

UNIVERSIDAD ANTONIO RUIZ DE MONTOYA

Facultad de Ingeniería y Gestión



**PROPUESTA DE MEJORA DEL MODELO DE PLANIFICACIÓN
PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN UNA EMPRESA
DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE BOMBAS EN LA
GRAN MINERÍA**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Presenta el Bachiller:

ERICK DANIEL VERA MAMANI

Presidente: Francisco Manuel Ugarte Palacin

Asesora: Brunella Talledo Monroy

Lector: Mirko Vásquez Bermejo

Lima – Perú

Junio de 2024



UARM

Universidad
Antonio Ruiz
de Montoya

Anexo N.º 3 - Reglamento General de Grados y Títulos de Pregrado y Posgrado
Aprobado por Resolución Rectoral N° 150-2023-UARM-R

INFORME DE ORIGINALIDAD

Señores
Consejo Universitario UARM
Presente.

De nuestra consideración:

Por la presente nos dirigimos a ustedes para saludarlos e informar al Consejo Universitario sobre el producto académico elaborado por VERA MAMANI Erick Daniel, quien solicita la obtención de su título profesional a través de la sustentación de una tesis.

El producto académico elaborado tiene como título "Propuesta de mejora del modelo de planificación para incrementar la rentabilidad en una empresa de servicios de mantenimiento de bombas en la gran minería"

Por tanto, en nuestra condición de Asesora de producto académico y de integrante de la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería y Gestión respectivamente, declaramos que el producto académico de VERA MAMANI Erick Daniel ha sido examinado con el programa antiplagio *Turnitin* para identificar su nivel de coincidencias.

El resultado que arroja el programa es de 4% de similitud, el cual proviene de fuentes de información que han sido debidamente citadas o reconocidas utilizando las normas del sistema APA.

Sin otro particular, quedamos de ustedes.

Firmado en Lima, el 10 del mes de junio de 2024

Atentamente,

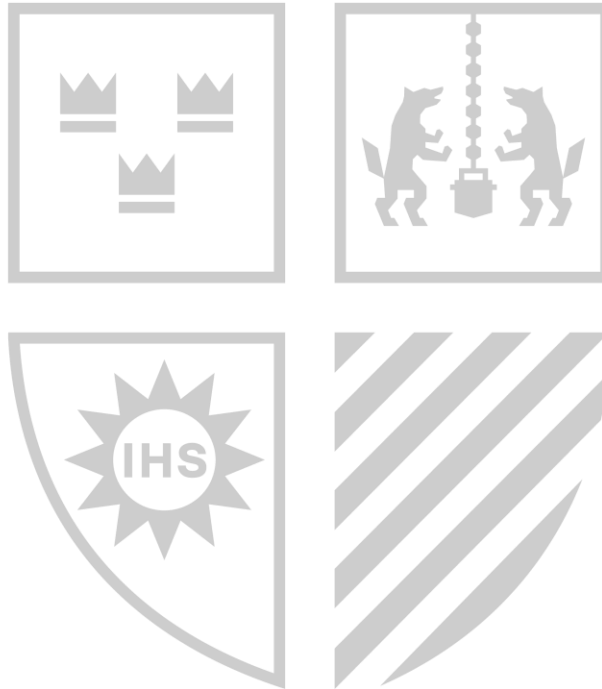
Brunella Talledo Monroy
Asesora

Bernardo Leonardo Meza Guzmán
Presidente
Comisión de Grados y Títulos
Facultad de Ingeniería y Gestión

*Conforme a lo establecido en el documento de identidad

EPÍGRAFE

"Si siempre haces lo que siempre has hecho, siempre
obtendrás lo que siempre has obtenido."



DEDICATORIA

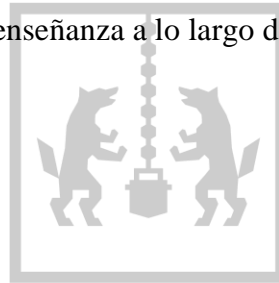
A Dios y la Virgen de Chapi por guiar mi camino y brindarme fortaleza necesaria. A mis padres quienes siempre me motivaron a esforzarme al máximo en la búsqueda de mis objetivos y metas.



AGRADECIMIENTO

A mi asesora por su apoyo permanente en la realización de la tesis. A los docentes de la UARM por su valiosa

enseñanza a lo largo de mi vida académica.



RESUMEN

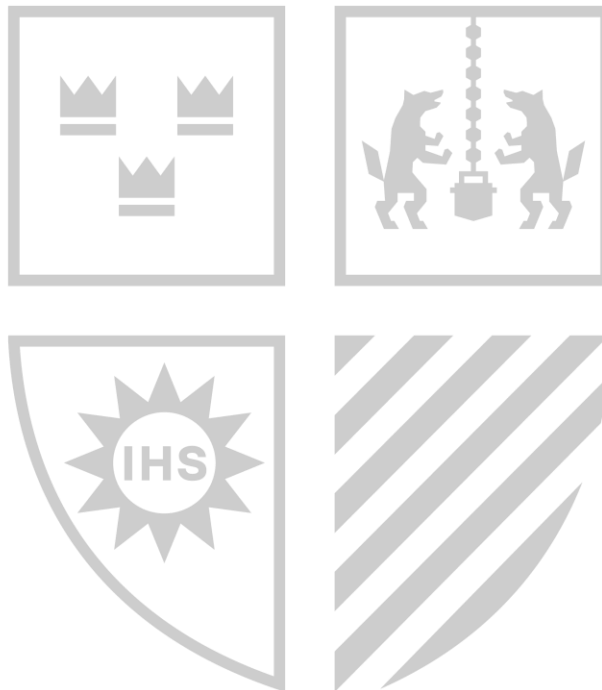
Esta tesis se enfoca en desarrollar una mejora del modelo de planificación actual con el fin de contribuir a mejorar los procesos en una empresa dedicada a servicios especializados de mantenimiento de bombas centrífugas en las unidades mineras del Perú, con el propósito de generar un impacto positivo en la rentabilidad de la empresa.

Para ejecutar esta propuesta, se procedió a recopilar datos mediante encuestas, entrevistas y revisión de documentación, permitiendo así obtener un diagnóstico de la situación actual de la empresa. Luego, utilizando el diagrama de Pareto, se identificaron los problemas fundamentales: la incorrecta distribución de las funciones y responsabilidades del área de servicios, personal que cumple funciones que no les corresponde sin estar capacitados, y la incorrecta estructura del área de servicios. Estos problemas generan sobrecarga laboral y deficiencias en los servicios, resultando en consecuencias económicas y laborales negativas, con una pérdida estimada de US\$ 71,956.53 en el año 2022.

Para abordar estos problemas, se ha diseñado una propuesta que implica la reestructuración del área de servicios, la contratación de personal adicional, el desarrollo del manual de perfiles de puesto y la optimización de los procesos existentes. Se proyecta que el costo total de la propuesta durante el primer año de implementación será de US\$ 48,598.67.

Por último, se desarrolló el estudio económico de la propuesta de implementación del modelo de planificación. Los resultados arrojaron indicadores económicos positivos, con un VAN de S/ 27,536.16, una TIR del 84.6% y una relación B/C de 1.48. Estos resultados concluyen que implementar esta propuesta es factible y rentable.

Palabras clave: Planificación, servicios, mantenimiento, minería, procesos



ABSTRACT

This thesis focuses on developing a proposal to implement a planning model that contributes to improving processes in a company specializing in centrifugal pump maintenance services in the mines of Peru, aiming to have a positive impact on the company's profitability.

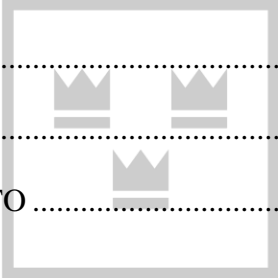
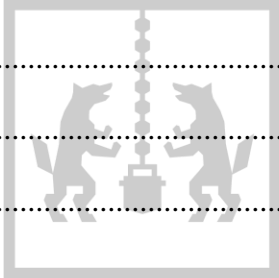
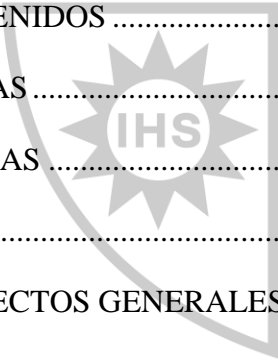
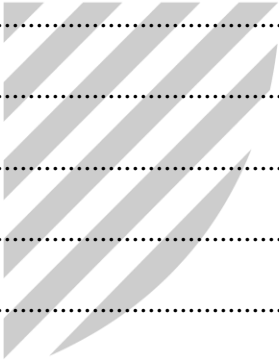
To execute this proposal, data was collected through surveys, interviews, and document review, allowing for a diagnosis of the current situation of the company. Then, using the Pareto diagram, fundamental problems were identified, related to the improper distribution of functions and responsibilities in the services department, personnel performing tasks without proper training, and the incorrect structure of the services area. These problems result in labor overload and deficiencies in services, leading to negative economic and labor consequences, with an estimated loss of US\$ 71,956.53 in 2022.

To address these issues, a proposal was designed involving the restructuring of the services area, hiring additional personnel, developing a job profile manual, and optimizing existing processes. The projected total cost of the proposal during the first year of implementation is US\$ 48,598.67.

Finally, an economic study was conducted on the implementation of the planning model proposal. The results yielded positive economic indicators, with a Value Present Net (VPN) of S/ 27,536.16, an Internal Rate of Return (IIR) of 84.6%, and a B/C ratio of 1.48. These findings conclude that implementing this proposal is feasible and profitable.

Keywords: Planning, services, maintenance, mining, processes.

TABLA DE CONTENIDOS

EPÍGRAFE		3
DEDICATORIA		4
AGRADECIMIENTO		5
ABSTRACT		8
TABLA DE CONTENIDOS		9
ÍNDICE DE TABLAS		12
ÍNDICE DE FIGURAS		15
INTRODUCCIÓN		21
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES		22
1.1. Planteamiento del problema		22
1.1.1. Descripción del problema		22
1.2. Objetivos del estudio		23
1.2.1. Objetivo general		23
1.2.2. Objetivos específicos		23
1.3. Justificación		23
1.3.1. Económica		23
1.3.2. Profesional		24

1.3.3. Social	24
1.3.4. Empresarial	24
1.4. Hipótesis	24
1.5. Variables e indicadores	24
1.6. Limitaciones	27
1.6.1. Limitaciones de tiempo	27
1.6.2. Limitaciones de área	27
1.6.3. Limitaciones geográficas	27
1.7. Planteamiento metodológico	27
1.7.1. Técnicas	27
1.7.2. Instrumentos	27
1.7.3. Población	28
1.7.4. Estrategia	29
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	30
2.1. Antecedentes de investigación	30
2.1.1. Revisión Nacional	30
2.1.2. Revisión Internacional	32
2.2. Fundamentación teórica	34
2.2.1. Proceso	34
2.2.2. Gestión por procesos	35
2.2.3. Mejora de procesos	36
2.2.4. Planificación	36
2.2.5. Características de planificación	37
2.2.6. Tipos de planificación	38
2.2.7. La planificación en los procesos	39

2.2.8. Impacto de la planificación en los outputs de un proceso.....	40
2.2.9. Planificación bajo la incertidumbre	40
2.2.10. Compendio de funciones	41
2.2.11. Ciclo PHVA	41
2.2.12. Metodología de mejora del rendimiento	42
2.2.13. Mapa de procesos	43
2.2.14. Diagramas de flujo	44
2.2.15. Diagrama de Ishikawa.....	44
2.2.16. Ingresos: (Ventas de servicios)	45
2.2.17. Rentabilidad	45
CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE EMPRESA	46
3.1. Datos generales de la empresa.....	46
3.1.1. Organigrama de la empresa.....	46
3.1.2. Descripción del área de servicios.....	50
3.1.3. Organigrama del área de servicios	50
3.1.4. Instalaciones y equipos	51
3.1.5. Clientes.....	53
3.1.6. Proveedores	54
3.2. Situación actual de la empresa.....	55
3.2.1. Descripción del servicio de bombas.....	55
3.2.2. Servicios atendidos.....	56
3.2.3. Ingresos por servicios atendidos	62
3.2.4. Tiempo de respuesta.....	63
3.2.5. Penalidades.....	64
3.2.6. Análisis de las penalidades.....	68

CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA ACTUAL	69
4.1. Análisis de procesos	69
4.1.1. Identificación de procesos en la empresa	69
4.1.2. Mapa de procesos	70
4.1.3. Evaluación de procesos	71
4.2. Evaluación de la percepción de los colaboradores	82
4.2.1. Proceso de recolección	83
4.2.2. Procesamiento de datos	83
4.2.3. Análisis de resultados	84
4.2.4. Línea base de indicadores	103
4.3. Análisis de problemas	104
4.3.1. Diagrama de Ishikawa	104
4.3.2. Diagrama de Pareto	105
CAPÍTULO V: PROPUESTA DE MEJORA	108
5.1. Objetivos de la propuesta	108
5.2. Planteamiento de propuestas de mejora	109
5.3. Desarrollo de propuestas de mejora	110
5.3.1. Reestructuración del área de servicios	110
5.3.2. Contratación del personal adicional al área de servicios	113
5.3.3. Manual de perfiles de puestos del área de servicios	115
5.3.4. Optimización de procesos	115
5.4. Propuestas de mejora	126
5.4.1. Cronograma de propuesta	126
5.4.2. Control y seguimiento	126
CAPÍTULO VI: ANÁLISIS FINANCIERO DE LA PROPUESTA	132

6.1. Costo de la propuesta.....	132
6.1.1. Costo de reestructuración del área de servicios	132
6.1.2. Costo de contratación de personal nuevo	133
6.1.3. Costo de elaboración de manual de perfiles de puesto	134
6.1.4. Costo de optimización de procesos	135
6.1.5. Costo de capacitación de la mejora propuesta	135
6.1.6. Costo de reuniones de seguimiento.....	136
6.1.7. Costo total de la propuesta	137
6.2. Beneficios de la propuesta	137
6.2.1. Beneficios cualitativos	138
6.2.2. Beneficios cuantitativos	139
6.3. Análisis costo beneficio	141
6.4. Análisis de rentabilidad	141
CONCLUSIONES	145
RECOMENDACIONES.....	147
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	148
ANEXOS	151

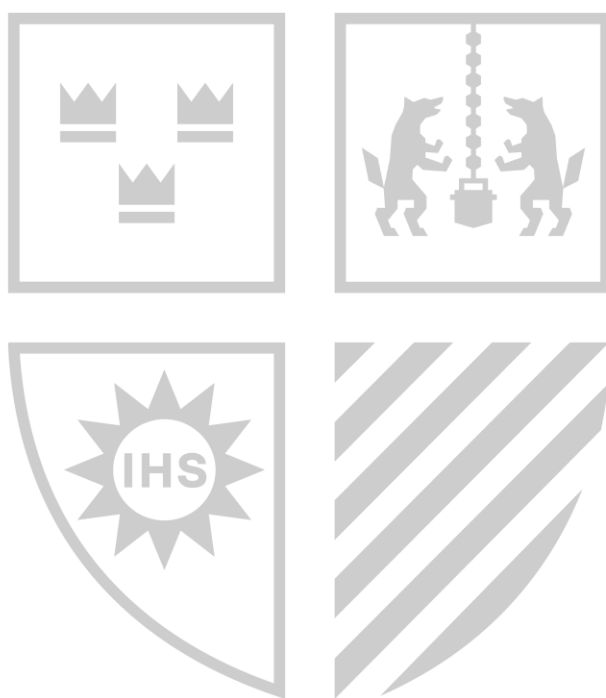


ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de Variables	25
Tabla 2 Unidades Vehiculares	52
Tabla 3 Principales Equipos y Herramientas	52
Tabla 4 Principales clientes	53
Tabla 5 Proveedores de herramientas	54
Tabla 6 Proveedores de Servicios	54
Tabla 7 Cantidad de servicios de bombas ejecutados 2018.....	56
Tabla 8 Cantidad de servicios de bombas ejecutados 2019	56
Tabla 9 Cantidad de servicios de bombas ejecutados 2020.....	57
Tabla 10 Cantidad de servicios de bombas ejecutados 2021	57
Tabla 11 Cantidad de servicios de bombas ejecutados 2022.....	57
Tabla 12 Servicios de bombas ejecutados 2018-2022	60
Tabla 13 Ingresos por servicios de bombas ejecutados 2018-2022.....	62
Tabla 14 Tiempo de respuesta por cliente	63
Tabla 15 Penalidades año 2022.....	64
Tabla 16 Análisis de penalidades por frecuencia en el año 2022	65
Tabla 17 Análisis de penalidades por monto de penalidad en el año 2022	66
Tabla 18 Relevancia para puntuación de criterio.....	71

Tabla 19 Puntuación de procesos.....	72
Tabla 20 Procesos seleccionados	72
Tabla 21 Problemas por proceso seleccionado	81
Tabla 22 Entrevista al gerente zona Sur	84
Tabla 23 Entrevista al jefe de Servicios.....	85
Tabla 24 Encuesta para el área de servicios.....	87
Tabla 25 Línea base de indicadores	103
Tabla 26 Análisis de causas de problemas.....	105
Tabla 27 Análisis de causas de problemas en el área de servicios	106
Tabla 28 Análisis de los factores	108
Tabla 29 Cronograma de la propuesta	126
Tabla 30 Periodicidad de control y seguimiento.....	127
Tabla 31 Cuadro de control de penalidades año 2022	128
Tabla 32 Proyección de disminución de penalidades	131
Tabla 33 Costo de reestructuración del área de servicios	133
Tabla 34 Costo de contratación de personal nuevo	134
Tabla 35 Costo de elaboración de manual de perfiles de puesto	134
Tabla 36 Costo de optimización de procesos.....	135
Tabla 37 Costo de la capacitación de la mejora propuesta	136
Tabla 38 Costo de reuniones de seguimiento de la mejora propuesta	136
Tabla 39 Costo total de la mejora propuesta.....	137
Tabla 40 Mejoras posibles de los indicadores	138
Tabla 41 Penalidades recibidos por los clientes 2018-2022	140
Tabla 42 Montos pagados en horas extras al personal año 2022.....	140
Tabla 43 Análisis costo – beneficio	141
Tabla 44 Análisis de Rentabilidad de la propuesta.....	142

Tabla 45 Cálculo de VAN y TIR de la propuesta.....	143
Tabla 46 Análisis de Rentabilidad del área.....	144
Tabla 47 Cálculo de VAN y TIR del área.....	144



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Características de Planificación	37
Figura 2 Metodología de mejora del rendimiento	42
Figura 3 Mapa de procesos	43
Figura 4 Simbología diagrama de flujo	44
Figura 5 Organigrama de la Zona Sur – actual	47
Figura 6 Organigrama estructural actual del área de Servicios	50
Figura 7 Organigrama funcional actual del área de Servicios	51
Figura 8 Porcentaje de servicios de bombas por cliente 2018.....	58
Figura 9 Porcentaje de servicios de bombas por cliente 2019.....	58
Figura 10 Porcentaje de servicios de bombas por cliente 2020.....	59
Figura 11 Porcentaje de servicios de bombas por cliente 2021	59
Figura 12 Porcentaje de servicios de bombas por cliente 2022.....	60
Figura 13 Total de servicios ejecutados 2018-2022	61
Figura 14 Ingresos por servicios de bombas ejecutados 2018-2022	62
Figura 15 Diagrama de Pareto de penalidades por frecuencia	66
Figura 16 Diagrama de Pareto de penalidades por monto de penalidad.....	67
Figura 17 Diagrama Ishikawa – Penalidades.....	68
Figura 18 Organigrama Funcional actual del área de Servicios	70

Figura 19 Diagrama de Pareto de procesos seleccionados	73
Figura 20 Flujograma de cotización de servicio – actual	74
Figura 21 Flujograma de Planificación de la ejecución del servicio – actual	75
Figura 22 Flujograma de la ejecución del servicio – actual	76
Figura 23 Flujograma del cierre del servicio – actual	77
Figura 24 Flujograma de la Gestión SSOMA – actual	78
Figura 25 Flujograma del proceso de almacén – actual	79
Figura 26 Flujograma del proceso de compras y logística – actual.....	80
Figura 27 ¿Cuándo ingresaste a la empresa se te hizo entrega del perfil de puesto?	88
Figura 28 ¿Tienes claro las funciones/ responsabilidades según tu perfil de puesto?... 89	
Figura 29 Desde que ingresaste a trabajar en la empresa, ¿Aumentaron tus funciones a cargo para poder cumplir los servicios asignados?.....	90
Figura 30 ¿Consideras que el personal de servicios realiza más funciones que le corresponden?	91
Figura 31 ¿Consideras que hay personal en el área de servicios que realiza funciones para las cuales no están capacitados?	92
Figura 32 ¿Consideras que sea correcta la forma en la que actualmente está distribuido las funciones en el área?	93
Figura 33 ¿Consideras que la empresa brinda los recursos suficientes para la planificación y ejecución de los servicios de mantenimiento de bombas?.....	94
Figura 34 ¿Consideras que el personal administrativo es competente en sus funciones?	95
Figura 35 ¿Consideras que la planificación es eficiente para poder cumplir los servicios de mantenimiento de bombas?.....	96
Figura 36 ¿Consideras que es adecuado la cantidad del personal en el área?	97
Figura 37 ¿Estas conforme en quedarte mayor tiempo del horario laboral para cumplir con tus funciones y responsabilidades?	98

Figura 38 ¿Consideras que deberían de crear y/o modificar los perfiles de puesto existentes?.....	99
Figura 39 ¿Los servicios de mantenimiento de bombas han aumentado en los últimos años?	100
Figura 40 ¿Consideras que se realizan con calidad y seguridad esperada los servicios de mantenimiento de bombas?	101
Figura 41 ¿Respecto al mantenimiento de bombas ejecutados, consideras que se puede mejorar la calidad para así evitar penalidades?	102
Figura 42 Diagrama Ishikawa.....	104
Figura 43 Diagrama de Pareto de las causas de los problemas en el área de servicios	107
Figura 44 Organigrama estructural propuesto del área de servicios.....	111
Figura 45 Organigrama funcional propuesto del área de servicios	112
Figura 46 Flujograma de cotización de servicio – propuesto	117
Figura 47 Flujograma de planificación de la ejecución del servicio propuesto.....	119
Figura 48 Flujograma de la ejecución del servicio– propuesto	120
Figura 49 Flujograma del cierre del servicio	121
Figura 50 Flujograma de la Gestión SSOMA – propuesto.....	123
Figura 51 Flujograma del proceso de almacén – propuesto	124
Figura 52 Flujograma del proceso de compras y logística – propuesto	125
Figura 53 Acta de reunión	127
Figura 54 Gráfico de control de cantidad de penalidades año 2022.....	129
Figura 55 Gráfico de control de porcentaje acumulado de penalidades 2022.....	129
Figura 56 Gráfico de control de porcentaje acumulado de penalidades esperados	130
Figura 57 Mejora de rendimiento del proceso	131