑO LOPEZ

Asesor:

Mg. Teodoro ALVARADO RIVERA

Cerro de Pasco - Perú - 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE SISTEMAS Y
COMPUTACIÓN



T E S I S

**Implementación del sistema de información web para optimizar la
planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa
CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú
S.A.A.**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Lisbeth Gisela NEGRETE CARHUARICRA
PRESIDENTE

Mg. Pit Frank ALANIA RICALDI
MIEMBRO

Ing. Melquiades Arturo TRINIDAD MALPARTIDA
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides
Carrión Facultad de Ingeniería
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 150-2023-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

Implementación del sistema de información web para optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.

Apellidos y nombres de los tesistas:

Bach. TRAVEZAÑO LOPEZ, Aldair Franck

Apellidos y nombres del Asesor:

Mg. ALVARADO RIVERA, Teodoro

Escuela de Formación Profesional

Ingeniería Sistemas y Computación

Índice de Similitud

21%

APROBADO

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 09 de enero del 2024


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Luis Villar Requís Carbajal
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECCIÓN

DEDICATORIA.

Dedico este trabajo a mi madre, abuelos y tíos por los valores inculcados y brindarme su apoyo incondicional durante mi formación profesional. Este trabajo va para ustedes Felicita Fernandez Chaca y Eleuterio Lopez Toribio quienes son sinónimo de perseverancia y fortaleza para mí.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme salud y fuerza para realizar este proyecto. A mi familia por ser mi soporte y símbolo de perseverancia.

A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, a la escuela profesional de Sistemas y Computación por formarme profesionalmente. Del mismo modo a los docentes que me brindaron su experiencia y apoyo para obtener los conocimientos necesarios.

A mi Asesor de tesis, el Mg. Teodoro Alvarado Rivera, por su orientación y brindarme los conocimientos científicos que contribuyeron en el desarrollo de la presente investigación.

RESUMEN

El trabajo de investigación que realicé se titula: “Implementación del sistema de información web para optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.” El objetivo principal es implementar el sistema de información web para optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A. Se empleó el tipo de investigación Aplicada – Tecnológica, los métodos fueron deductivo e inductivo y se aplicará el diseño experimental. Con una población de 12 trabajadores del área de planeamiento de la de la Empresa CONFIPETROL S.A., y el muestreo es no probabilístico. Para ello se usó el instrumento de la Encuesta. Como resultado se obtuvo que el sistema tradicional no es tan efectivo que cuando se implementa el sistema de información web. Del 100% de los trabajadores observo que el 75% de los encuestados considera eficiente el uso del sistema de información web para el registro de las actividades de mantenimiento y 25% encuestados mencionaron que no es eficiente esto es debido a que aún no tiene experiencia de interactuar con el sistema de información web por lo tanto llega a optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A por lo tanto llega a optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A. Aceptando la hipótesis planteada.

Palabras Clave. Implementación, Sistema de información, Planificación de mantenimiento.

ABSTRACT

The research work I carried out is entitled: "Implementation of the web information system to optimize plant equipment maintenance planning for the Company CONFIPETROL S.A. at the El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A Mining Unit." The main objective is to implement the web information system to optimize plant equipment maintenance planning for the Company CONFIPETROL S.A. at the El Porvenir Mining Unit Nexa Resources Perú S.A.A. The type of Applied - Technological research was used, the methods were deductive and inductive and the experimental design will be applied. With a population of 12 workers from the planning area of the Company CONFIPETROL S.A., and the sampling is non-probabilistic. For this, the Survey instrument was used. As a result, it was obtained that the traditional system is not as effective as when the web information system is implemented. Of the 100% of the workers, I observe that 75% of the respondents consider the use of the web information system efficient for the registration of maintenance activities and 25% of the respondents mentioned that it is not efficient, this is because they still do not have experience of interacting with the web information system therefore manages to optimize plant equipment maintenance planning for the Company CONFIPETROL S.A. in the El Porvenir Mining Unit Nexa Resources Perú S.A.A therefore manages to optimize plant equipment maintenance planning for the Company CONFIPETROL S.A. at the El Porvenir Mining Unit Nexa Resources Perú S.A.A. Accepting the proposed hypothesis.

Keywords. Implementation, Information system, Maintenance planning.

INTRODUCCIÓN

La Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A. se encuentra ubicada en el centro poblado de San Juan de Milpo distrito de San Francisco de Asís de Yarusyacán en Cerro de Pasco. Tiene una trayectoria de 55 años en la industria y opera con una capacidad de 6,500 toneladas por día para minerales polimetálicos que incluyen plomo, cobre y zinc. Por lo cual se requiere que los equipos de planta estén en un buen estado y con la disponibilidad necesaria para asegurar el procesado de los minerales, para ello necesita una planificación de mantenimiento. El área de planeamiento se encarga de coordinar y establecer los planes de mantenimiento mediante reuniones diarias que son consolidadas en hojas de cálculo para llevar un control de las actividades programadas, donde se establecen fechas, acciones, avances y otros.

La presente se compone de los siguientes capítulos y secciones que se detallan a continuación:

Capítulo I “el cual incluye los siguientes apartados: Identificación y determinación del problema, delimitación de investigación, formulación del problema, formulación de objetivos, justificaciones de la investigación y limitaciones de la investigación”.

Capítulo II “el cual incluye los siguientes apartados: Bases teóricas – científicas, definición de términos, identificación de hipótesis y variables y finalmente la definición operacional”.

Capítulo III “el cual abarca: Tipo de investigación, métodos de investigación, diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de procesamiento y análisis de datos, tratamiento estadístico de datos, selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación y orientación ética”.

Capitulo IV “el cual consta de: Resultados y discusión y abarca los siguientes apartados: descripción del trabajo, análisis e interpretación de resultados, prueba de hipótesis y discusión de resultados”.

Finalmente, “se muestran las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos”

El autor.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCION

INDICE

CAPITULO 1

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1.	IDENTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2.	DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.3.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
	1.3.1 Problema general.....	2
	1.3.2 Problemas específicos	2
1.4.	FORMULACIÓN DE OBJETIVOS.....	3
	1.4.1 Objetivo general.....	3
	1.4.2 Objetivos específicos	3
1.5.	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
	1.5.1 Justificación teórica.....	3
	1.5.2 Justificación práctica	4
	1.5.3 Justificación metodológica	4
1.6.	LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	4

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	ANTECEDENTES DE ESTUDIO	5
	2.1.1 A nivel Internacional.....	5
	2.1.2 A nivel Nacional	6
	2.1.3 A nivel Local.....	11
2.2	BASES TEÓRICAS – CIENTÍFICAS	11
	2.2.1 Sistema de información.....	11
	2.2.2 Sistema de información web	13

2.2.3	Implementación de un sistema de información web	13
2.2.4	Metodología scrum en los sistemas de información	14
2.2.5	Planificación del mantenimiento	16
2.2.6	Actividades y responsabilidades de mantenimiento	18
2.2.7	¿Cómo hacer un plan de mantenimiento?.....	18
2.2.8	Tipos de Mantenimiento	19
2.3	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	20
2.4	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	23
2.4.1	Hipótesis General.....	23
2.4.2	Hipótesis Específicas	23
2.5	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.....	23
2.6	DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES E INDICADORES.....	24

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TECNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	25
3.2	NIVEL DE INVESTIGACIÓN	25
3.3	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	25
3.4	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	25
3.5	POBLACIÓN Y MUESTRA	26
3.5.1	Población	26
3.5.2	Muestra.....	26
3.6	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	26
3.6.1	Técnicas.....	26
3.6.2	Instrumento	27
3.7	SELECCIÓN, VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	27
3.8	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.	28
3.9	TRATAMIENTO ESTADÍSTICO.....	28
3.10	ORIENTACIÓN ÉTICA FILOSÓFICA Y EPISTÉMICA.	28

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO	29
4.1.1	CONTEXTO ORGANIZACIONAL.....	29
4.1.1.1	ANTECEDENTES DE LA ORGANIZACIÓN.	29
4.1.1.2	UBICACIÓN.	30

4.1.1.3 VISIÓN.....	30
4.1.1.4 MISIÓN.....	30
4.1.1.5 OBJETIVOS.....	31
4.1.1.6 ESTRUCTURA ORGÁNICA.....	32
4.1.2 DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	32
4.1.3 DIAGRAMA DE PROCESOS.....	37
4.1.4 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....	38
4.1.5 ARQUITECTURA Y DISEÑO.....	42
4.1.6 DESARROLLO.....	45
4.2 PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	55
4.3 PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	75
4.4 DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	76

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Definición operacional de variables	24
Tabla 2. Estadística de fiabilidad pre test	27
Tabla 3. Estadística de fiabilidad post test	27
Tabla 4. Módulo de usuarios	38
Tabla 5. Módulo de recursos.....	39
Tabla 6. Módulo de planificación.....	39
Tabla 7. Módulo ordenes de trabajo.....	40
Tabla 8. Requerimientos no funcionales	41
Tabla 9. Análisis descriptivo pregunta 1 pre test	55
Tabla 10. Análisis descriptivo pregunta 2 pre test	56
Tabla 11. Análisis descriptivo pregunta 3 pre test	57
Tabla 12. Análisis descriptivo pregunta 4 pre test	58
Tabla 13. Análisis descriptivo pregunta 5 pre test	59
Tabla 14. Análisis descriptivo pregunta 6 pre test	60
Tabla 15. Análisis descriptivo pregunta 7 pre test	61
Tabla 16. Análisis descriptivo pregunta 8 pre test	62
Tabla 17. Análisis descriptivo pregunta 9 pre test	63
Tabla 18. Análisis descriptivo pregunta 10 pre test	64
Tabla 19. Análisis descriptivo pregunta 1 post test.....	65
Tabla 20. Análisis descriptivo pregunta 2 post test.....	66
Tabla 21. Análisis descriptivo pregunta 3 post test.....	67
Tabla 22. Análisis descriptivo pregunta 4 post test.....	68
Tabla 23. Análisis descriptivo pregunta 5 post test.....	69
Tabla 24. Análisis descriptivo pregunta 6 post test.....	70
Tabla 25. Análisis descriptivo pregunta 7 post test.....	71
Tabla 26. Análisis descriptivo pregunta 8 post test.....	72
Tabla 27. Análisis descriptivo pregunta 9 post test.....	73
Tabla 28. Análisis descriptivo pregunta 10 post test.....	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gestión de mantenimiento	20
Figura 2. Estructura orgánica	32
Figura 3. Diagrama de procesos de la planificación de mantenimiento	37
Figura 4. Prototipo de acceso al sistema	43
Figura 5. Vista principal.....	43
Figura 6. Vista gestor de recursos (equipo).....	44
Figura 7. Vista gestor de actividades de mantenimiento	44
Figura 8. Vista gestor de ordenes de trabajo.....	45
Figura 9. Diagrama de base de datos - navicat.....	48
Figura 10. Inicio de sesión	49
Figura 11. Página principal	50
Figura 12. Gestor de usuario	50
Figura 13. Gestor de recursos.....	51
Figura 14. Gestor de planificación.....	51
Figura 15. Gestor de actividades de mantenimiento	52
Figura 17. Gestor de ordenes de trabajo.....	53
Figura 18. Orden de trabajo	53
Figura 19. Gráfico pregunta 1 pre test.....	55
Figura 20. Gráfico pregunta 2 pre test.....	56
Figura 21. Gráfico pregunta 3 pre test.....	57
Figura 22. Gráfico pregunta 4 pre test.....	58
Figura 23. Gráfico pregunta 5 pre test.....	59
Figura 24. Gráfico pregunta 6 pre test.....	60
Figura 25. Gráfico pregunta 7 pre test.....	61
Figura 26. Gráfico pregunta 8 pre test.....	62
Figura 27. Gráfico pregunta 9 pre test.....	63
Figura 28. Gráfico pregunta 10 pre test.....	64

Figura 29. Gráfico pregunta 1 post test.....	65
Figura 30. Gráfico pregunta 2 post test.....	66
Figura 31. Gráfico pregunta 3 post test.....	67
Figura 32. Gráfico pregunta 4 post test.....	68
Figura 33. Gráfico pregunta 5 post test.....	69
Figura 34. Gráfico pregunta 6 post test.....	70
Figura 35. Gráfico pregunta 7 post test.....	71
Figura 36. Gráfico pregunta 8 post test.....	72
Figura 37. Gráfico pregunta 9 post test.....	73
Figura 38. Gráfico pregunta 10 post test.....	74

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

La Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A. se encuentra ubicada en el centro poblado de San Juan de Milpo distrito de San Francisco de Asís de Yarusyacán en Cerro de Pasco. Tiene una trayectoria de 55 años en la industria y opera con una capacidad de 6,500 toneladas por día para minerales polimetálicos que incluyen plomo, cobre y zinc. Por lo cual se requiere que los equipos de planta estén en un buen estado y con la disponibilidad necesaria para asegurar el procesado de los minerales, para ello necesita una planificación de mantenimiento. El área de planeamiento se encarga de coordinar y establecer los planes de mantenimiento mediante reuniones diarias que son consolidadas en hojas de cálculo para llevar un control de las actividades programadas, donde se establecen fechas, acciones, avances y otros.

Esta labor de mantenimiento lo realiza la empresa especializada CONFIPETROL ANDINA S.A. quien tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones los equipos de planta mediante procedimientos técnicos especializados, metodologías alineadas al estado de la técnica y diversos elementos que permiten desarrollar el ciclo integral del mantenimiento desde la planeación hasta la mejora continua en equipos.

A fin de optimizar el proceso de elaboración de los planes de mantenimiento se desea implementar un sistema web que reemplace a las hojas de cálculo que no garantizan un óptimo manejo de la información.

1.2. Delimitación de la investigación

Para llevar a cabo la investigación, se identificaron las siguientes restricciones:

a. Temporal

El estudio se ejecutó por un espacio de seis meses y durante ese tiempo se obtendrá la información correspondiente para la elaboración y presentación de los resultados.

b. Geográfica

La investigación se realizó en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A. que se encuentra ubicada en el centro poblado de San Juan de Milpo distrito de San Francisco de Asís de Yarusyacán en Cerro de Pasco.

c. Conceptual

Para la investigación se revisó y analizó los conceptos relacionados a sistemas de información web y planes de mantenimiento.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿De qué manera la implementación del sistema de información web optimizará la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.?

1.3.2. Problemas específicos

- a) ¿De qué manera la implementación del sistema de información web influirá en la planificación preventiva del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.?

- b) ¿De qué manera la implementación del sistema de información web influirá en la planificación correctiva del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Implementar el sistema de información web para optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Determinar la influencia de la implementación del sistema de información web en la planificación preventiva del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.
- b. Determinar la influencia de la implementación del sistema de información web en la planificación correctiva del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.

1.5. Justificación de la investigación

El aporte para el personal que trabaja en Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A es que se facilite de una manera rápida y eficiente el proceso de gestión de los planes de mantenimiento.

1.5.1. Justificación teórica

En el transcurso de esta investigación, se plantea que pueda servir como punto de partida para investigaciones futuras que tengan como objetivo respaldar una mejora en la accesibilidad de la información.

Perdida de información: Al realizar los procesos manualmente usando el programa Microsoft Excel aumenta considerablemente el riesgo de pérdida de información, no se cuenta con información oportuna para poder hacer una planificación preventiva y correctiva del mantenimiento.

1.5.2. Justificación práctica

En la presente investigación apoyara a la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A en organizar y administrar eficaz, confiable y seguramente la información derivada de los trabajos de mantenimiento. Esta información se registrará de forma continua y estará disponible de inmediato, manteniéndola como un historial de datos.

1.5.3. Justificación metodológica

Para llevar a cabo la creación y puesta en marcha del sistema de información web, se empleará la metodología ágil conocida como SCRUM. Esta metodología promueve la colaboración efectiva dentro del equipo de trabajo con el propósito de obtener los mejores resultados en un proyecto. SCRUM se recomienda especialmente para proyectos que se desarrollan en entornos complejos, donde es fundamental lograr resultados de manera rápida. Por lo tanto, se realizan entregas parciales y regulares del producto final. Esta forma de trabajar presenta ventajas significativas, como aumentar la productividad y la calidad del software, fomentando la comunicación y la cohesión entre los miembros del equipo. Además, se utilizarán herramientas que respalden el análisis de requisitos, la gestión de procesos y la calidad, con el fin de cumplir satisfactoriamente los objetivos de la investigación.

1.6. Limitaciones de la investigación

Limitaciones en el acceso a la información debido a restricciones económicas para la recopilación de requisitos y la validación de la investigación. Escasez de material bibliográfico reciente en la biblioteca de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1 A nivel Internacional

La Tesis de (Barbastefano Morales y Chang Rodriguez, 2010) "Diseño de Plan de Mantenimiento para los equipos de planta de harina" cuyo objetivo principal fue desarrollar un plan de mantenimiento preventivo para la planta productora de harina de pescado de la empresa SEATECH intl. El tipo de investigación es deductivo, descriptivo. Los resultados del examen de los requisitos de una planta indican que, desde una perspectiva económica, solo se requieren acciones correctivas. Sin embargo, esto no significa que se deba descuidar la creación de herramientas de control y supervisión. Estas herramientas desempeñarán un papel fundamental al permitir que el personal de mantenimiento evalúe el estado de sus equipos en cualquier momento y desde diversas perspectivas. En conclusión, el plan de mantenimiento debe centrarse en la búsqueda constante de mejoras, lo que justifica la creación de herramientas de apoyo. Esto implica que lo que se ha presentado aquí, aunque se ajusta a las necesidades de la planta basándose en datos históricos y manuales de mantenimiento, no es una solución definitiva. Es crucial que la

dirección de mantenimiento establezca métodos y procedimientos que aseguren la optimización continua de los planes de mantenimiento de los equipos.

La tesis de (Rodríguez Castro, 2018) “Propuesta para la implementación de un Modelo de Gestión de Mantenimiento en Tropical Paradise Fruits Company” como objetivo principal fue mejorar la gestión de mantenimiento, proporcionando a la empresa recursos que refuercen la planificación, programación y realización de las tareas de mantenimiento. El tipo de investigación es deductivo. Como resultado del enfoque de gestión implementado, se utilizó la metodología AMFE junto con una evaluación basada en la Norma Covenin 2500-93. Esto permitió identificar las fallas más recurrentes en las líneas de producción y reforzar las áreas críticas que se analizaron. El objetivo de esta evaluación era mejorar el estado del departamento de mantenimiento. En resumen, se desarrollarán planes de mantenimiento preventivo, fichas técnicas, protocolos de lubricación y programas de inspección planificados para garantizar el rendimiento óptimo de los equipos.

Se llegó a la conclusión de que, al implementar mejoras adecuadas, revisar minuciosamente los contratos de subcontratación y mejorar la documentación de la información, se logrará una reducción significativa en los costos de mantenimiento y se prolongará la vida útil de los equipos. Esto representa un ahorro sustancial para la empresa.

2.1.2 A nivel Nacional

La tesis de (Chacón León, 2020) “Plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de los equipos de chancado secundario en una Empresa Minera” como objetivo principal fue determinar la influencia del Plan de mantenimiento preventivo en la productividad de los equipos de chancado secundario en la Unidad Minera El Porvenir. El diseño que se usó es cuasi experimental, las técnicas son observación directa, análisis documental, entrevistas. Los instrumentos de recolección de datos fueron las fichas de

registro, formato de orden de trabajo, reporte de trabajo, reporte de programa semanal, cuestionarios, manuales, el análisis de datos es estadístico descriptivo. Se tuvo como estrategia el mantenimiento preventivo con el cual incrementar la productividad para los cuales se utilizaros sus indicadores de gestión como la eficacia y eficiencia. Para hallar la productividad se determinó los datos de análisis de la eficiencia y eficacia los cuales se obtuvo datos como: las horas maquina real vs horas maquina estimada, producción real vs producción estimada y para hallar el desempeño del plan de mantenimiento preventivo se obtuvo datos para la disponibilidad y confiabilidad como horas de operación planificada, tiempo de parada de equipo, horas de operación real y número fallas, esta información fue procesada en un periodo de 24 semanas, a través de tablas estadísticas que permitió demostrar el incremento de la productividad de 82.98% a 87.54%. Como conclusión se acepta la hipótesis general. El Plan de mantenimiento preventivo influye positivamente en el incremento de la productividad de los equipos de chancado secundario en la Unidad Minera El Porvenir.

La tesis de (Ravines Abanto, 2020) “Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento predictivo para incrementar la disponibilidad mecánica de una flota de Maquinaria pesada de una empresa de servicios maquinaria” diseñar un sistema de gestión de mantenimiento predictivo para incrementar la disponibilidad mecánica de una flota de maquinaria pesada de una empresa se servicios de maquinaria; los métodos y técnicas que se consideraron en esta investigación fueron la entrevista, encuesta, observación directa y análisis de indicadores; todas ellas nos ayudaron a la recolección, procesamiento y análisis de datos. Los resultados que se obtuvieron es una disponibilidad de las máquinas que fue de 84%, la cual es baja considerando un porcentaje aceptable de 90% a más; se logró aumentar la disponibilidad de las máquinas de 84% a 91%; en un escenario optimista se obtuvo un valor del VAN de S/. 148,622.77 el

valor del TIR es de 116.7%, por lo cual el VAN es mayor a 0 y el TIR es mayor al COK generando una ganancia de S/. 4.06 por cada Sol invertido; en un escenario pesimista de obtuvo un valor VAN de S/. 323.58 el valor del TIR es de 10.3%, por lo cual el VAN es mayor a 0 y el TIR mayor al COK con una ganancia de S/. 0.01 por cada Sol invertido; aceptando la propuesta económica. Así mismo se concluye que el diseño del sistema de gestión de mantenimiento predictivo aumenta la disponibilidad de las máquinas.

La tesis de (Espinoza y Rojas, 2020) “Desarrollo de una aplicación web de gestión de mantenimiento de paneles solares para la Empresa PIC del Perú S.A.C. Lima – Miraflores – 2019” como objetivo desarrollar una aplicación web, que contribuya a la mejora de la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019. Fue una investigación de tipo Aplicada-Tecnológica, correspondiente al tipo no experimental transeccional descriptivo. La muestra censal estuvo determinada por todos los trabajadores que interactúan en el proyecto ERGON, que hacen un total de 32 personas a quienes se les aplicó un pretest (Cuestionario de sistema de gestión de mantenimiento tradicional) y postest (Cuestionario de aplicación web plataforma Yurac). Para lograr el objetivo integramos distintas tecnologías de desarrollo como; JavaScript, SQL, HTML, CSS, Power BI, Apache, MySQL y PHP. Teniendo como base la Ingeniería de Software, y una metodología ágil de programación extrema, como también ligados al modelo de calidad del producto de software definido por la ISO/IEC 25010 (Funcionalidad, Confiabilidad, Usabilidad, Eficiencia, Mantenimiento, Portabilidad). Los resultados muestran que el 65.63 % de los empleados señala en el pretest que el sistema de gestión de mantenimiento tradicional no mejora la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa y el 60% expresa en el postest que la aplicación web de la Plataforma Yurac mejora en gran medida dicha gestión. Se concluye, al realizar la prueba de hipótesis, que $p = 0,000 <$

0,05 por lo cual rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la alterna, es decir, la aplicación web mejora la gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa PIC del Perú SAC Lima – Miraflores – 2019, permitiendo centralizar; ordenar, clasificar, organizar y verificar los datos para obtener información procesada en tiempo real que sirva para la toma de decisiones oportunas y acertadas mejorando, así el flujo de trabajo dentro de la empresa.

La tesis de (Sernaqué y Torres, 2017) “Implementación de un Sistema Web para optimizar la gestión de mantenimiento de los equipos biomédicos del Hospital Sergio E. Bernales, Comas – 2015”. El presente estudio tiene por finalidad implementar un sistema web que permita optimizar la gestión de mantenimiento de los equipos biomédicos, el cual permita a los trabajadores, empleados o usuarios administrar eficientemente toda la información concerniente a su control, seguimiento y mantenimiento; así también poder compartir información con todas las áreas que participan, es así que permita agilizar los procesos de solicitud de orden de trabajo de mantenimiento de los equipos. Por tal razón, se tomó como objeto de estudio al servicio de mantenimiento biomédico del Hospital Sergio E. Bernales del distrito de Comas, el cual presenta muchas deficiencias de carácter informativo y administrativo en sus procesos internos de gestión de mantenimiento, lo que en consecuencia retrasa los procesos en el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos biomédicos. La solución que se plantea es aplicar la metodología Scrum, así como la programación en java web apoyándose en frameworks como Spring, Hibernate, JQuery y Bootstrap, usando la plataforma Eclipse y el gestor de base de datos MySQL.

La tesis de (Perez, 2021) “Sistema web para el control del mantenimiento correctivo y preventivo de una flota de transportes para la empresa Wari Service S.A.C.” En la presente tesis se muestra el desarrollo y la implementación de un sistema web para el control de mantenimiento correctivo y preventivo de una

flota de transportes para la empresa Wari Service S.A.C. que se sitúa en la ciudad de Lima y despliega sus operaciones a nivel nacionales, la misma que se desarrolló en base a las definiciones de Gestión de Mantenimiento, involucrando el mantenimiento correctivo y preventivo de unidades de transporte, poniendo en práctica estos conceptos en un sistema web desarrollado utilizando el marco de trabajo Vue.js y Bootstrap, el lenguaje de desarrollo C#, base de datos SQL Server 2018 y en con el uso de servicios SOAP. Se optó por utilizar la Metodología Extreme Programming para poder llevar a cabo su documentación. El tipo de investigación de esta tesis es aplicada y pre experimental, utilizando una población de 404 trabajos realizados por mecánicos del área de mantenimiento del taller principal de la empresa, de la misma que se tomó una muestra de 135. Para esta investigación se utilizaron fichas de registros y fichas bibliográficas. Como resultado de la investigación se obtuvieron mejoras en la eficiencia de los trabajos realizados en un 16% y con respecto a la rentabilidad de trabajos se optimizó en un 19%, esta información fue obtenida en base al registro de los tiempos estimados y reales, la consulta de información de otros sistemas de la empresa y del uso de tecnología en procesos que anteriormente eran realizados de forma manual.

La tesis de (Cruzado, 2019) “Sistema web para el proceso de mantenimiento de los equipos industriales en la Empresa de Limsa B&B S.A.C.” La presente tesis detalla el desarrollo de un Sistema web para el proceso de mantenimiento de los equipos industriales en la empresa de Limsa B&B S.A.C., debido a que la situación empresarial previa a la aplicación del sistema presentaba deficiencias en el nivel de eficacia y en el grado de eficiencia. El objetivo de esta investigación fue determinar la influencia del sistema web en el proceso de mantenimiento de los equipos industriales en la empresa de Limsa B&B SAC, en el año 2019. Por ello, se describe previamente aspectos teóricos de lo que es el proceso de mantenimiento, así como las metodologías que se

utilizaron para el desarrollo del sistema web. Para el desarrollo del sistema web, se empleó la metodología SCRUM, por ser la más pertinente a las necesidades y ciclos iterativos de desarrollo del software. El tipo de investigación es aplicada, el diseño de la investigación es pre-experimental y el enfoque es cuantitativo. La población para en el nivel de eficacia y en el grado de eficiencia se determinó a 461 órdenes de mantenimiento de equipos industriales agrupado en 20 fichas de registro. El tamaño de la muestra estuvo conformado por 209 órdenes de mantenimiento agrupados en 20 fichas de registro. El muestreo es no probabilístico. La técnica de recolección de datos fue el fichaje y el instrumento fue la ficha de registro, los cuales fueron validados por expertos. La implementación del sistema web permitió incrementar el nivel de eficacia en el proceso de mantenimiento de 58.60% a 80.25%, del mismo modo, se incrementó el grado de eficiencia de 66.30% al 95.20%. Los resultados mencionados anteriormente, permitieron llegar a la conclusión que el sistema web influye significativamente en el proceso de mantenimiento de los equipos industriales en la empresa de Limsa B&B S.A.C.

2.1.3 A nivel Local

En la biblioteca de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión no se encontraron evidencias ni bibliografía de contenido similar.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Sistema de información

“Es un conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir la información para apoyar la toma de decisiones y de control dentro de una organización” (Laudon y Laudon, 2016, p. 16).

2.2.1.1. Actividades básicas de los sistemas de información

Un sistema de información realiza estas actividades:

a) Entrada de Información

Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden dividirse en dos categorías: manuales y automáticas. Las entradas manuales son aquellas que el usuario proporciona directamente, mientras que las entradas automáticas son datos o información que se originan en otros sistemas o módulos, y esto se conoce como Interfaces Automáticas.

b) Almacenamiento de Información

Esta actividad es de gran relevancia y está directamente relacionada con la capacidad de las computadoras para almacenar información, ya sea en grandes cantidades o de manera más limitada. Dicha información se almacena en forma de estructuras de datos conocidas como archivos, los cuales se emplearán cada vez que sea necesario.

c) Procesamiento de información

La capacidad del sistema de información para realizar cálculos según una secuencia de operaciones predeterminada es conocida como procesamiento. Estos cálculos pueden llevarse a cabo utilizando datos recién ingresados en el sistema o información que ya se encuentra almacenada. Esta característica de los sistemas de información posibilita la conversión de datos de origen en información que resulta útil para la toma de decisiones.

d) Salida de información

La salida se refiere a la habilidad de un sistema de información para presentar la información procesada o los

datos de entrada al exterior. Las unidades de salida comunes incluyen impresoras, entre otros dispositivos. Es relevante destacar que la salida de un sistema de información puede convertirse en la entrada de otro sistema de información o módulo.

2.2.2. Sistema de información web

Según la definición de Lapiedra et al. (2011), “Un sistema de información en la empresa debe servir para captar la información que esta necesite y ponerla, con las transformaciones necesarias, en poder de aquellos miembros de la empresa que la requieran, bien sea para la toma de decisiones, bien sea para el control estratégico, o para la puesta en práctica de las decisiones adoptadas” (p. 13).

Es importante señalar que, para que se logre esta puesta de valor, todos elementos que integran el sistema deben trabajar en conjunto. Sin embargo, para ser considerado un sistema informático, estos elementos deben mantener una conexión constante, aunque en ocasiones esto puede ser complicado debido a ciertas limitaciones técnicas, ya sea a nivel de hardware o del propio software.

2.2.3. Implementación de un sistema de información web

“La Implementación del sistema de información requiere de diversas acciones las cuales son necesarias para facilitar que los usuarios accedan a los sistemas de información. En una primera instancia, se repasa la representación del proyecto” (Fraktalweb, 2013).

Nos enfocamos en comprender el alcance de este proyecto, considerando sus características particulares, con el propósito de diseñar un plan de desarrollo. Es esencial definir quiénes serán los miembros de los equipos encargados de llevar a cabo este programa.

Una de las etapas previas al inicio de la producción implica la preparación y adquisición de la infraestructura necesaria, así como la instalación de cada componente, siguiendo los procedimientos establecidos en manuales y estándares. Esto garantiza una respuesta adecuada al cargar los datos preliminares. Por lo tanto, se utilizará como punto de partida software que ya ha sido probado, evitando así la construcción y pruebas costosas e innecesarias.

Es importante mencionar que el proceso que se busca desarrollar podría ser repetitivo, de acuerdo con el proyecto formulado.

Al poner en marcha el proyecto, es fundamental considerar:

- a. Cumplimiento de las recomendaciones para su implementación, que están detalladas en los Catálogos de Requerimientos y especificadas en el Establecimiento de Requerimientos de Implementación.
- b. Estrategia de transición de un sistema a otro.
- c. Finalmente, se ejecutan todas las acciones necesarias para iniciar la producción del nuevo sistema de información.

2.2.4. Metodología scrum en los sistemas de información

“Las metodologías tradicionales buscan imponer disciplina al proceso de desarrollo de software y de esa forma volverlo predecible y eficiente” (Navarro y Morales 2013, p.30). Para lograrlo, se apoyan en un proceso minucioso que pone un fuerte énfasis en la planificación, similar a lo que se encuentra en otras disciplinas de ingeniería. El principal inconveniente de este enfoque es que implica la realización de numerosas actividades, lo que ralentiza la fase de desarrollo. Las metodologías ágiles se distinguen de las metodologías tradicionales por dos diferencias fundamentales. En primer lugar, los métodos ágiles son adaptativos en lugar de predictivos. En segundo lugar, las metodologías ágiles se centran en las personas en lugar de los procesos. La adaptabilidad de las metodologías ágiles es de gran importancia, ya que contrasta con la predictibilidad que buscan las metodologías tradicionales. Con

el enfoque de las metodologías ágiles, los cambios se consideran eventos esperados que aportan valor al cliente.

“Scrum es un marco de trabajo iterativo e incremental para el desarrollo de proyectos, productos y aplicaciones. Organiza el proceso de desarrollo en ciclos de trabajo conocidos como Sprints” (Deemer, et al., 2009, p. 4). Los cuales tienen una duración que varía de 1 a 4 semanas y se suceden de manera consecutiva. Estos Sprints tienen una fecha de finalización predefinida, que se mantiene constante incluso si no se ha completado todo el trabajo, y no se extienden más allá de ese límite temporal establecido.

En el inicio de cada Sprint, un equipo compuesto por miembros multifuncionales selecciona elementos o requisitos del cliente a partir de una lista previamente priorizada. Se comprometen a finalizar estos elementos antes de que concluya el Sprint y no se les permite realizar cambios en los elementos seleccionados durante su transcurso. A diario, el equipo se reúne brevemente para informar sobre el progreso y actualiza gráficos simples que les proporcionan una guía visual del trabajo que queda por realizar.

Al concluir el Sprint, el equipo lleva a cabo una revisión con las partes interesadas del proyecto, mostrándoles lo que han construido. Esto facilita la obtención de comentarios y observaciones que pueden incorporarse en el siguiente Sprint. Scrum hace hincapié en la entrega de productos completamente funcionales al final de cada Sprint, lo que implica que el código esté completamente integrado, probado y listo para ser potencialmente entregado.

Un principio fundamental en Scrum es el concepto de "inspeccionar y adaptar". Dado que el desarrollo conlleva procesos de aprendizaje, innovación y sorpresas, Scrum enfatiza la importancia de dar pasos de desarrollo incrementales, evaluar el producto resultante y la efectividad de las prácticas actuales, y luego ajustar tanto los objetivos del producto como las prácticas del

proceso en función de esa evaluación. Este ciclo de inspección y adaptación se repite continuamente en el proceso de Scrum.

2.2.5. Planificación del mantenimiento

Según Mesa et al. (2006):

El mantenimiento puede ser definido como el conjunto de acciones destinadas a mantener o reacondicionar un componente, equipo o sistema, en un estado en el cual sus funciones pueden ser cumplidas. Entendiendo como función cualquier actividad que un componente, equipo o sistema desempeña, bajo el punto de vista operacional. (p. 155)

La planificación del mantenimiento es un proceso estratégico y organizativo diseñado para garantizar que los equipos, maquinaria, instalaciones o activos de una organización se mantengan en condiciones óptimas de funcionamiento a lo largo del tiempo. Implica la programación eficiente de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo con el objetivo de minimizar el tiempo de inactividad no planificado, garantizar la productividad de la empresa y reducir los costos asociados.

Aspectos importantes en la planificación del mantenimiento:

- a) Evaluación de activos:** Se definen los activos esenciales que necesitan ser mantenidos, se examina su condición presente y se definen estándares de rendimiento y seguridad.
- b) Programación del mantenimiento:** Se crea un cronograma o programa que detalla cuándo y de qué manera se ejecutarán las labores de mantenimiento. Esto abarca actividades regulares de mantenimiento preventivo, inspecciones, pruebas y las reparaciones necesarias en caso de fallos.
- c) Recursos y personal:** Se asignan los recursos necesarios, como mano de obra calificada, herramientas, repuestos y equipos, para desarrollar las actividades de mantenimiento de acuerdo con el plan establecido.

- d) **Priorización de tareas:** Se determina la jerarquía de las labores de mantenimiento considerando la importancia de los activos y su nivel de complejidad, con el objetivo de asegurar su disponibilidad.
- e) **Registro y seguimiento:** Se genera un registro detallado de todas las acciones de mantenimiento efectuadas, así como de los resultados de inspecciones y reparaciones, facilitando un seguimiento exacto de la condición de los activos a lo largo del tiempo.
- f) **Mejora continua:** Se realiza una evaluación continua de los procedimientos de mantenimiento con el fin de detectar posibilidades de perfeccionamiento y eficiencia. Esto podría conllevar la introducción de tecnologías novedosas, la adopción de prácticas superiores o ajustes en el esquema de mantenimiento.

2.2.5.1. Funciones primarias.

Según Rey Sancristán (1995):

- Mantener, reparar y revisar los equipos e instalaciones.
- Generación y distribución de los servicios eléctricos, vapor, aire, agua, gas, etc.
- Modificar, instalar, remover equipos e instalaciones.
- Nuevas instalaciones de equipos y edificios.
- Desarrollo de programas de mantenimiento preventivo y programado
- Selección y entrenamiento del personal. (p. 33)

2.2.5.2. Funciones secundarias.

- Asesorar la compra de nuevos equipos.
- Hacer pedidos de repuestos, herramientas y suministros.
- Controlar y asegurar un inventario de repuestos y suministros.
- Mantener los equipos de seguridad y demás sistemas de protección.

- Llevar la contabilidad e inventario de los equipos.
- Cualquier otro servicio delegado por la administración.

2.2.6. Actividades y responsabilidades de mantenimiento

- Mantener al equipo en su máxima eficiencia de operación.
- Reducir al mínimo el tiempo de paro.
- Reducir al mínimo los costos de mantenimiento.
- Mantener un alto nivel de ingeniería práctica en el trabajo realizado.
- Investigar las causas y remedios de los paros de emergencia.
- Planear y coordinar la distribución del trabajo acorde con la fuerza laboral disponible.
- Proporcionar y mantener el equipo de taller requerido.
- Preparar anualmente un presupuesto, con justificación adecuada que cubra el costo de mantenimiento.
- Establecer una rutina adecuada inspección de los equipos contra incendios, organizando y adiestrando al personal.

2.2.7. ¿Cómo hacer un plan de mantenimiento?

Con el objetivo de evitar fallos en los activos productivos, toda empresa define cómo hacer un plan de mantenimiento preventivo, algo que permitirá reducir las posibilidades de fallos y, con ello, incrementar la rentabilidad del negocio (Fracctal, 2022).

Algunos aspectos que las empresas consideran fundamentales son:

- Identificar los activos:** Registra todos los equipos, maquinaria, instalaciones o activos que requieran mantenimiento. Clasifícalos por importancia y complejidad para las actividades de mantenimiento.
- Analizar el estado actual:** Determinar mediante inspecciones y evaluaciones el estado de los activos. Esto ayudará a identificar las necesidades de mantenimiento.

- c) **Determinar el tipo de mantenimiento:** Decidir el tipo de mantenimiento que será necesario para tus activos. Esto puede incluir mantenimiento preventivo (programado regularmente) y mantenimiento correctivo (reparaciones de emergencia).
- d) **Programar las tareas de mantenimiento:** Es importante indicar a detalle cuándo y cómo se llevarán a cabo las actividades de mantenimiento. Incluir detalles del mantenimiento tales como los procedimientos necesarios para cada actividad.
- e) **Asignar recursos:** Garantizar los recursos necesarios para desarrollar el mantenimiento, como personal, herramientas, repuestos y equipos.
- f) **Priorizar las tareas:** Establecer prioridad de las tareas de mantenimiento en función de la complejidad de los activos y la importancia de asegurar su disponibilidad.
- g) **Documentar el plan:** Un documento detallado que incluya todos los aspectos del plan de mantenimiento, desde los activos y las tareas programadas hasta los recursos asignados y en algunas compañías incluso se adjunta los procedimientos de seguridad.
- h) **Ejecutar y monitorear:** Desarrollar el plan establecido supervisando que las actividades se cumplan satisfactoriamente.
- i) **Evaluar y mejorar:** Realizar evaluaciones periódicas del plan de mantenimiento para identificar oportunidades de mejora.

2.2.8. Tipos de Mantenimiento

a) Mantenimiento preventivo

Mantenimiento efectuado de acuerdo a información dada por un aparato de control permanente. El mantenimiento preventivo es una actividad planificada que se lleva a cabo para reducir la probabilidad de que se produzcan fallos en los equipos. Por esta razón, suele

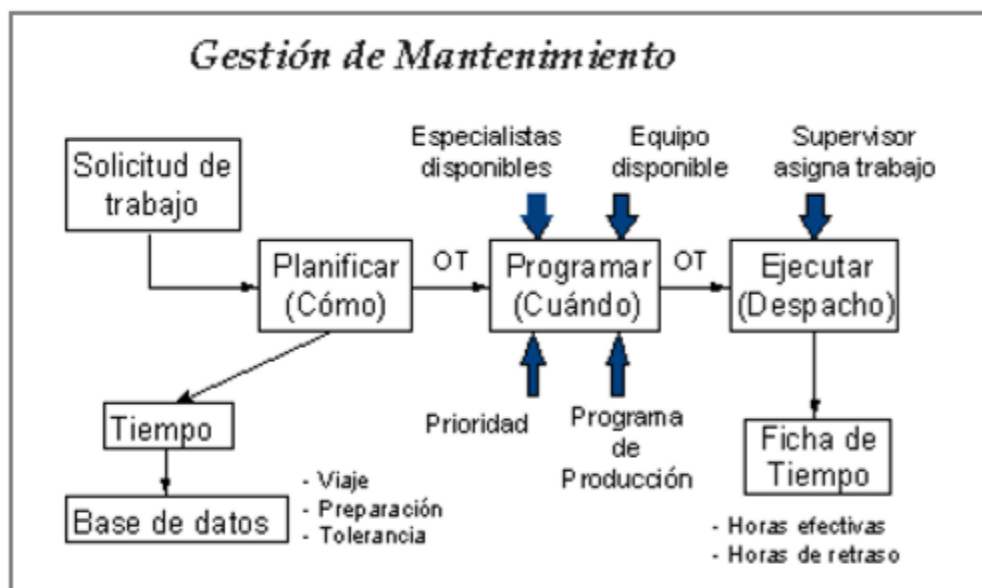
programarse periódicamente, a menudo basándose en las recomendaciones del fabricante.

b) Mantenimiento correctivo

Es el mantenimiento efectuado después de la falla. El mantenimiento correctivo es un tipo de mantenimiento que se utiliza para solucionar problemas que ya se han producido en un equipo. Suele ser reactivo, es decir, se realiza en respuesta a un problema que se ha identificado. El mantenimiento correctivo suele realizarse lo más rápidamente posible para minimizar el impacto del problema en la producción.

Figura 1

Gestión de Mantenimiento



Nota. En la figura se detalla la gestión de mantenimiento.

Fuente. Datos tomados de Pérez (2021).

2.3. Definición de términos básicos

- a) **Base de datos:** Es una colección organizada de información o datos estructurados, generalmente almacenados de manera electrónica en un sistema informático.

- b) **Dashboard:** Se refiere a representaciones gráficas para mostrar las métricas clave o indicadores clave de desempeño (KPI) más importantes que influyen en el logro de los objetivos de una estrategia.
- c) **HTML:** El Lenguaje de Marcado de Hipertexto se trata del código empleado para organizar y presentar una página web junto con su contenido.
- d) **PHP:** Es un lenguaje de programación utilizado para crear aplicaciones web dinámicas y sitios web interactivos. Se integra de manera efectiva con HTML, siempre que se sigan ciertas reglas, y facilita la comunicación entre el servidor y la interfaz de usuario.
- e) **CSS:** Es un lenguaje diseñado para dar formato y organizar páginas web. Este lenguaje utiliza una serie de directrices y está compuesto por archivos conocidos como hojas de estilo en cascada.
- f) **JavaScript:** Es un lenguaje de programación empleado para crear páginas web que sean interactivas. Desde la actualización de fuentes en redes sociales hasta la presentación de animaciones y mapas interactivos, las capacidades de JavaScript pueden enriquecer la experiencia del usuario.
- g) **Framework:** Se trata de un entorno o estructura que engloba un conjunto de prácticas, conceptos y estándares a seguir. Nos impulsa a adoptar buenas prácticas en nuestro código. Los frameworks también ofrecen un conjunto de herramientas previamente desarrolladas.
- h) **Laravel:** Se clasifica como un framework de PHP y se emplea para la creación de aplicaciones web. Provee de herramientas y características avanzadas para la gestión de rutas, bases de datos, sesiones, autenticación, y más.
- i) **Mapa de procesos:** Es empleado para representar de manera visual los procedimientos y flujos de trabajo. Esto implica la elaboración de un gráfico, que también se conoce como diagrama de flujo, diagrama de proceso o diagrama de flujo de trabajo.

- j) **Metodología Scrum:** Es un enfoque de ejecución periódica de un conjunto de actividades con el propósito principal de promover la colaboración y el trabajo en equipo. Su objetivo central es lograr el mejor resultado posible en un proyecto específico.
- k) **Modelo de negocio:** Es la manera en que una empresa organiza sus operaciones y genera ganancias, destacando, quiénes son sus clientes, cuáles son sus actividades esenciales y la propuesta de valor que proporciona.
- l) **Proceso:** Serie de actividades que se llevan a cabo de manera secuencial con el propósito de lograr un propósito específico. En una entidad organizativa, la combinación de múltiples procesos se traduce en la entrega de un producto o servicio al cliente.
- m) **Plan de mantenimiento:** Se trata de actividades planificadas y anticipadas que se llevan a cabo en un activo específico con el propósito de alcanzar los objetivos de disponibilidad.
- n) **Mantenimiento:** Es la medida que se toma respecto a un componente o equipo con el propósito de preservarlo y garantizar que pueda desempeñar sus funciones operativas de manera efectiva.
- o) **Programación semanal:** Proceso que implica la creación, coordinación y presentación de un plan de actividades que se tiene previsto llevar a cabo en un período de una semana.
- p) **Orden de trabajo:** El documento que respalda la labor realizada es de vital importancia en el proceso de mantenimiento y sirve como registro que valida la historia de las actividades de mantenimiento.
- q) **Repuesto:** El proceso implica la creación, coordinación y entrega de un plan de actividades destinado a llevarse a cabo en un período de una semana.

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

La implementación del sistema de información web optimiza la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.

2.4.2. Hipótesis Específicas

- a) La implementación del sistema de información web optimiza la planificación preventiva del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.
- b) La implementación del sistema de información web optimiza la planificación correctiva del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.

2.5. Identificación de Variables

2.5.1. Variables independientes

Sistema de información web.

2.5.2. Variables dependientes

Planificación del mantenimiento.

2.6. Definición Operacional de variables e indicadores

Tabla 1

Definición Operacional de Variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
<u>Variable Independiente</u> Sistema de información web.	Disponibilidad	Disponibilidad de información
	Accesibilidad	Acceso al sistema múltiples usuarios
	Usabilidad	Usuarios que se adaptaron al sistema
<u>Variable dependiente</u> Planificación del mantenimiento.	Planificación preventiva del mantenimiento de equipos.	Mantenimiento preventivo Recursos Orden de trabajo
	Planificación correctiva del mantenimiento de equipos.	Mantenimiento correctivo Recursos Orden de trabajo

Nota. En el cuadro se realiza la operacionalización de variables.

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TECNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La investigación es Aplicada – Tecnológica, debido a que se utilizara tecnologías de la información, así como también conocimientos sobre desarrollo, diseño y programación de software para para optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A. (Hernández, 2014,).

3.2. Nivel de investigación

El presente trabajo de investigación utilizó el nivel descriptivo, porque se recolecta la información que demuestra las relaciones y describe el mundo tal cual es.

3.3. Métodos de investigación

Método deductivo, inductivo. El enfoque inductivo se apoya en la observación de eventos específicos para llegar a una conclusión general, mientras que el método deductivo se fundamenta en la lógica y la demostración para verificar la validez de una teoría o hipótesis previamente establecida.

3.4. Diseño de investigación

En la presente investigación se aplicará el diseño experimental, según Salgado (2007) los diseños experimentales se utilizan cuando el investigador

pretende establecer el posible efecto de una causa que se manipula. En ese sentido se manipulará las variables, vinculadas a las causas, para medir el efecto que tienen en otra variable de interés, permitiendo establecer un grado de confianza predefinido para determinar la causa –efecto.(Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

3.5. Población y muestra

3.5.1 Población

Se entiende que “la población o universo es el conjunto de los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”. (Vargas, 2009, p. 155)

Para la presente investigación la población, está conformado por 12 trabajadores del área de planeamiento de la de la Empresa CONFIPETROL S.A. conformado por (jefe de planeamiento, planificadores de mantenimiento, programadores de mantenimiento y supervisores de mantenimiento).

3.5.2 Muestra

“La muestra es en esencia, un sub grupo de la población en el que todos los elementos de ésta, tienen la misma posibilidad de ser elegidos”(Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018) en la presente investigación se desarrolla un muestreo no probabilístico, correspondiendo al tipo intencional o por conveniencia: “En el muestreo no probabilístico, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra”.

Por tanto, la muestra son 12 trabajadores de la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Técnicas

- a) Observación
- b) Cuestionarios
- c) Entrevistas

3.6.2 Instrumento

a) Encuesta

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Para la técnica de procesamiento de datos realizaremos mediante el software SPSS y fichas.

Para ello analizaremos con el Alfa de Cronbach para medir la confiabilidad, evaluar la magnitud en que los ítems de un instrumento están correlacionados.

Instrumento de la Encuesta Pre Test:

Tabla 2

Estadística de fiabilidad Pre Test

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,762	10

Nota. En el cuadro se muestra las estadísticas de fiabilidad Pre Test

Por lo tanto, analizando la encuesta realizada antes de implementar el Sistema es aceptable con el 0.762 en el análisis de Alfa de Cronbach.

Instrumento de la Encuesta Post Test:

Tabla 3

Estadística de fiabilidad Post Test

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,787	10

Nota. En el cuadro se muestra las estadísticas de fiabilidad Post Test

Por lo tanto, analizando la encuesta realizada después de implementar el Sistema es aceptable con el 0.787 en el análisis de Alfa de Cronbach.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Para llevar a cabo el procesamiento y análisis de la información previamente recopilada, se utilizarán diversas herramientas de calidad, técnicas estadísticas, software especializado, indicadores de mantenimiento y otros recursos, como se detalla a continuación:

Diagrama Circular: Técnica para representar gráficamente un conjunto de datos o valores mediante diagramas circulares proporcional a los valores representados, pueden ser empleados para comparar cantidades de una variable o variables en diferentes o el mismo momento; análisis de disponibilidad y confiabilidad; así como para mostrar el resultado de las encuestas.

3.9. Tratamiento Estadístico

El proceso de tratamiento estadístico de los datos se utilizará la investigación descriptiva por su ayuda de describir, mostrar y resumir los datos y de la estadística inferencial para la prueba de hipótesis.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.

En este estudio se guarda la debida confidencialidad de datos de las muestras de la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A y los derechos de autor que fueron tomados como referencia para la presente investigación.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

4.1.1 Contexto organizacional

4.1.1.1 Antecedentes de la organización

CONFIPETROL es una empresa que se estableció en 2007 como una sociedad anónima y luego se transformó en una Sociedad por Acciones Simplificadas (SAS) en 2014 por razones estratégicas. Su principal objetivo es proporcionar servicios completos de operación y mantenimiento en la industria petrolera y energética. Además, realiza actividades relacionadas, como arquitectura e ingeniería, consultoría técnica, administración empresarial, y alquiler de maquinaria y equipos, entre otras.

CONFIPETROL es un colaborador estratégico en los sectores de minería, energía e industria en América del Sur. La empresa se especializa en la prestación de soluciones relacionadas con la operación, el mantenimiento, la ingeniería de mantenimiento, la confiabilidad y la gestión de activos. Aporta su amplia experiencia en los campos de hidrocarburos, industria, minería y energía, donde ha desarrollado metodologías y procedimientos diseñados para garantizar la

confiabilidad, disponibilidad y eficiencia de los activos productivos de sus clientes.

4.1.1.2 Ubicación

La empresa desarrolla sus operaciones en el Centro Poblado de Milpo en la Unidad minera Nexa el Porvenir en el distrito San Francisco de Asís de Yarusyacán / Provincia Pasco y Departamento Pasco.

4.1.1.3 Visión

CONFIPETROL S.A. aspira a obtener reconocimiento tanto a nivel nacional como internacional como una compañía destacada en el campo de la operación y mantenimiento. Esto se logrará mediante la aplicación de avanzadas técnicas de confiabilidad y diagnóstico predictivo en los sectores que servimos. Nuestra distinción se fundamentará en la calidad y puntualidad de los servicios que ofrecemos, y mantendremos un compromiso constante con la investigación y la mejora continua de nuestros procesos. Además, estaremos abiertos a la adopción de nuevas tecnologías para mantener nuestra competitividad en el mercado.

4.1.1.4 Misión

CONFIPETROL S.A. es una empresa comprometida con la responsabilidad social y el cumplimiento de la legislación aplicable. Nos especializamos en ofrecer servicios integrales de Operación y Mantenimiento, utilizando avanzadas técnicas de Confiabilidad y diagnóstico predictivo. Nuestra atención se dirige a una variedad de sectores, incluyendo la industria, el gas, la petroquímica, el petróleo, la energía y la minería. Estamos preparados para responder rápidamente a las necesidades de nuestros clientes, y contamos con un equipo altamente calificado y comprometido con la satisfacción del cliente.

Nuestro enfoque se centra en la innovación y el uso eficaz de la tecnología.

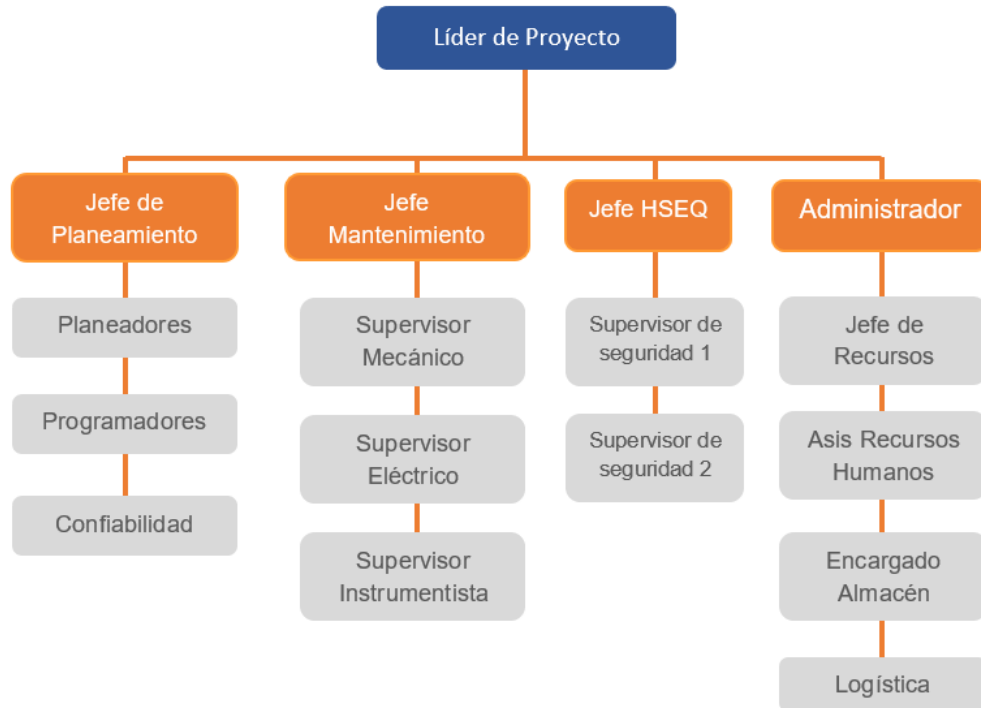
4.1.1.5 Objetivos

- a) Lograr un aumento sostenible en los márgenes y la rentabilidad del negocio mediante el cumplimiento de los procesos operativos, administrativos y financieros.
- b) Identificar y gestionar de manera efectiva todos los factores de riesgo, tanto operativos, administrativos como financieros, que puedan ocasionar daños o pérdidas en aspectos como la seguridad de las personas, la infraestructura, el entorno ambiental, la salud financiera y la reputación de la organización.
- c) Exceder las expectativas y el nivel de satisfacción de las partes interesadas, generando una experiencia que las cautive.
- d) Igualar y elevar el nivel de competencia del personal de la organización, fortaleciendo sus conocimientos y adaptándose a las nuevas tecnologías a través de programas de formación y entrenamiento.
- e) Continuar mejorando de manera constante los procesos dentro del sistema integrado de gestión.

4.1.1.6 Estructura orgánica

Figura 2

Estructura orgánica



Nota. En la figura se representa la estructura orgánica de la empresa.

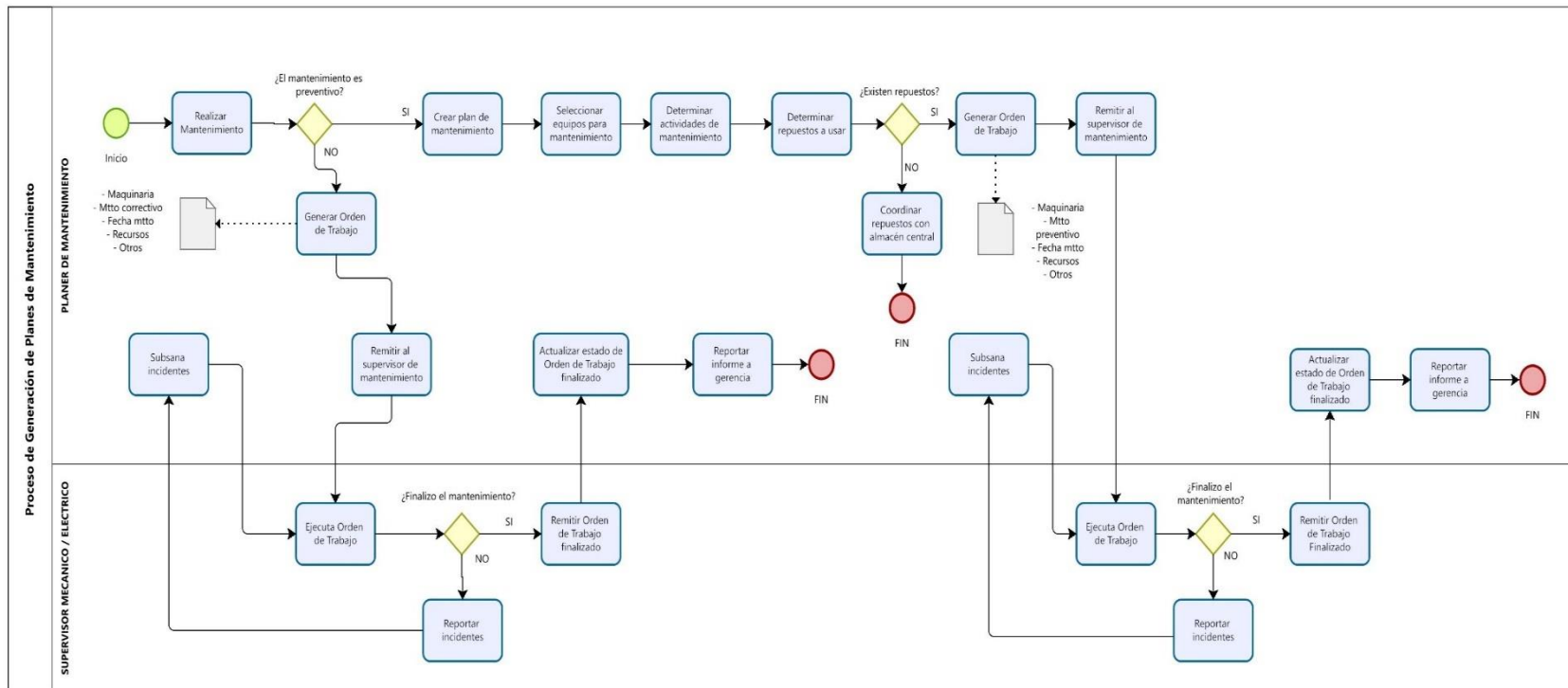
4.1.2 Desarrollo del sistema de información

En el desarrollo, se exponen tanto los aspectos generales como los particulares del proceso de planificación del mantenimiento, junto con las actividades que se pretenden perfeccionar a través de este proceso. Para lograrlo, se aplica la metodología ágil SCRUM, que crea un entorno de trabajo cohesionado siguiendo principios de buenas prácticas y asignando responsabilidades basadas en la prioridad de las necesidades del cliente.

4.1.3 Diagrama de procesos

Figura 3

Diagrama de procesos de la planificación de mantenimiento



Nota. En el gráfico se visualiza el proceso de planificación de mantenimiento de la empresa.

4.1.4 Análisis de requerimientos

Para la determinación de requisitos del sistema se definieron los requerimientos funcionales y no funcionales de acuerdo a las entrevistas, observaciones y análisis del diagrama de procesos identificados en la empresa. De este modo identificamos las necesidades primordiales según el grado de dificultad en el desarrollo.

4.1.4.1 Requerimientos funcionales

Tabla 4

Módulo de usuarios

MODULO DE USUARIOS Y SEGURIDAD			
N°	DESCRIPCION	DIFICULTAD	PRIORIDAD
01	El sistema de información debe permitir la gestión de usuarios según permisos y roles.	MEDIA	ALTA
02	El sistema de información debe limitar el acceso a los usuarios a determinados módulos del sistema, según el rol asignado.	ALTA	ALTA
03	El sistema de información debe permitir a los usuarios editar sus datos.	MEDIA	MEDIA
04	El sistema de información debe contar con un login para el inicio de sesión, deberá validar el correo electrónico y la contraseña para acceder al sistema.	ALTA	ALTA

Nota. En la tabla se muestran los requerimientos del módulo de usuarios y seguridad.

Tabla 5*Módulo de recursos*

MODULO DE RECURSOS			
N°	DESCRIPCION	DIFICULTAD	PRIORIDAD
1	El sistema de información permitirá crear, modificar y eliminar la información de los equipos.	ALTA	ALTA
2	El sistema de información permitirá listar la información de los equipos.	MEDIA	ALTA
3	El sistema de información permitirá crear, modificar y eliminar la información del personal.	ALTA	ALTA
4	El sistema de información permitirá listar la información del personal.	MEDIA	ALTA
5	El sistema de información permitirá crear, modificar y eliminar la información de los repuestos.	ALTA	ALTA
6	El sistema de información permitirá listar la información de los repuestos.	MEDIA	ALTA

Nota. En la tabla se muestran los requerimientos del módulo de recursos.

Tabla 6*Módulo de planificación*

MODULO DE PLANIFICACION			
N°	DESCRIPCION	DIFICULTAD	PRIORIDAD
1	El sistema de información permitirá crear, modificar y eliminar la información de una planificación.	ALTA	ALTA
2	El sistema de información permitirá listar la información de las planificaciones.	MEDIA	ALTA
3	El sistema de información permitirá crear, modificar y eliminar las actividades de mantenimiento preventiva de una planificación.	ALTA	ALTA

4	El sistema de información permitirá añadir los recursos necesarios para desarrollar cada actividad de mantenimiento.	ALTA	ALTA
5	El sistema de información permitirá listar las actividades de mantenimiento de una planificación.	MEDIA	ALTA
6	El sistema de información permitirá generar la orden de trabajo de cada actividad de mantenimiento preventiva.	ALTA	ALTA

Nota. En la tabla se muestran los requerimientos del módulo de planificación.

Tabla 7

Módulo ordenes de trabajo

MODULO DE ORDENES DE TRABAJO			
N°	DESCRIPCION	DIFICULTAD	PRIORIDAD
1	El sistema de información permitirá crear ordenes de trabajo correctivas.	ALTA	ALTA
2	El sistema de información permitirá añadir los recursos necesarios para desarrollar el mantenimiento correctivo.	ALTA	ALTA
3	El sistema de información permitirá listar la información de las ordenes de trabajo generadas.	ALTA	ALTA
4	El sistema de información permitirá modificar, imprimir y eliminar las ordenes de trabajo.	ALTA	ALTA
5	El sistema de información permitirá agrupar las ordenes de trabajo según su estado.	MEDIA	ALTA

Nota. En la tabla se muestran los requerimientos del módulo de ordenes de trabajo.

4.1.4.2 Requerimientos no funcionales

Tabla 8

Requerimientos no funcionales

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES			
N°	DESCRIPCION	DIFICULTAD	PRIORIDAD
1	El sistema de información deberá ser desarrollado orientado en entornos Web.	ALTA	ALTA
2	El sistema de información deberá estar disponible en todo momento debido a que los trabajos de mantenimiento se realizan todo el día.	ALTA	ALTA
3	La aplicación será accesible desde cualquier dispositivo con navegadores Web (Microsoft Edge, Chrome, Mozilla Firefox, Opera y Brave) para facilitar el acceso a los usuarios.	ALTA	MEDIA
4	El sistema de información se ejecutará sobre un servidor compartido de aplicaciones Web con sistema operativo Linux.	ALTA	MEDIA
5	El sistema de información trabajará con el administrador de base de datos MySQL.	ALTA	ALTA
6	El sistema de información deberá de ser diseñado bajo patrones amigables e intuitivos para el usuario.	ALTA	ALTA

Nota. En la tabla se muestran los requerimientos no funcionales.

4.1.5 Arquitectura y diseño

4.1.5.1 Arquitectura

La arquitectura de un sistema web determine cómo interactúan los distintos elementos del sistema para ofrecer servicios y funciones a los usuarios a través de Internet. Los componentes clave de esta arquitectura incluyen el cliente, que es la interfaz a través de la cual los usuarios se comunican con el sistema, el servidor, que almacena y gestiona los recursos y datos del sistema, y la base de datos, donde se almacenan los datos. Además, se encuentra la capa de aplicación, que maneja la lógica de negocio, y la capa de presentación, que se encarga de la interfaz de usuario. La comunicación entre estos componentes se realiza mediante protocolos como HTTP/HTTPS, y en sistemas de alta disponibilidad se utiliza un balanceador de carga para distribuir las solicitudes. La seguridad es esencial en todas las capas, y se implementan medidas de protección. También se emplea el almacenamiento en caché para mejorar el rendimiento, y se diseña para ser escalable y tolerante a fallos, garantizando que el sistema siga funcionando ante un aumento de la carga o fallos en los componentes.

4.1.5.2 Diseño

El sistema de información se diseñó considerando los estándares de interfaz de usuario (UI) y experiencia del usuario (UX), el primero se encarga de diseñar la apariencia visual y la interacción de un producto digital, como una aplicación móvil o un software, con el objetivo de optimizar la experiencia del usuario (UX). Esto implica la creación de elementos visuales como botones, iconos, diseños de pantalla y otros, así como la disposición de estos elementos para que los usuarios puedan interactuar de manera efectiva con el sistema. De acuerdo a ello se realizó el prototipo del diseño de las interfaces para validarlo y finalmente aprobarlo con el cliente.

Figura 4

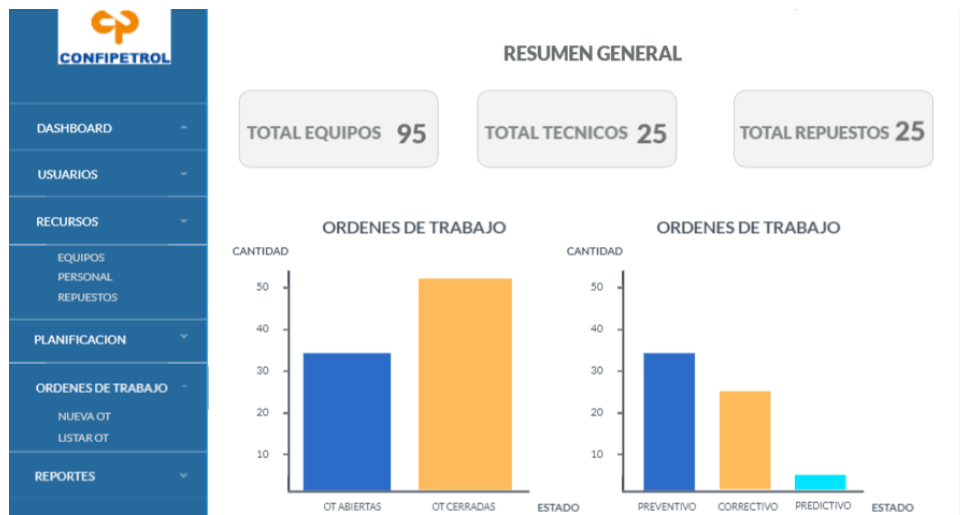
Prototipo de acceso al sistema



Nota. En la figura se visualiza el prototipo del login.

Figura 5

Vista Principal



Nota. En la figura se visualiza la vista principal del sistema.

Figura 6

Vista gestor de recursos (equipo)

#	Make	Model	Year	Action
1	Honda	Accord	2009	Edit Delete
2	Toyota	Camry	2012	Edit Delete

Nota. En la figura se visualiza el gestor de equipos.

Figura 7

Vista gestor de actividades de mantenimiento

NOMBRE	CANTIDAD	UNIDAD	ACCION	DIRECCION	TIEMPO	ACCION
--------	----------	--------	--------	-----------	--------	--------

Nota. En la figura se visualiza el gestor de actividades.

Figura 8

Vista gestor de ordenes de trabajo

ORDEN DE TRABAJO

Seleccione Equipo...
Seleccione tipo de mantenimiento

Ubicación...
Fecha Programación

Estado...
Fecha inicio
Fecha fin
Supervisor

Descripción de la actividad...
Seleccione Repuestos Cantidad + Nueva Tarea Tiempo (hrs) +

NOMBRE CANTIDAD UNIDAD ACCION DIRECCION TIEMPO ACCION

Nota. En la figura se visualiza el gestor de ordenes de trabajo.

4.1.6 Desarrollo

Para el desarrollo del sistema de información se emplearon las siguientes herramientas tecnológicas.

4.1.6.1 Lenguaje de Programación

PHP (Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de programación de código abierto diseñado principalmente para el desarrollo web. Se trata de un lenguaje interpretado del lado del servidor que se utiliza para crear aplicaciones web dinámicas y sitios web interactivos. PHP permite a los desarrolladores incrustar código directamente en páginas HTML, lo que facilita la generación de contenido web dinámico en función de datos, interacciones del usuario y otras lógicas de negocio.

4.1.6.2 Framework

Laravel es un popular framework de desarrollo web de código abierto basado en PHP. Proporciona una estructura y conjunto de herramientas que simplifican el proceso de construcción de aplicaciones web robustas y escalables. Laravel se destaca por su elegante sintaxis y su conjunto de características avanzadas que facilitan tareas comunes

en el desarrollo web, como el enrutamiento, la gestión de bases de datos, la autenticación de usuarios y la creación de APIs. Algunos de sus componentes son:

- a) **Routing:** Ofrece un sistema de enrutamiento flexible y fácil de usar que permite definir las rutas de la aplicación y vincularlas a controladores para manejar las solicitudes HTTP.
- b) **Controladores:** Los controladores en Laravel son clases que manejan la lógica de la aplicación.
- c) **Eloquent ORM:** Laravel incluye un poderoso ORM (Object-Relational Mapping) llamado Eloquent. Permite interactuar con la base de datos utilizando objetos y proporciona una forma elegante de gestionar consultas y relaciones de bases de datos.
- d) **Migraciones y Esquemas:** Laravel ofrece migraciones que permiten gestionar y versionar la estructura de la base de datos de manera programática.
- e) **Blade:** Blade es el motor de plantillas de Laravel que facilita la creación de vistas HTML de manera eficiente.

4.1.6.3 Base de Datos

- a) **MySQL:** Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto que goza de una amplia popularidad en el ámbito del desarrollo de aplicaciones web y empresariales. Este sistema ofrece una eficiente solución para almacenar, organizar y recuperar información estructurada, permitiendo a los usuarios crear, modificar y consultar datos de manera confiable y escalable. Destacado por su rendimiento, confiabilidad y facilidad de uso, MySQL es compatible con varios lenguajes de programación y sistemas operativos, lo que lo convierte en

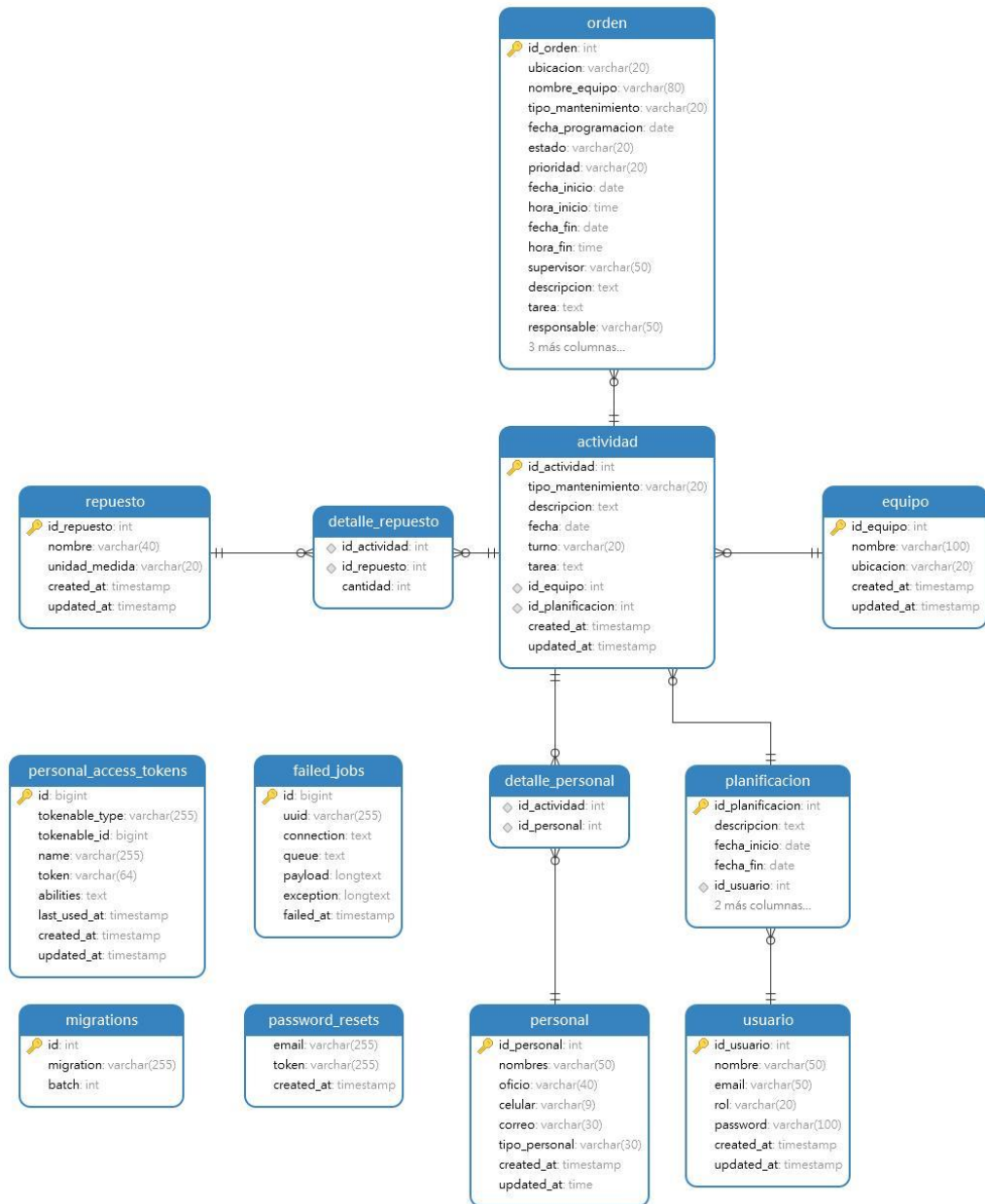
una elección muy apreciada para la gestión de datos en una variedad de aplicaciones y entornos.

b) Navicat: Es una herramienta de gestión de bases de datos altamente eficiente que proporciona una interfaz gráfica amigable y características avanzadas para la administración, desarrollo y mantenimiento de bases de datos. Es ampliamente utilizada para interactuar con diversos sistemas de gestión, como MySQL, PostgreSQL, SQL Server y Oracle, simplificando tareas como consultas, transferencia de datos, generación de informes y sincronización de bases de datos.

c) Diagrama de base de datos en Navicat

Figura 9

Diagrama de base de datos - Navicat



Nota. En la figura se visualiza el diagrama de base de datos.

4.1.6.4 Editor de Código.

Visual Studio Code es un IDE de código abierto altamente configurable y rápido, desarrollado por Microsoft, que se destaca por su capacidad de adaptación a las necesidades de programadores de diferentes lenguajes y tecnologías. Con características como resultado

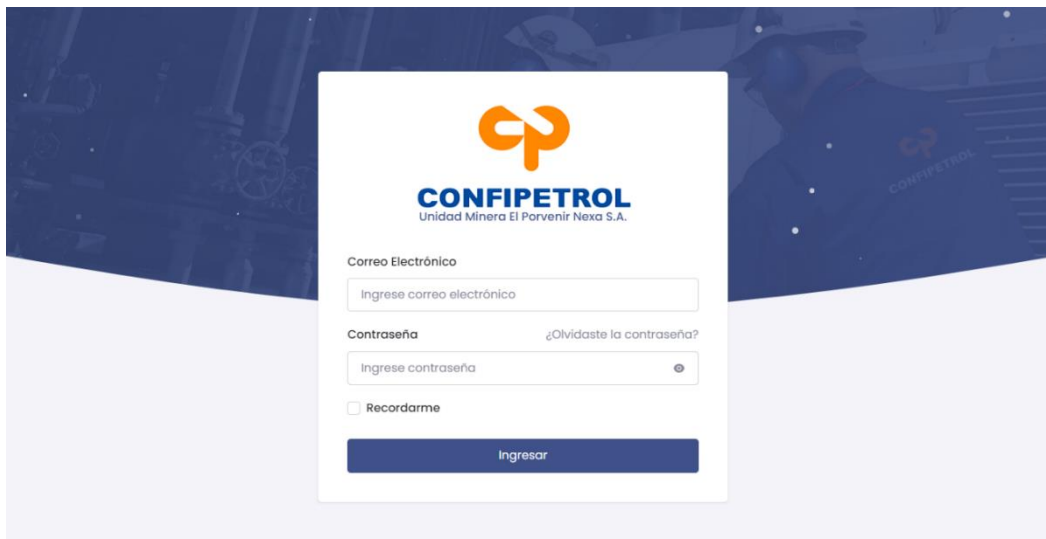
de sintaxis, depuración, control de versiones incorporado y una interfaz de usuario amigable, es ampliamente utilizado en el desarrollo de software en diversas plataformas debido a su ligereza y versatilidad.

4.1.6.5 Programación.

La programación se desarrolló según los requerimientos funcionales y las tecnologías descritas anteriormente. A continuación, se muestra el resultado del sistema de información web.

Figura 10

Inicio de Sesión



CONFIPETROL
Unidad Minera El Porvenir Nexa S.A.

Correo Electrónico
Ingrese correo electrónico

Contraseña [¿Olvidaste la contraseña?](#)
Ingrese contraseña

Recordarme

Ingresar

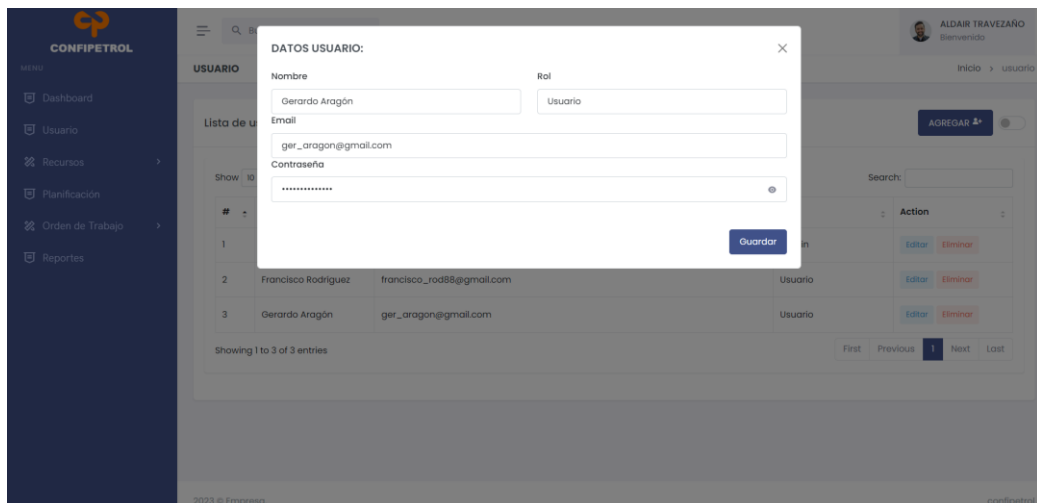
Nota. En la figura se visualiza la vista de inicio de sesión.

Figura 11
Página Principal



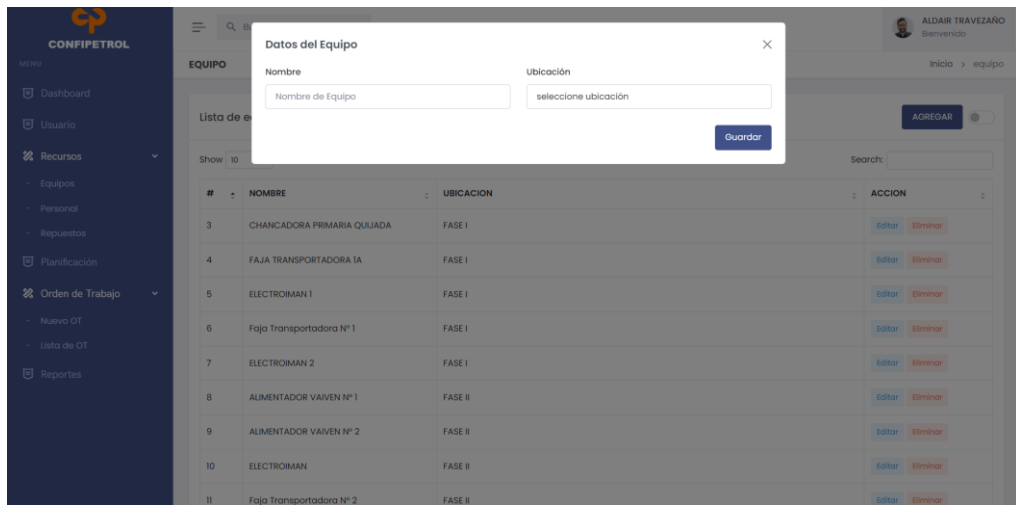
Nota. En la figura se visualiza la vista principal.

Figura 12
Gestor de usuario



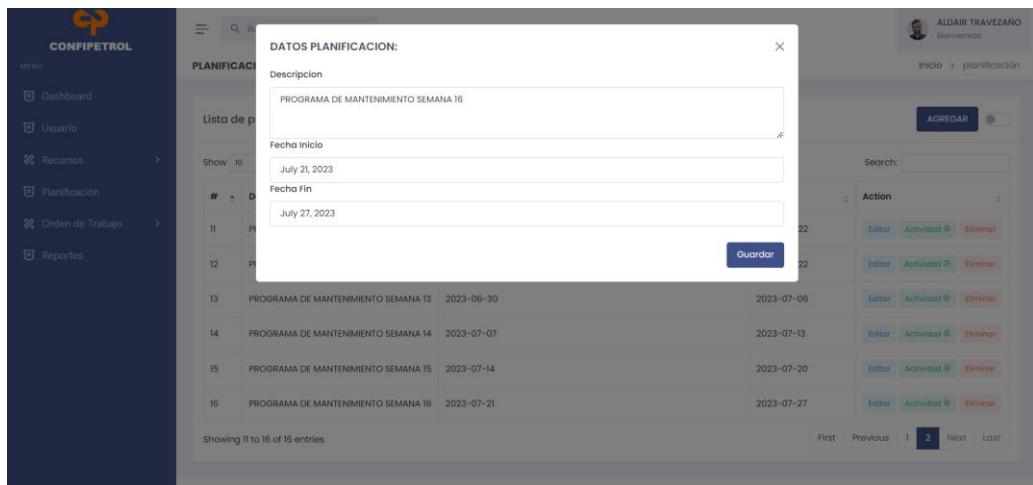
Nota. En la figura se visualiza el gestor de usuario.

Figura 13
Gestor de recursos



Nota. En la figura se visualiza el gestor de recursos.

Figura 14
Gestor de planificación



Nota. En la figura se visualiza el gestor de planificación.

Figura 15
Gestor de actividades de mantenimiento

The screenshot shows the 'ACTIVIDAD' management interface. On the left is a dark blue sidebar with the 'CONFIPETROL' logo and a menu containing: Dashboard, Usuario, Recursos, Planificación, Orden de Trabajo, and Reportes. The main content area has a search bar and a user profile for 'ALDAIR TRAVEZAÑO'. Below this is a form with the following sections:

- Form Fields:** 'Faja Transportadora N°1', 'Predictivo', '29/07/2023', 'Noche', 'INSPECCIÓN Y MONITOREO DE EQUIPOS', 'seleccione repuesto', and 'Cantidad'.
- Task List:**

DESCRIPCION	TIEMPO	ACCION
LIMPIEZA DE CABEZALES	2	[Edit] [Delete]
CAMBIO DE ABAZADERAS	2	[Edit] [Delete]
ORDEN Y LIMPIEZA	1	[Edit] [Delete]
- Inventory Table:**

NOMBRE	CANTIDAD	UNIDAD	ACCION
Acetite	1	Litros	[Edit] [Delete]
Cabezal	2	Unidades	[Edit] [Delete]

Nota. En la figura se visualiza el gestor de actividades de mantenimiento.

Figura 16
Lista de actividades de mantenimiento

The screenshot shows the 'Lista de actividades' interface. It features a sidebar, search bar, and user profile. The main content area includes a table with the following data:

#	EQUIPO	DESCRIPCION	TURNO	FECHA	ACCIONES
6	Faja Transportadora N°1	INSPECCIÓN Y MONITOREO DE EQUIPOS	Noche	2023-07-29	[Editor] [Eliminar]
7	ELECTROMAN 1	INSPECCIÓN Y MONITOREO DE EQUIPOS	Noche	2023-07-31	[Editor] [Eliminar]

Below the table, it indicates 'Showing 1 to 2 of 2 entries' and provides navigation links: First, Previous, 1, Next, Last.

Nota. En la figura se visualiza la lista de actividades de mantenimiento.

Figura 17
Gestor de ordenes de trabajo

Nota. En la figura se visualiza la vista de ordenes de trabajo.

Figura 18
Orden de trabajo

ORDEN DE TABAJO

UBICACION: FASE II **NOMBRE EQUIPO:** Faja Transportadora N° 2 **NUMERO DE OT:** 1010
TIPO MANTENIMIENTO: Preventivo **FECHA PROGRAMACION:** 2023-07-21 **ESTADO:** abierta
PRIRIDAD: alta **FECHA INICIO:** 2023-07-22 **HORA INICIO:** 08:00
FECHA FIN: 2023-07-21 **HORA FIN:** 11:00 **SUPERVISOR:** Carlos Vidal Correa
TRABAJO A REALZAR: Cambio de rodamientos

TAREAS

DESCRIPCION	TIEMPO
Engrase	1
Cambio de cabezal	1

TECNICOS

NOMBRES	OFICIO
Edgar Vasquez Martinez	Electricista

REPUESTOS

REPUESTO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA
Cabezal	2	Unidades

RESPONSABLE: Edgar Vasquez Martinez
 FECHA IMPRESION: 2023-08-01 23:16:32

Nota. En la figura se visualiza el reporte de orden de trabajo.

4.1.6.6 Prueba de software

Para validar el adecuado funcionamiento del sistema de información se hizo uso del Desarrollo Guiado por Pruebas TDD, que se basa en la creación de pruebas antes de escribir el código de producción. Con el fin de asegurar que cada componente del software cumpla con los requisitos establecidos previamente y funcione correctamente. Este proceso inicia con la elaboración de pruebas que inicialmente fallan, y luego se desarrolla el código necesario para que estas pruebas pasen satisfactoriamente. Esta práctica promueve la simplicidad y la identificación temprana de posibles fallos, lo que resulta en un software más robusto y fácil de mantener.

4.1.6.7 Implementación

Según la arquitectura del sistema y los requerimientos no funcionales, se requirió el uso de un servidor web con especificaciones mínimas para el funcionamiento del sistema, y también un dominio que identifica al sitio web en Internet.

Actualmente el sistema de información se encuentra en funcionamiento en la siguiente dirección www.confipetrolporvenir.com/.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Análisis Descriptivo Pre Test

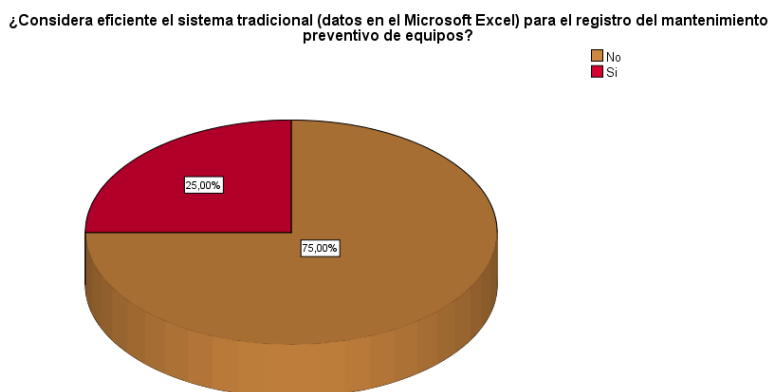
Se aplicó la encuesta a 12 trabajadores del área de planeamiento de la de la Empresa CONFIPETROL S.A. conformado por (jefe de planeamiento, planificadores de mantenimiento, programadores de mantenimiento y supervisores de mantenimiento):

1. ¿Considera eficiente el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para el registro del mantenimiento preventivo de equipos?

Tabla 9. Análisis Descriptivo Pregunta 1 Pre Test

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	9	75,0
	Si	3	25,0
	Total	12	100,0

Figura 19. Gráfico Pregunta 1 Pre Test



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 75% de los encuestados no considera eficiente el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para el registro del mantenimiento preventivo de equipos y 25%

encuestados mencionaron que si es eficiente esto es debido a que lo ven más fácil interactuar con el sistema tradicional.

2. ¿Considera eficiente el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para el registro de la planificación semanal del mantenimiento?

Tabla 10. Análisis Descriptivo Pregunta 2 Pre Test

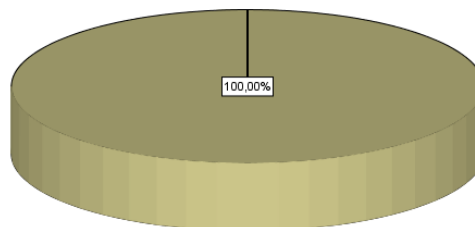
¿Considera eficiente el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para el registro de la planificación semanal del mantenimiento?

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	12	100,0

Figura 20. Gráfico Pregunta 2 Pre Test

¿Considera eficiente el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para el registro de la planificación semanal del mantenimiento?

■ No



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 100% de los encuestados no considera eficiente el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para el registro de la planificación semanal del mantenimiento.

3. ¿Considera eficiente el uso del sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para el registro de las actividades de mantenimiento?

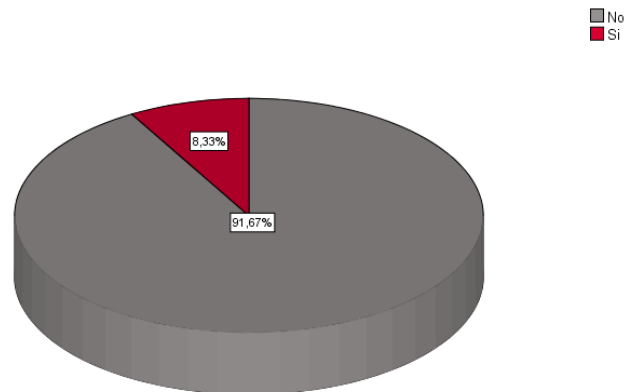
Tabla 11. Análisis Descriptivo Pregunta 3 Pre Test

¿Considera eficiente el uso del sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para el registro de las actividades de mantenimiento?

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	11	91,7
	Si	1	8,3
	Total	12	100,0

Figura 21. Gráfico Pregunta 3 Pre Test

¿Considera eficiente el uso del sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para el registro de las actividades de mantenimiento?



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 91.7% de los encuestados no considera eficiente el uso del sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para el registro de las actividades de mantenimiento y 8.3% encuestados mencionaron que si es eficiente esto es debido a que lo ven más fácil interactuar con el sistema tradicional.

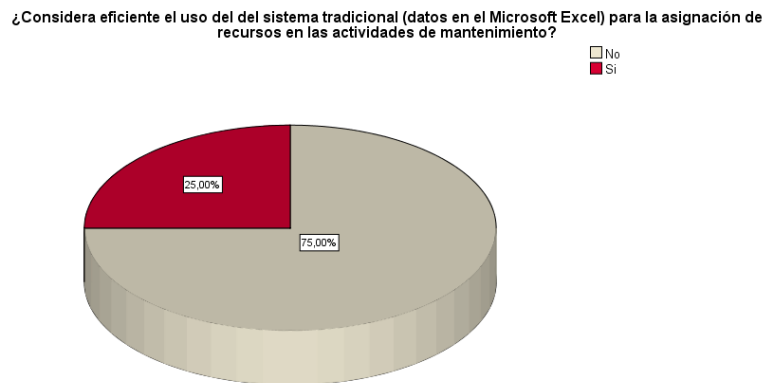
4. ¿Considera eficiente el uso del del sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para la asignación de recursos en las actividades de mantenimiento?

Tabla 12. *Análisis Descriptivo Pregunta 4 Pre Test*

¿Considera eficiente el uso del del sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para la asignación de recursos en las actividades de mantenimiento?

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	9	75,0
	Si	3	25,0
	Total	12	100,0

Figura 22. *Gráfico Pregunta 4 Pre Test*



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 75% de los encuestados no Considera eficiente el uso del del sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para la asignación de recursos en las actividades de mantenimiento y 25% encuestados mencionaron que si es eficiente esto es debido a que lo ven más fácil interactuar con el sistema tradicional.

5. ¿Considera eficiente el uso del del sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para la generación de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento?

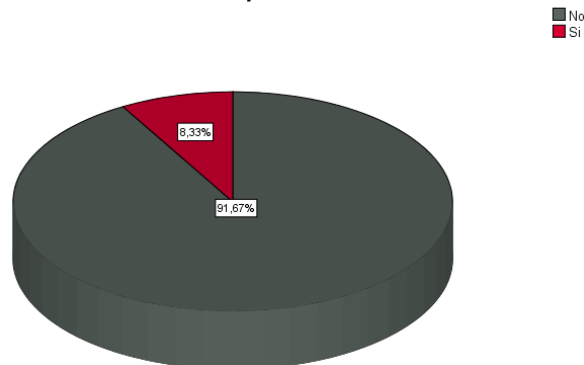
Tabla 13. Análisis Descriptivo Pregunta 5 Pre Test

¿Considera eficiente el uso del del sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para la generación de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento?

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	11	91,7
	Si	1	8,3
	Total	12	100,0

Figura 23. Gráfico Pregunta 5 Pre Test

¿Considera eficiente el uso del del sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para la generación de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento?



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 91.7% de los encuestados no Considera eficiente el uso del del sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para la generación de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento y 8.3% encuestados mencionaron que si es eficiente esto es debido a que lo ven más fácil interactuar con el sistema tradicional.

6. ¿Considera eficiente el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para la impresión de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento?

Tabla 14. *Análisis Descriptivo Pregunta 6 Pre Test*

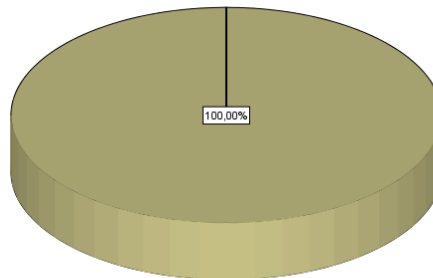
¿Considera eficiente el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para la impresión de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento?

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	12	100,0

Figura 24. *Gráfico Pregunta 6 Pre Test*

¿Considera eficiente el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para la impresión de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento?

■ No



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 100% de los encuestados no Considera eficiente el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para la impresión de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento.

7. ¿Considera que el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) facilita el control de las actividades de mantenimiento?

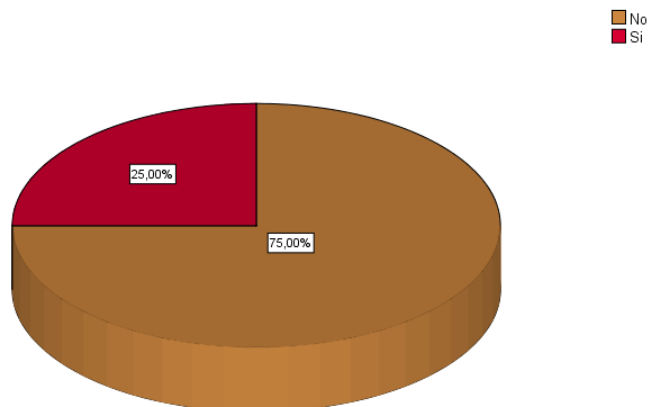
Tabla 15. Análisis Descriptivo Pregunta 7 Pre Test

¿Considera que el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) facilita el control de las actividades de mantenimiento?

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	9	75,0
	Si	3	25,0
	Total	12	100,0

Figura 25. Gráfico Pregunta 7 Pre Test

¿Considera que el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) facilita el control de las actividades de mantenimiento?



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 75% de los encuestados no Considera que el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) facilita el control de las actividades de mantenimiento y 25% encuestados mencionaron que si es eficiente esto es debido a que consideran que el sistema tradicional facilita el control de actividades de mantenimiento.

8. ¿Considera eficiente el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para el registro del mantenimiento correctivo de equipos?

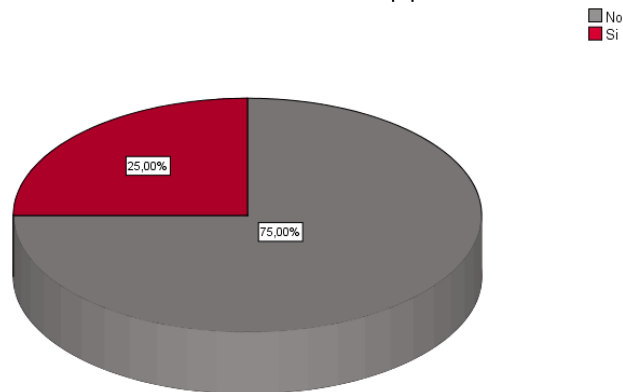
Tabla 16. Análisis Descriptivo Pregunta 8 Pre Test

¿Considera eficiente el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para el registro del mantenimiento correctivo de equipos?

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	9	75,0
	Si	3	25,0
	Total	12	100,0

Figura 26. Gráfico Pregunta 8 Pre Test

¿Considera eficiente el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para el registro del mantenimiento correctivo de equipos?



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 75% de los encuestados no Considera eficiente el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para el registro del mantenimiento correctivo de equipos y 25% encuestados mencionaron que si es eficiente esto es debido a que lo ven más fácil interactuar con el sistema tradicional.

9. ¿Considera que el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) facilita las reuniones periódicas mediante la información de los avances de mantenimiento planificado?

Tabla 17. *Análisis Descriptivo Pregunta 9 Pre Test*

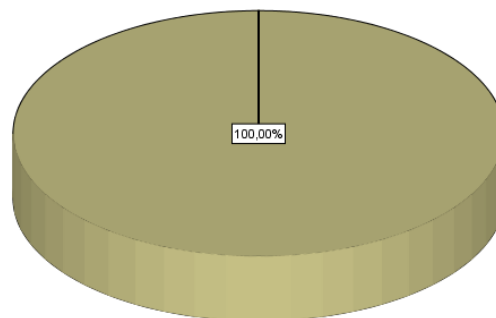
¿Considera que el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) facilita las reuniones periódicas mediante la información de los avances de mantenimiento planificado?

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	12	100,0

Figura 27. *Gráfico Pregunta 9 Pre Test*

¿Considera que el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) facilita las reuniones periódicas mediante la información de los avances de mantenimiento planificado?

■ No



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observado que el 100% de los encuestados no Considera que el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) facilita las reuniones periódicas mediante la información de los avances de mantenimiento planificado.

10. ¿Considera que el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) agiliza el proceso de planificación del mantenimiento?

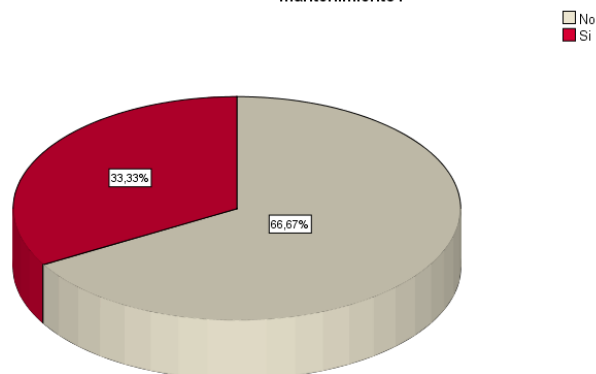
Tabla 18. Análisis Descriptivo Pregunta 10 Pre Test

¿Considera que el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) agiliza el proceso de planificación del mantenimiento?

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	8	66,7
	Si	4	33,3
	Total	12	100,0

Figura 28. Gráfico Pregunta 10 Pre Test

¿Considera que el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) agiliza el proceso de planificación del mantenimiento?



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 66.7% de los encuestados no Considera que el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) agiliza el proceso de planificación del mantenimiento y 33.3% encuestados mencionaron que si es eficiente esto es debido a que ya tienen mas afinidad al sistema tradicional con el proceso de planificación del mantenimiento.

4.2.2. Análisis Descriptivo Post Test

Se aplicó la encuesta a 12 trabajadores del área de planeamiento de la de la Empresa CONFIPETROL S.A. conformado por (jefe de planeamiento, planificadores de mantenimiento, programadores de mantenimiento y supervisores de mantenimiento):

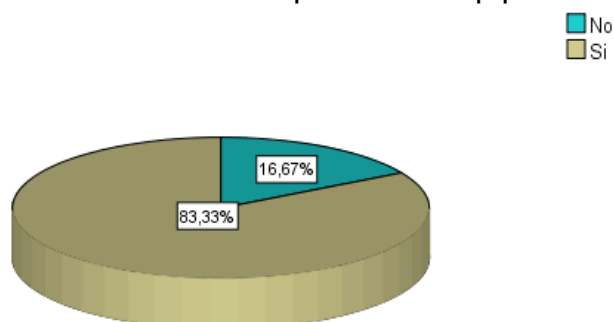
1. ¿Considera eficiente el sistema de información web para el registro del mantenimiento preventivo de equipos?

Tabla 19. Análisis Descriptivo Pregunta 1 Post Test

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	2	16,7
	Si	10	83,3
	Total	12	100,0

Figura 29. Gráfico Pregunta 1 Post Test

Considera eficiente el sistema de información web para el registro del mantenimiento preventivo de equipos



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 83.3% de los encuestados considera eficiente el sistema de información web para el registro del mantenimiento preventivo de equipos y 16.7% encuestados mencionaron que no es eficiente esto es debido a que aún no tiene experiencia suficiente en el

registro del mantenimiento preventivo de equipos en el sistema de información web.

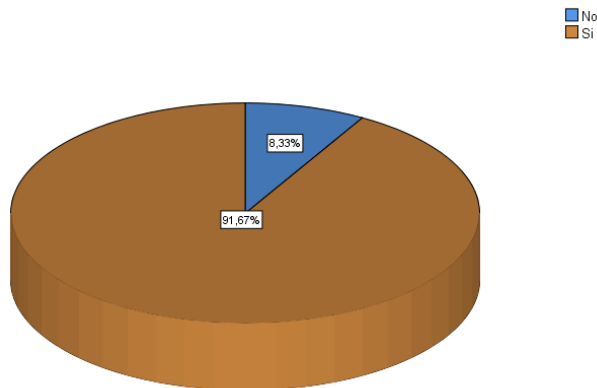
2. ¿Considera eficiente el uso del sistema de información web para el registro de la planificación semanal del mantenimiento?

Tabla 20. Análisis Descriptivo Pregunta 2 Post Test

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	1	8,3
	Si	11	91,7
	Total	12	100,0

Figura 30. Gráfico Pregunta 2 Post Test

Considera eficiente el uso del sistema de información web para el registro de la planificación semanal del mantenimiento



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 91.7% de los encuestados considera eficiente el uso del sistema de información web para el registro de la planificación semanal del mantenimiento y 8.3% encuestados mencionaron que no es eficiente esto es debido a que aún no tiene suficiente experiencia de interactuar con la planificación semanal de mantenimiento con el sistema de información web.

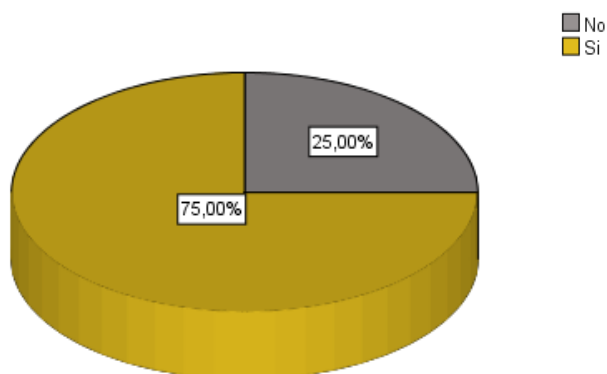
3. ¿Considera eficiente el uso del sistema de información web para el registro de las actividades de mantenimiento?

Tabla 21. Análisis Descriptivo Pregunta 3 Post Test

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	3	25,0
	Si	9	75,0
	Total	12	100,0

Figura 31. Gráfico Pregunta 3 Post Test

¿Considera eficiente el uso del sistema de información web para el registro de las actividades de mantenimiento?



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 75% de los encuestados considera eficiente el uso del sistema de información web para el registro de las actividades de mantenimiento y 25% encuestados mencionaron que no es eficiente esto es debido a que aún no tiene experiencia suficiente en el registro de actividades de mantenimiento con el sistema de información web.

4. ¿Considera eficiente el uso del sistema de información web para la asignación de recursos en las actividades de mantenimiento?

Tabla 22. *Análisis Descriptivo Pregunta 4 Post Test*

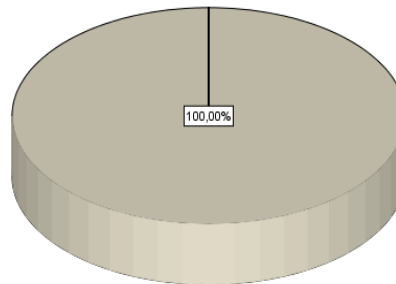
¿Considera eficiente el uso del sistema de información web para la asignación de recursos en las actividades de mantenimiento?

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	12	100,0

Figura 32. *Gráfico Pregunta 4 Post Test*

¿Considera eficiente el uso del sistema de información web para la asignación de recursos en las actividades de mantenimiento?

Si



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 100% de los encuestados considera eficiente el uso del sistema de información web para la asignación de recursos en las actividades de mantenimiento.

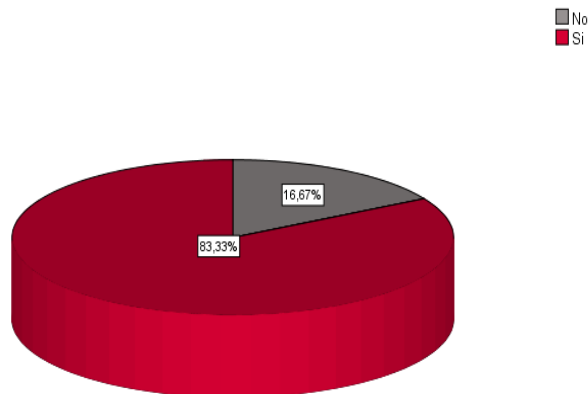
5. ¿Considera eficiente el uso del sistema de información web para la generación de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento?

Tabla 23. *Análisis Descriptivo Pregunta 5 Post Test*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	2	16,7
	Si	10	83,3
	Total	12	100,0

Figura 33. *Gráfico Pregunta 5 Post Test*

¿Considera eficiente el uso del sistema de información web para la generación de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento?



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 83.3% de los encuestados considera eficiente el uso del sistema de información web para la generación de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento y 16.7% encuestados mencionaron que no es eficiente esto es debido a que aún no tiene experiencia suficiente en la generación de ordenes de trabajo con el sistema de información web.

6. ¿Considera eficiente el sistema de información web para la impresión de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento?

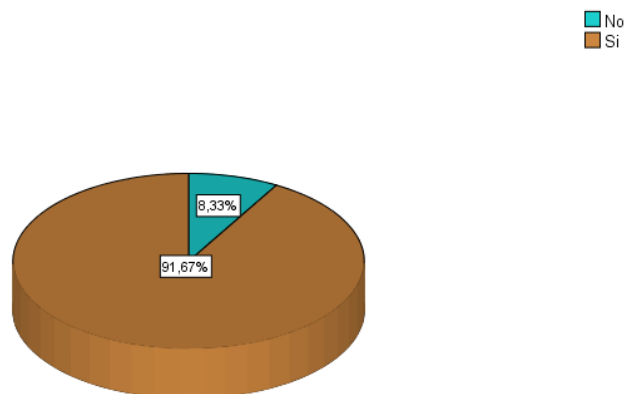
Tabla 24. *Análisis Descriptivo Pregunta 6 Post Test*

¿Considera eficiente el sistema de información web para la impresión de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento?

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	1	8,3
	Si	11	91,7
	Total	12	100,0

Figura 34. *Gráfico Pregunta 6 Post Test*

¿Considera eficiente el sistema de información web para la impresión de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento?



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 91.7% de los encuestados considera eficiente el sistema de información web para la impresión de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento y 8.3% encuestados mencionaron que no es eficiente esto es debido a que aún no tiene experiencia suficiente de imprimir ordenes de trabajo con el sistema de información web.

7. ¿Considera que el sistema de información web facilita el control de las actividades de mantenimiento?

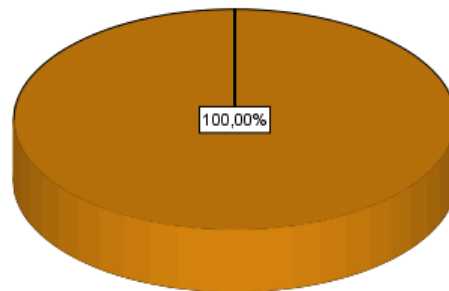
Tabla 25. *Análisis Descriptivo Pregunta 7 Post Test*

¿Considera que el sistema de información web facilita el control de las actividades de mantenimiento?

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	12	100,0

Figura 35. *Gráfico Pregunta 7 Post Test*

¿Considera que el sistema de información web facilita el control de las actividades de mantenimiento?



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 100% de los encuestados Considera que el sistema de información web facilita el control de las actividades de mantenimiento.

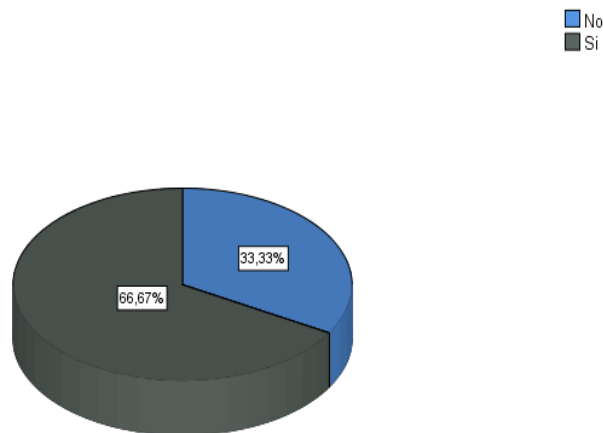
8. ¿Considera eficiente el sistema de información web para el registro del mantenimiento correctivo de equipos?

Tabla 26. *Análisis Descriptivo Pregunta 8 Post Test*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	4	33,3
	Si	8	66,7
	Total	12	100,0

Figura 36. *Gráfico Pregunta 8 Post Test*

¿Considera eficiente el sistema de información web para el registro del mantenimiento correctivo de equipos?



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 66.7% de los encuestados considera eficiente el sistema de información web para el registro del mantenimiento correctivo de equipos y 33.3% encuestados mencionaron que no es eficiente esto es debido a que aún no tiene experiencia suficiente en el registro del mantenimiento correctivo de equipos en el sistema de información web.

9. ¿Considera que el sistema de información web facilita las reuniones periódicas mediante la información de los avances de mantenimiento planificado?

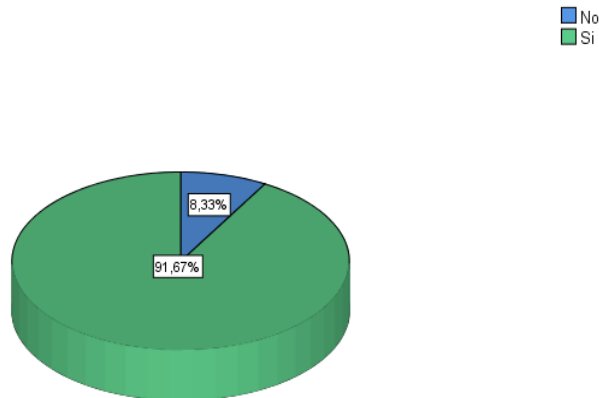
Tabla 27. *Análisis Descriptivo Pregunta 9 Post Test*

¿Considera que el sistema de información web facilita las reuniones periódicas mediante la información de los avances de mantenimiento planificado?

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	1	8,3
	Si	11	91,7
	Total	12	100,0

Figura 37. *Gráfico Pregunta 9 Post Test*

¿Considera que el sistema de información web facilita las reuniones periódicas mediante la información de los avances de mantenimiento planificado?



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 91.7% de los encuestados considera que el sistema de información web facilita las reuniones periódicas mediante la información de los avances de mantenimiento planificado y 8.3% encuestados mencionaron que no es eficiente esto es debido a que aún no tiene experiencia suficiente de interactuar con el sistema de información web con las reuniones de mantenimiento.

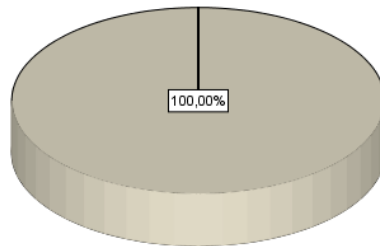
10. ¿Considera que el sistema de información web agiliza el proceso de planificación del mantenimiento?

Tabla 28. *Análisis Descriptivo Pregunta 10 Post Test*

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Si	12	100,0

Figura 38. *Gráfico Pregunta 10 Post Test*

¿Considera que el sistema de información web agiliza el proceso de planificación del mantenimiento?
 Si



Interpretación: Del 100% de los trabajadores observo que el 100% de los encuestados considera que el sistema de información web agiliza el proceso de planificación del mantenimiento.

4.3. Prueba de Hipótesis

4.3.1. Hipótesis General

La implementación del sistema de información web optimiza la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.

Conclusión: Como se muestra del 100% de los trabajadores observo que el 75% de los encuestados considera eficiente el uso del sistema de información web para el registro de las actividades de mantenimiento y 25% encuestados mencionaron que no es eficiente esto es debido a que aún no tiene experiencia de interactuar con el sistema de información web por lo tanto llega a optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A. **Aceptando la hipótesis planteada.**

4.3.2. Hipótesis específicas

La implementación del sistema de información web optimiza la planificación preventiva del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A

Conclusión: Como se notó en la Figura 13, del 100% de los trabajadores observo que el 83.3% de los encuestados considera eficiente el sistema de información web para el registro del mantenimiento preventivo de equipos y 16.7% encuestados mencionaron que no es eficiente esto es debido a que aún no tiene experiencia de interactuar con el sistema de información web por lo tanto llega a optimizar la planificación preventiva del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A. **Aceptando la hipótesis específica planteada.**

La implementación del sistema de información web optimiza la planificación correctiva del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.

Conclusión: Como se notó en la Figura 20, del 100% de los trabajadores observo que el 66.7% de los encuestados considera eficiente el sistema de información web para el registro del mantenimiento correctivo de equipos y 33.3% encuestados mencionaron que no es eficiente esto es debido a que aún no tiene experiencia de interactuar con el sistema de información web por lo tanto llega a optimizar la planificación correctiva del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A. **Aceptando la hipótesis específica planteada.**

4.4. Discusión de resultados

Como notamos en las tablas obtenidas por nuestra encuesta el Sistema tradicional que se usa el relleno en Microsoft Excel no es tan efectivo que cuando se implementa el sistema de información web. Del 100% de los trabajadores observo que el 75% de los encuestados considera eficiente el uso del sistema de información web para el registro de las actividades de mantenimiento y 25% encuestados mencionaron que no es eficiente esto es debido a que aún no tiene experiencia de interactuar con el sistema de información web por lo tanto llega a optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A. Aceptando la hipótesis planteada.

Las siguientes tesis llegaron a los siguientes resultados:

Según Cruzado (2019) los resultados obtenidos en su investigación confirman que el sistema web para el proceso de mantenimiento de los equipos industriales de la empresa Limsa S.A.C., incrementa el nivel de eficacia en un 21.65%. e incrementa el grado de eficiencia en un 28.90%, concluyendo que el

sistema web mejora el proceso de mantenimiento de los equipos industriales. Asimismo, la investigación demuestra que la aplicación de las tecnologías de información en los procesos mejora la organización empresarial.

Según Pérez (2021) como resultado el Sistema web permitió mejorar el control de mantenimiento correctivo y preventivo de una flota para la empresa Wari Service S.A.C.

CONCLUSIONES

Se cumplió con los objetivos propuestos en la investigación.

Del 100% de los trabajadores observo que el 75% de los encuestados considera eficiente el uso del sistema de información web para el registro de las actividades de mantenimiento y 25% encuestados mencionaron que no es eficiente esto es debido a que aún no tiene experiencia suficiente en el registro de actividades de mantenimiento con el sistema de información web por lo tanto llega a optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.

Como se notó en la Figura 29, del 100% de los trabajadores observo que el 83.3% de los encuestados considera eficiente el sistema de información web para el registro del mantenimiento preventivo de equipos y 16.7% encuestados mencionaron que no es eficiente esto es debido a que aún no tiene experiencia suficiente en el registro del mantenimiento preventivo de equipos en el sistema de información web por lo tanto llega a optimizar la planificación preventiva del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A

Como se notó en la Figura 36, del 100% de los trabajadores observo que el 66.7% de los encuestados considera eficiente el sistema de información web para el registro del mantenimiento correctivo de equipos y 33.3% encuestados mencionaron que no es eficiente esto es debido a que aún no tiene experiencia suficiente en el registro del mantenimiento correctivo de equipos en el sistema de información web por lo tanto llega a optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.

RECOMENDACIONES

Se debe diseñar y aplicar un sistema de información web de mantenimiento predictivo para las máquinas que tiene esta y otras empresas.

Se debe realizar una capacitación constante al personal técnico de la empresa para garantizar una adecuada planificación del mantenimiento preventivo y correctivo.

Se debe monitorear el sistema de mantenimiento preventivo y correctivo anualmente, y analizar los indicadores de mantenimiento para la mejora continua de dicho sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbastefano morales, j. J., & chang rodriguez, a. (2010). Diseño de plan de mantenimiento para los equipos de planta de harina. Universidad tecnológica de bolívar.
- Chacón León, h. (2020). Plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de los equipos de chancado secundario en una empresa minera. [universidad peruana los andes-huancayo]. In universidad peruana los andes. [Http://repositorio.upla.edu.pe/handle/upla/1592](http://repositorio.upla.edu.pe/handle/upla/1592)
- Cruzado loayza, c. D. (2019). Sistema web para el proceso de mantenimiento de los equipos industriales en la empresa de limsa b&b s.a.c. [universidad César vallejo]. In universidad católica los ángeles de chimbote. [Http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1454](http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1454)
- Deemer, P. P., Benefield, G., Larman, C., & Vodde, B. (2009). Básica De Scrum (the Scrum Primer). Scrum Training Institute, 1.1, 1–20.
- Espinoza, a., & rojas, o. (2020). Desarrollo de una aplicación web de gestión de mantenimiento de paneles solares para la empresa pic del Perú s.a.c. lima – miraflores – 2019 (vol. 21, issue 1). Universidad nacional hermilio valdizán.
- Fracctal. (2022). 5 tendencias de mantenimiento 2022. [Https://www.fracttal.com/es/como-hacer-un-plan-de-mantenimiento](https://www.fracttal.com/es/como-hacer-un-plan-de-mantenimiento)
- Fraktalweb. (2013). Sistema web ¿para que sirve? [Http://fraktalweb.com/blog/sistemas-web-para-que-sirven/](http://fraktalweb.com/blog/sistemas-web-para-que-sirven/)
- Hernández, r. (2014). Metodología de la investigación (s. A. D. C. V. Mcgraw-hill / interamericana editores (ed.); sexta).
- Hernández sampieri, r., & mendoza torres, c. (2018). Metodología de la investigación.
- Laudon, k. C., & laudon, j. P. (2016). Sistemas de información gerencial (p. Ed (ed.); 14th ed.). [Http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-sistemas_de_informacion_gerencial_14_edicion.pdf](http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-sistemas_de_informacion_gerencial_14_edicion.pdf)
- Lapiedra Alcamí, R., Devece Carañana, C., & Guiral Herrando, J. (2011). Introducción

a la gestión de sistemas de información en la empresa. Castellón: Universitat Jaume I.

Navarro, A., Fernández, J., & Morales, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospectiva*, 11(2), 30–39. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496250736004>

Mesa Grajales, D. H., Ortiz Sánchez, Y., & Pinzón, M. (2006). La confiabilidad, la disponibilidad y la mantenibilidad, disciplinas modernas aplicadas al mantenimiento. Perez, j. (2021). Sistema web para el control del mantenimiento correctivo y preventivo de una flota de transportes para la empresa wari service s.a.c. universidad César Vallejo.

Perez, J. (2021). Sistema web para el control del mantenimiento correctivo y preventivo de una flota de transportes para la empresa Wari Service S.A.C. UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO.

Ravines Abanto, s. (2020). Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento predictivo para incrementar la disponibilidad mecánica de una flota de maquinaria pesada de una empresa de servicios de maquinaria. In ucv. Universidad privada del norte.

Rey sancristán, f. (1995). Gestión de mantenimiento en industrias y talleres (barcelona (ed.); 6ta ed.).

Rodriguez castro, f. A. (2018). Propuesta para la implementación de un modelo de gestión de mantenimiento en tropical paradise fruits company. Escuela de ingeniería electromecánica cartago-costa rica.

Sernaqué, j., & torres, d. (2017). Implementación de un sistema web para optimizar la gestión de mantenimiento de los equipos biomédicos del hospital sergio e. Bernales, comas - 2015. Universidad de ciencias y humanidades.

Vargas, z. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista educación*, 33(1), 155–165.

ANEXOS

Anexo 1



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA
DE SISTEMAS Y COMPUTACION

ENCUESTA 1

Instrumento de Recolección de datos: Formato de Encuesta (PreTest)

Estas preguntas forman parte de la evaluación antes de la “Implementación del sistema de información web para optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A”

Sexo de la persona encuestada:

Masculino: () Femenino ()

INSTRUCCIONES: Marque la alternativa con la que usted considere estar de acuerdo:

1. ¿Considera eficiente el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para el registro del mantenimiento preventivo de equipos?
SI () NO ()
2. ¿Considera eficiente el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para el registro de la planificación semanal del mantenimiento?
SI () NO ()
3. ¿Considera eficiente el uso del sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para el registro de las actividades de mantenimiento?
SI () NO ()
4. ¿Considera eficiente el uso del del sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para la asignación de recursos en las actividades de mantenimiento?
SI () NO ()
5. ¿Considera eficiente el uso del del sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para la generación de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento?

SI () NO ()

6. ¿Considera eficiente el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para la impresión de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento?

SI () NO ()

7. ¿Considera que el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) facilita el control de las actividades de mantenimiento?

SI () NO ()

8. ¿Considera eficiente el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) para el registro del mantenimiento correctivo de equipos?

SI () NO ()

9. ¿Considera que el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) facilita las reuniones periódicas mediante la información de los avances de mantenimiento planificado?

SI () NO ()

10. ¿Considera que el sistema tradicional (datos en el Microsoft Excel) agiliza el proceso de planificación del mantenimiento?

SI () NO ()



Formato de Encuesta (Post Test)
Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

FACULTAD DE INGENIERIA

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA
DE SISTEMAS Y COMPUTACION**

ENCUESTA 2

Estas preguntas forman parte de la evaluación de la “Implementación del sistema de información web para optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A”

Sexo de la persona encuestada:

Masculino: () Femenino ()

INSTRUCCIONES: Marque la alternativa con la que usted considere estar de acuerdo:

1. ¿Considera eficiente el sistema de información web para el registro del mantenimiento preventivo de equipos?
SI () NO ()
2. ¿Considera eficiente el uso del sistema de información web para el registro de la planificación semanal del mantenimiento?
SI () NO ()
3. ¿Considera eficiente el uso del sistema de información web para el registro de las actividades de mantenimiento?
SI () NO ()
4. ¿Considera eficiente el uso del sistema de información web para la asignación de recursos en las actividades de mantenimiento?
SI () NO ()
5. ¿Considera eficiente el uso del sistema de información web para la generación de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento?
SI () NO ()
6. ¿Considera eficiente el sistema de información web para la impresión de ordenes de trabajo de las actividades de mantenimiento?
SI () NO ()

7. ¿Considera que el sistema de información web facilita el control de las actividades de mantenimiento?

SI () NO ()

8. ¿Considera eficiente el sistema de información web para el registro del mantenimiento correctivo de equipos?

SI () NO ()

9. ¿Considera que el sistema de información web facilita las reuniones periódicas mediante la información de los avances de mantenimiento planificado?

SI () NO ()

10. ¿Considera que el sistema de información web agiliza el proceso de planificación del mantenimiento?

SI () NO ()

Anexo 2

Matriz de Consistencia

Tema: “Implementación del sistema de información web para optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIÓN	DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA
¿De qué manera la implementación del sistema de información web optimizará la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.?	Implementar el sistema de información web para optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.	La implementación del sistema de información web optimiza la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.	Sistema de información.	Disponibilidad Accesibilidad Usabilidad	Diseño: Experimental Tipo de Investigación Aplicada	POBLACIÓN Para la presente investigación la población, está conformado por 12 trabajadores del área de planeamiento de la de la Empresa CONFIPETROL S.A. MUESTRA Se usará toda la población.
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVO ESPECÍFICO	HIPÓTESIS ESPECIFICA	VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIÓN	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS - INSTRUMENTOS
¿De qué manera la implementación del sistema de información web influirá en la planificación preventiva del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.? ¿De qué manera la implementación del sistema de información web influirá en la planificación correctiva del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.?	Determinar la influencia de la implementación del sistema de información web en la planificación preventiva del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A. Determinar la influencia de la implementación del sistema de información web en la planificación correctiva del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.	La implementación del sistema de información web optimiza la planificación preventiva del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A. La implementación del sistema de información web optimiza la planificación correctiva del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.	Planificación del mantenimiento.	Planificación preventiva del mantenimiento de equipos. Planificación correctiva del mantenimiento de equipos. .	Método Deductivo, inductiva Enfoque Cuantitativo	Instrumento Encuesta

Procedimiento de validación y confiabilidad



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO "JUICIO DE EXPERTOS"

I. DATOS PERSONALES.

- a. **APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO:** Jhon Les Condezo Oscategui
- b. **GRADO ACADÉMICO:** Ingeniero de Sistemas y Computación
- c. **CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA:** Director de Estadística Informática y Telecomunicaciones / DIRESA Pasco
- d. **TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:** Implementación del sistema de información web para optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.
- e. **AUTOR DEL INSTRUMENTO:** Bach. Aldair Franck Travezaño Lopez
- f. **NOMBRE DEL INSTRUMENTO:** Encuesta Pre Test, Encuesta Post Test

II. ASPECTOS DE EVALUACIÓN.

Después de haber leído las matrices de consistencia y de contrastación de variables; y analizado los ítems del instrumento correspondiente lea Ud. Las siguientes preguntas, dándole un puntaje para su validación marcando los números de puntaje del cuadro según considere (1. Completamente en desacuerdo. 2. En desacuerdo. 3. De acuerdo. 4. Completamente de acuerdo)

Nº	Indicadores / Criterios: Preguntas	1	2	3	4	Observaciones
1	Claridad: Está formulado con lenguaje apropiado				X	
2	Objetividad: Está expresado en conductas observadas				X	
3	Actualidad: ¿El instrumento de recolección de datos mide correctamente los indicadores?				X	
4	Organización: ¿Existe una organización lógica entre (variables e indicadores)?				X	
5	Suficiencia: ¿Los instrumentos son suficientes para las mediciones de todos los indicadores?				X	
6	Intencionalidad: Es adecuado para valorar aspectos sobre la comprensión espacial en relación a las capacidades de define, identifica, señala y ubica				X	
7	Consistencia: ¿Los objetivos y variables están formulados de forma que puedan ser medibles y comprobados?				X	
8	Coherencia: ¿Hay coherencia entre las variables, dimensiones e indicadores?				X	
9	Metodología: ¿La estrategia responde al propósito de la investigación?				X	
10	actualidad: ¿Es adecuado el avance de la ciencia y tecnología y la experiencia del tesista?				X	
	TOTAL				40	
	TOTAL GENERAL				40	

Opinión de aplicabilidad:

.....

.....


Firma del Experto
DNI: 41930377
CIP: 136928
Nº Telefónico: 999662667



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO “JUICIO DE EXPERTOS”

I. DATOS PERSONALES.

- a. **APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO:** Johannes Avilio Vicente Cristobal
- b. **GRADO ACADÉMICO:** Ingeniero de Sistemas y Computación
- c. **CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA:** Ingeniero de seguridad informática – Gobierno Regional Pasco
- d. **TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:** Implementación del sistema de información web para optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.
- e. **AUTOR DEL INSTRUMENTO:** Bach. Aldair Franck Travezaño Lopez
- f. **NOMBRE DEL INSTRUMENTO:** Encuesta Pre Test, Encuesta Post Test

II. ASPECTOS DE EVALUACIÓN.

Después de haber leído las matrices de consistencia y de contrastación de variables; y analizado los ítems del instrumento correspondiente lea Ud. Las siguientes preguntas, dándole un puntaje para su validación marcando los números de puntaje del cuadro según considere (1. Completamente en desacuerdo. 2. En desacuerdo. 3. De acuerdo. 4. Completamente de acuerdo)

Nº	Indicadores / Criterios: Preguntas	1	2	3	4	Observaciones
1	Claridad: Está formulado con lenguaje apropiado				X	
2	Objetividad: Está expresado en conductas observadas				X	
3	Actualidad: ¿El instrumento de recolección de datos mide correctamente los indicadores?				X	
4	Organización: ¿Existe una organización lógica entre (variables e indicadores)?				X	
5	Suficiencia: ¿Los instrumentos son suficientes para las mediciones de todos los indicadores?				X	
6	Intencionalidad: Es adecuado para valorar aspectos sobre la comprensión espacial en relación a las capacidades de define, identifica, señala y ubica.				X	
7	Consistencia: ¿Los objetivos y variables están formulados de forma que puedan ser medibles y comprobados?				X	
8	Coherencia: ¿Hay coherencia entre las variables, dimensiones e indicadores?				X	
9	Metodología: ¿La estrategia responde al propósito de la investigación?				X	
10	actualidad: ¿Es adecuado el avance de la ciencia y tecnología y la experiencia del tesista?				X	
	TOTAL				40	
	TOTAL GENERAL				40	

Opinión de aplicabilidad: Los instrumentos cumplen con lo esperado para investigación, tiene claridad y está relacionado a los indicadores de estudio con lo cual se tendrá un sustento valido para realizar un análisis posterior por parte del tesista.

Firma del Experto

DNI: 72647100

CIP: 258778

Nº Telefónico: 935784094



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO "JUICIO DE EXPERTOS"

I. DATOS PERSONALES.

- a. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: RAMON VICENTE, LILIANA MADELEINE
- b. GRADO ACADÉMICO: INGENIERO
- c. CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA: INDEPENDIENTE
- d. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Implementación del sistema de Información web para optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta para la Empresa CONFIPETROL S.A. en la Unidad Minera El Porvenir Nexa Resources Perú S.A.A.
- e. AUTOR DEL INSTRUMENTO: Bach. Aldair Franck TRAVEZAÑO LOPEZ
- f. NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Encuesta Pre Test, Encuesta Post Test

II. ASPECTOS DE EVALUACIÓN.

Después de haber leído las matrices de consistencia y de contrastación de variables; y analizado los ítems del instrumento correspondiente lea Ud. Las siguientes preguntas, dándole un puntaje para su validación marcando los números de puntaje del cuadro según considere (1. Completamente en desacuerdo. 2. En desacuerdo. 3. De acuerdo. 4. Completamente de acuerdo)

N°	Indicadores / Criterios: Preguntas	1	2	3	4	Observaciones
1	Claridad: Está formulado con lenguaje apropiado				X	
2	Objetividad: Está expresado en conductas observadas				X	
3	Actualidad: ¿El instrumento de recolección de datos mide correctamente los indicadores?				X	
4	Organización: ¿Existe una organización lógica entre (variables e indicadores)?				X	
5	Suficiencia: ¿Los instrumentos son suficientes para las mediciones de todos los indicadores?			X		
6	Intencionalidad: Es adecuado para valorar aspectos sobre la comprensión espacial en relación a las capacidades de define, identifica, señala y ubica.			X		
7	Consistencia: ¿Los objetivos y variables están formulados de forma que puedan ser medibles y comprobados?				X	
8	Coherencia: ¿Hay coherencia entre las variables, dimensiones e indicadores?				X	
9	Metodología: ¿La estrategia responde al propósito de la investigación?				X	
10	actualidad: ¿Es adecuado el avance de la ciencia y tecnología y la experiencia del testista?				X	
	TOTAL			8	32	
	TOTAL GENERAL				40	

Opinión de aplicabilidad: El instrumento es aplicable para el trabajo realizado.

RAMON VICENTE, Liliana M.

Proyecto

**Sistema de información web para optimizar la planificación del
mantenimiento de equipos de planta.**

Versión 1.0

1. INTRODUCCION

Este documento describe la implementación de la metodología SCRUM para el proyecto “Sistema de información web para optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta”. Donde se incluye la descripción del proyecto, así como el ciclo de vida, documentos con los que se gestiona las tareas, requisitos, monitorización y seguimiento del avance, así como las responsabilidades y compromisos de los participantes en el proyecto.

2. PROPOSITO DEL DOCUMENTO

Facilitar la información de referencia necesaria a las personas implicadas en el desarrollo del proyecto.

2.1 Alcance

Personas y procedimientos implicados en el desarrollo del proyecto.

3. DESCRIPCION GENERAL DE LA METODOLOGIA

3.1 Fundamento

Las principales razones para el uso de la metodología SCRUM son las siguiente:

- a) La flexibilidad y adaptabilidad de scrum permite adaptarse a los cambios rápidamente. Los requisitos pueden cambiar al principio de cada Sprint, lo que es especialmente beneficioso en proyectos donde las necesidades del cliente son volátiles o no están completamente definidas desde el principio.
- b) Entrega temprana de valor, scrum se enfoca en entregar incrementos de trabajo funcionales en cortos períodos de tiempo (Sprints), lo que significa que los clientes pueden obtener valor desde las primeras etapas del proyecto en lugar de esperar hasta que se complete todo el proyecto.

- c) Fomenta la colaboración entre todos los miembros del equipo. Las reuniones regulares, como la reunión de planificación del Sprint y la Revisión del Sprint.
- d) Incorpora reuniones de retrospectiva al final de cada Sprint, donde el equipo reflexiona sobre su desempeño y busca oportunidades de mejora. Esto promueve una cultura de aprendizaje y mejora constante en el equipo y en la organización en general.

4. ROLES DEL PROYECTO

Persona	Contacto	Rol
Aldair Franck Travezaño Lopez	999528762 aldairf.lopez@gmail	Scrum Manager y Desarrollador Senior
Hammer Mosquera Delgado	942410354 hammer.mosquera@confipetrol.pe	Gestor de Producto

5. PILA DE SPRINT

Se detalla los requisitos que serán desarrollados por el equipo de trabajo.

- a) Responsabilidad del gestor de producto
Presencia en las reuniones en las que el equipo elabora la pila del sprint. Resolución de dudas sobre las historias de usuario que se descomponen en la pila de sprint.
- b) Responsabilidad del scrum manager
Supervisión y asesoría en la elaboración de la pila de sprint.

SPRINT 1

Backlog ID	Tarea	Tipo	Estado	Responsable
HT1	Gestión de usuarios	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño
HT2	Gestión de permisos	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño

HT3	Cambio de datos usuario	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño
HT4	Gestión de acceso	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño

SPRINT 2

Backlog ID	Tarea	Tipo	Estado	Responsable
HT5	Gestión de información de equipos	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño
HT6	Listar información de equipos	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño
HT7	Gestión de información de personal	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño
HT8	Listar información de personal	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño
HT9	Gestión información de repuestos	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño
HT10	Listar información de repuestos	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño

SPRINT 3

Backlog ID	Tarea	Tipo	Estado	Responsable
------------	-------	------	--------	-------------

HT11	Gestión de información de planificación.	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño
HT12	Listar información de planificación.	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño
HT13	Gestión de información de actividades de mantenimiento preventivo.	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño
HT14	Gestión de recursos en actividades de mantenimiento preventivo.	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño
HT15	Listar información de actividades de mantenimiento preventivo.	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño
HT16	Generar orden de trabajo de cada actividad de mantenimiento preventivo.	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño

SPRINT 4

Backlog ID	Tarea	Tipo	Estado	Responsable
HT17	Crear orden de trabajo de	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño

	mantenimiento correctivo.			
HT18	Gestión de recursos para mantenimientos correctivos.	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño
HT19	Listar información de las ordenes de trabajo.	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño
HT20	Gestión de ordenes de trabajo.	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño
HT21	Control del estado de ordenes de trabajo.	Diseño y desarrollo	Completo	Aldair Travezaño

5.1 Sprint

Cada una de la interaccione del ciclo de vida iterativo SCRUM. La duración de cada sprint es aproximadamente 1 a 2 semanas como máximo.

5.2 Incremento

Parte o subsistema que se produce en un sprint y se entrega al gestor del producto completamente terminado y operativo.

5.3 Reunión de inicio de sprint

En estas reuniones se determinan las funcionalidades o historias de usuario que se van a incluir en el próximo incremento.

- a) Responsabilidades del gestor de producto
 - Asistencia a la reunión para explicar las próximas historias que necesita para la siguiente iteración.
- b) Responsabilidades del Scrum Manager

- Moderación

5.4 Reunión de cierre de sprint y entrega del incremento

Es la reunión para probar y entregar el incremento al gestor del producto.

- a) Responsabilidad del gestor de producto.
 - Presencia en la reunión, validación del producto o presentación de mejoras.
- b) Responsabilidad de Scrum Manager.
 - Moderación.



MANUAL DE USUARIO

Sistema de información web para optimizar la planificación del mantenimiento de equipos de planta



7

En la barra izquierda encontraremos los módulos del sistema.



7

El módulo de recursos nos permitirá gestionar equipos, personal y repuestos que se requerirán en las planificaciones de mantenimiento.

7

Al ingresar en los recursos visualizaremos la lista de cada uno de ellos, a las cuales podemos editar o eliminar, además de agregar nuevos registros.

Lista de equipos

#	NOMBRE	UBICACION	ACCION
1	CHACACOLON PRIMARIA QUILISA	FASE 1	[Editar] [Eliminar]
2	Fuga Transmision 2019/10	FASE 1	[Editar] [Eliminar]
3	EGGTRONH41	FASE 1	[Editar] [Eliminar]
4	Fuga Transmision 19/11	FASE 1	[Editar] [Eliminar]
5	EGGTRONH2	FASE 1	[Editar] [Eliminar]
6	EGGTRONH2	FASE 1	[Editar] [Eliminar]
7	EGGTRONH2	FASE 1	[Editar] [Eliminar]
8	EGGTRONH2	FASE 1	[Editar] [Eliminar]
9	EGGTRONH2	FASE 1	[Editar] [Eliminar]
10	EGGTRONH2	FASE 1	[Editar] [Eliminar]
11	EGGTRONH2	FASE 1	[Editar] [Eliminar]
12	EGGTRONH2	FASE 1	[Editar] [Eliminar]

7

En el módulo de planificación podemos agregar una nueva planificación semanal, las cuales podemos editar, eliminar o agregar actividad.

PLANIFICACION

#	DESCRIPCION	FECHA INICIO	FECHA FIN	ACCION
1	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	2023-04-17	2023-04-17	[Editar] [Eliminar]
2	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	2023-04-18	2023-04-18	[Editar] [Eliminar]
3	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	2023-04-19	2023-04-19	[Editar] [Eliminar]
4	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	2023-04-20	2023-04-20	[Editar] [Eliminar]
5	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	2023-04-21	2023-04-21	[Editar] [Eliminar]
6	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	2023-04-22	2023-04-22	[Editar] [Eliminar]
7	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	2023-04-23	2023-04-23	[Editar] [Eliminar]
8	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	2023-04-24	2023-04-24	[Editar] [Eliminar]
9	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	2023-04-25	2023-04-25	[Editar] [Eliminar]
10	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	2023-04-26	2023-04-26	[Editar] [Eliminar]
11	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	2023-04-27	2023-04-27	[Editar] [Eliminar]
12	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	2023-04-28	2023-04-28	[Editar] [Eliminar]
13	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	2023-04-29	2023-04-29	[Editar] [Eliminar]
14	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	2023-04-30	2023-04-30	[Editar] [Eliminar]

8

La opción agregar actividad nos permite programar varios equipos al mantenimiento correctivo de esa semana.

9

Al agregar una nueva actividad rellenaremos el formulario programando los recursos y datos del mantenimiento.

Formulario de 'Agregar actividad' con campos para descripción, tiempo, acciones, y una tabla de recursos.

NOMBRE	CANTIDAD	UNIDAD	ACCION
ACTIVO 1		UNIDAD	[Editar] [Eliminar]
ACTIVO 2		UNIDAD	[Editar] [Eliminar]

10

En la lista de actividades de mantenimiento tendremos la opción generar orden de trabajo para cada actividad, que a su vez pueden ser impresas.

Detalle de una actividad de mantenimiento con un formulario de 'ORDEN DE TABAJO'.

ORDEN DE TABAJO

UBICACION: FASE 1 - NOMBRE EQUIPO: Fuga Transmision N° 2 - NUMERO DE OT: 1010
 TIPO MANTENIMIENTO: Preventivo - FECHA PROGRAMACION: 2023-07-21 - ESTADO: Abierta
 PRIORIDAD: Alta - FECHA INICIO: 2023-07-21 - HORA INICIO: 08:00
 FECHA FIN: 2023-07-21 - HORA FIN: 11:30 - SUPERVISOR: Carlos Voz Carina
 TRABAJOS REALIZADOS: Cambio de repuestos

TAREAS

DESCRIPCION	TIEMPO
Limpiar	1
Caracter de cubiertas	5

RECURSOS

RECURSO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA
Edgar Alejandro Martinez		Equivalencia

REPUESTOS

REPUESTO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA
Carbón	2	Unidades

RESPONSABLE: Edgar Alejandro Martinez
 FECHA SUPERVISOR: 2023-07-21 14:18