



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

“Propuesta de plan de mantenimiento preventivo del dique flotante
adf 107 para reducir costos operativos en el Sima-Callao, 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Chavez Maihuire, Cesar Macedonio

ASESOR:

Mg. Osmart Raul Morales Chalco

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

PERÚ

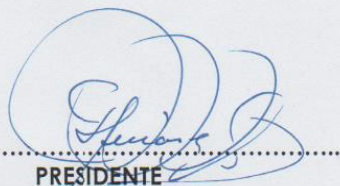
2018


ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Código : F07-PP-PR-02.02
 Versión : 09
 Fecha : 23-03-2018
 Página : 24 de 33

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don **CHAVEZ MAIHUIRE CESAR MACEDONIO** cuyo título es: **PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL DIQUE FLOTANTE ADF 107 PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN EL SIMA, CALLAO 2018.** Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **15/ Quince**

Callao, 18 de diciembre del 2018



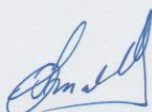
.....
PRESIDENTE

Mg. Linares Sánchez, Guillermo Gilberto



.....
SECRETARIO

Mg. Valdivia Sánchez, Luis Alberto



.....

VOCAL

Mg. Morales Chalco, Osmar Raul

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios por darme la existencia y aquellos que dieron todo en la vida para que yo pudiese alcanzar mis metas y objetivos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, quienes con sus conocimientos han contribuido en la culminación de mis estudios.

A mis compañeros y amigos por su apoyo incondicional.

Y a mí familia, por depositar su confianza en mí.

Declaratoria de autenticidad

Yo Cesar Macedonio Chavez Maihuire con D.N.I. N° 10662026, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por la cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 18 de diciembre del 2018



Cesar Macedonio Chavez Maihuire

D.N.I.: 10662026

Presentación

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL DIQUE FLOTANTE ADF 107 PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN EL SIMA-CALLAO, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Cesar Macedonio Chavez Maihuire

D.N.I.: 10662026

Índice

	Pág.
Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de tablas	ix
Índice de Figuras	xi
Resumen	xiii
Abstract	xiv
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Realidad Problemática	16
1.2. Trabajos previos	19
1.3. Teorías relacionadas al tema	24
1.4. Formulación al problema	47
1.5. Justificación del estudio	48
1.6. Hipótesis	49
1.7. Objetivo	50
II. METODOLOGÍA	51
2.1. Diseño de investigación	52
2.2. Variables, Operacionalización	53
2.3. Población y muestra	56
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	57
2.6. Métodos de análisis de datos	58
2.7. Aspectos éticos	58
III. RESULTADOS	59
3.1. Cronograma de ejecución	60
3.2. Propuesta de investigación	64
3.3. Situación actual – análisis	64

3.4. Propuesta de mejora	80
3.5. Análisis Inferencial	116
IV. DISCUSIÓN	124
V. CONCLUSIONES	127
VI. RECOMENDACIONES	129
REFERENCIAS	131
Anexos	135
Anexo 1: Matriz de consistencia	136
Anexo 2: Consentimiento por la institución	138
Anexo 3: Matriz de datos	139
Anexo 4: Instrumentos	141
Anexo 5: Formato de validación	144
Anexo 6: Inprnt de resultad	151
Anexo 7: Turnitin	154

Índice de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Indicadores de gestión de mantenimiento	31
Tabla 2. Operacionalización de variable 1	54
Tabla 3. Operacionalización de variable 2	55
Tabla 4. Diques de la empresa	56
Tabla 5. Cronograma de ejecución del proyecto	60
Tabla 6. Flujograma de actividades de ingreso y salida de un buque en un Dique	61
Tabla 7. Plan de Mantenimiento actual	62
Tabla 8. Costo de mantenimiento en materiales para una electrobomba para 4 meses	76
Tabla 9. Costo de mantenimiento en materiales y M.O. para 4 electrobombas	76
Tabla 10. Costo de mantenimiento en materiales de un molinete para 6 meses	77
Tabla 11. Costo de mantenimiento en materiales y M.O. para 5 molinete	77
Tabla 12. Costo de mantenimiento en materiales de un cabrestante para 6 meses	78
Tabla 13. Costo de mantenimiento en materiales y M.O. para 2 cabrestantes	78
Tabla 14. Costo de mantenimiento anual en materiales para una electroválvula	78
Tabla 15. Costo de mantenimiento en materiales y M.O. para 38 electroválvulas	79
Tabla 16. Costo del plan de mantenimiento en materiales año 2018	79
Tabla 17. Costo total de M.O. y material del plan de mantenimiento año 2018	79
Tabla 18. Costo de mantenimiento en materiales de una electrobomba para 4 meses	80
Tabla 19. Costo de mantenimiento en materiales y M.O. para 4 electrobombas	80
Tabla 20. Costo de mantenimiento en materiales de un molinete para 6 meses	81
Tabla 21. Costo de mantenimiento en materiales y M.O. para 5 molinete	81
Tabla 22. Costo de mantenimiento en materiales de un cabrestante para 6 meses	82
Tabla 23. Costo de mantenimiento en materiales y M.O. para 2 cabrestantes	82
Tabla 24. Costo de mantenimiento anual en materiales para una electroválvula	82
Tabla 25. Costos no utilizados en materiales en los equipos por tener observaciones	83
Tabla 26. Costo de mantenimiento de una electroválvula solo parte mecánica	83
Tabla 27. Costo de mantenimiento en materiales y M.O. para 38 electroválvulas	84
Tabla 28. Propuesta de plan de mantenimiento preventivo para reducir costos	84
Tabla 29. Empleo de la Disponibilidad cuando se tiene los tiempos totales	91
Tabla 30. Los MUT considera los tiempos en que el equipo funcione correctamente	92
Tabla 31. El MDT contempla los tiempos de parada o planeadas por mantenimiento	93

Tabla 32. La Disponibilidad inherente con un buen soporte logístico	94
Tabla 33. El MTBF puede transformarse a UT (tiempos útiles)	95
Tabla 34. El MTTR en un plan de mantenimiento	96
Tabla 35. El uso de la PS (probabilidad de fallas) en la Confiabilidad	97
Tabla 36. Se puede hallar la probabilidad de ocurrencia de un evento (falla)	98
Tabla 37. Número total de eventos posibles de una serie de eventos (falla)	99
Tabla 38. Función de confiabilidad decrece a medida que se incrementa el tiempo	100
Tabla 39. El tiempo determinado para evaluar el funcionamiento según formula	101
Tabla 40. Importancia el empleo del periodo de tiempo total en la Confiabilidad	102
Tabla 41. La función de mantenibilidad va aumentando al incrementa el tiempo	103
Tabla 42. La mantenibilidad llega hasta tiempo de que el equipo se repare	104
Tabla 43. Es recomendable reparar en T (tiempo especializado total)	105
Tabla 44. El MTTR para el funcionamiento normal de máquinas o dispositivos	106
Tabla 45. Es necesario conocer n (cantidad de componentes)	107
Tabla 46. Nos sirve saber la tasa de fallas de un elemento máquina o dispositivo	108
Tabla 47. Será necesario conocer el t_n (tiempo medio de reparación)	109
Tabla 48. Considera que los costos de intervención incluye los gastos de inversión	110
Tabla 49. Es importante conocer los gastos directos en mantenimiento	111
Tabla 50. Total de horas de intervención para mejor utilización en los costos	112
Tabla 51. Los costos de fallas pueden incluir la perdida de negocios	113
Tabla 52. Será necesario conocer t (costo horario de paro de producción)	114
Tabla 53. Es necesario tomar en cuenta el TA (tiempo total de parada)	115
Tabla 54. Cruzada del plan de mantenimiento preventivo con costos operativos	116
Tabla 55. Pruebas de chi-cuadrado de la hipótesis general	117
Tabla 56. Medidas simétricas	117
Tabla 57. Cruzada de la disponibilidad con costos operativos	118
Tabla 58. Pruebas de chi-cuadrado de la hipótesis específica 1	119
Tabla 59. Medidas simétricas de la hipótesis específica 1	119
Tabla 60. Cruzada de la confiabilidad con costos operativos	120
Tabla 61. Pruebas de chi-cuadrado de la hipótesis específica 2	120
Tabla 62. Medidas simétricas de la hipótesis específica 2	121
Tabla 63. Cruzada de la mantenibilidad con costos operativos	122
Tabla 64. Pruebas de chi-cuadrado de la hipótesis específica 3	122
Tabla 65. Medidas simétricas de la hipótesis específica 3	123

Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1. Diagrama de Ishikawa del Dique Flotante ADF 107	18
Figura 2. El tiempo medio entre fallas y tiempo estimado para reparar un equipo	30
Figura 3. Tipos de costos	34
Figura 4. Clasificación de costos	39
Figura 5. Electroválvula para inundar del Dique para maniobras	65
Figura 6. Electroválvula para achicar o emerger el Dique durante la maniobra	65
Figura 7. Electroválvula para achicar o inundar la tina del Dique durante la maniobra	66
Figura 8. Electroválvula de tina forzada para inundar el Dique durante la maniobra	66
Figura 9. Electroválvula de succión para achique del Dique durante la maniobra	67
Figura 10. Cabrestante para levantar el ancla de babor del Dique	67
Figura 11. Cabrestante N° 3 para levantar el ancla y para remolcar al Dique	68
Figura 12. Cabrestante N° 1 para levantar el ancla y para remolcar al Dique	68
Figura 13. Molinete N° 4 para izar o arriar la escala del Dique	69
Figura 14. Molinete N° 6 para cobrar espías cuando entra o sale un buque	69
Figura 15. Molinete N° 5 para cobrar espías cuando entra o sale un buque	70
Figura 16. Molinete N° 8 lado estribor para cobrar espías y calabrotos de la compuerta	70
Figura 17. Molinete N° 7 lado babor para cobrar espías y calabrotos de la compuerta	71
Figura 18. Formato de Mantenimiento para la electrobomba del Dique Flotante	72
Figura 19. Formato de Mantenimiento para el Molinete del Dique Flotante	73
Figura 20. Formato de Mantenimiento para el Cabrestante del Dique Flotante	74
Figura 21. Formato de Mantenimiento para la electrobomba del Dique Flotante	75
Figura 22. Plan de mantenimiento actual	79
Figura 23. Propuesta de Plan de mantenimiento	84
Figura 24. Diferencia de el Plan de Mantenimiento actual y la Propuesta de Mejora	85
Figura 25. Diagrama de flujo de ingreso y salida de un buque al Dique flotante	86
Figura 26. Electroválvula de inundación forzada hacia los tanques del Dique	87
Figura 27. Electroválvulas de achique para levantar el dique durante la maniobra	87
Figura 28. Electrobomba de achique para levantar el dique durante la maniobra	88
Figura 29. Tablero eléctrico de control para operar la electrobomba de achique Dique	88
Figura 30. Electroválvula de achique de la tina para levantar el dique en la maniobra	89
Figura 31. Electroválvula de tina forzada para inundar la tina al inicio de la maniobra	89
Figura 32. Electroválvula de succión de agua para alimentar a la electrobomba	90
Figura 33. Electro molinete operativo para eléctrica y mecánica en el Dique	90
Figura 34. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 1 con el indicador 1	91

Figura 35. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 1 con el indicador 2	92
Figura 36. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 1 con el indicador 3	93
Figura 37. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 1 con el indicador 4	94
Figura 38. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 1 con el indicador 5	95
Figura 39. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 1 con el indicador 6	96
Figura 40. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 2 con el indicador 1	97
Figura 41. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 2 con el indicador 2	98
Figura 42. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 2 con el indicador 3	99
Figura 43. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 2 con el indicador 4	100
Figura 44. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 2 con el indicador 5	101
Figura 45. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 2 con el indicador 6	102
Figura 46. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 3 con el indicador 1	103
Figura 47. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 3 con el indicador 2	104
Figura 48. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 3 con el indicador 3	105
Figura 49. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 3 con el indicador 4	106
Figura 50. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 3 con el indicador 5	107
Figura 51. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 3 con el indicador 6	108
Figura 52. Medición del cruce en la variable uno de la dimensión 3 con el indicador 7	109
Figura 53. Medición del cruce en la variable dos de la dimensión 1 con el indicador 1	110
Figura 54. Medición del cruce en la variable dos de la dimensión 1 con el indicador 2	111
Figura 55. Medición del cruce en la variable dos de la dimensión 1 con el indicador 3	112
Figura 56. Medición del cruce en la variable dos de la dimensión 2 con el indicador 1	113
Figura 57. Medición del cruce en la variable dos de la dimensión 2 con el indicador 2	114
Figura 58. Medición del cruce en la variable dos de la dimensión 2 con el indicador 3	115

Resumen

El presente trabajo de proyecto de investigación “Propuesta de Plan de Mantenimiento Preventivo del Dique Flotante ADF 107 para Reducir Costos Operativos en el SIMA-CALLAO, 2018” tuvo como objetivo general en determinar cómo la propuesta de Plan de Mantenimiento del Dique Flotante ADF 107 reduce los Costos Operativos en el SIMA-CALLAO, 2018.

En este enfoque de investigación cuantitativo, el nivel de investigación es descriptivo correlacional, de tipo aplicada y diseño no experimental de carácter transversal. La población son las máquinas del Dique Flotante ADF 107 de la empresa SIMA-CALLAO. La muestra determinada fueron los datos numéricos de los últimos 04 meses, desde junio a julio del año 2018 (pre test) y de agosto a setiembre del año 2018 (post test). referidos al Plan de mantenimiento y reducción de costos. La técnica empleada fue la observación con las horas máquinas y el instrumento fue la ficha de observación. La validación de los instrumentos se realizó a través del juicio de expertos. Para realizar el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS versión 25 con el cual se buscó representar los datos cuantitativos, a través de la estadística descriptiva y la estadística inferencial, para la interpretación de los resultados.


Palabras claves: Mantenimiento Preventivo, Costos Operativos, Horas hombre.

Abstract

The present work of the research project "Proposal of Preventive Maintenance Plan of Floating Dock ADF 107 to Reduce Operating Costs in SIMA-CALLAO, 2018" had as a general objective to determine how the proposal for Maintenance Plan of Floating Dock ADF 107 reduces Operating Costs in SIMA-CALLAO, 2018.

In this quantitative research approach, the level of research is descriptive correlational, of applied type and non-experimental design of transversal character. The population is the machines of the Floating Dock ADF 107 of the company SIMA-CALLAO. The determined sample was the numerical data of the last 04 months, from June to July of the year 2018 (pre test) and from August to September of the year 2018 (post test). referred to the maintenance plan and cost reduction. The technique used was the observation with the machine hours and the instrument was the observation card. Validation of the instruments was carried out through expert judgment. To perform the analysis of the data, we used the statistical program SPSS version 25 with which we sought to represent the quantitative data, through descriptive statistics and inferential statistics, for the interpretation of the results

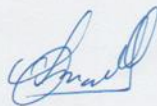
Keywords: Preventive maintenance, operating costs, man hours.

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 1

Yo, **Mg. OSMART RAUL MORALES CHALCO**, docente de la **Facultad de Ingeniería** y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo (Callao), revisor de la tesis titulada: "**Propuesta de plan de mantenimiento preventivo del dique flotante adf 107 para reducir costos operativos en el Sima-Callao, 2018**", del (de la) estudiante Chavez Maiuire Cesar Macedonio, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **21 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.


Callao 18 diciembre 2018



.....
Mg. Osmart Raul Morales Chalco

DNI: **09900421**

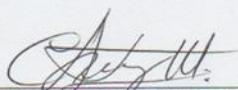
Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 1

Yo **Chavez Maihure Cesar Macedonio**, identificado con DNI N° **10662026**, egresado de la Escuela Profesional de **Ingeniería Industrial** de la Universidad César Vallejo, autorizo (), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "**Propuesta de plan de mantenimiento preventivo del dique flotante adf 107 para reducir costos operativos en el Sima-Callao, 2018**"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

No se acepta la publicación de la tesis porque la empresa es del estado dentro del ámbito del Ministerio Defensa y a la fecha mantiene su rol de Arsenal Naval y de soporte tecnológico de la Marina de Guerra del Perú, por lo cual tiene sus límites porque se maneja información confidencial.



CHAVEZ MAIHURE, CÉSAR MACEDONIO

DNI: **10662026**

FECHA: **07 de marzo del 2019**

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

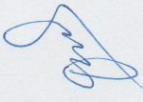
Resumen de coincidencias

21 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

- Coincidencias
- 1 Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante 2 % >
 - 2 Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante 2 % >
 - 3 www.scribd.com Fuente de Internet 2 % >
 - 4 repositorio.uladech.ed... Fuente de Internet 2 % >
 - 5 Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante 1 % >
 - 6 repositorio.umsa.bo 1 % >



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

"Propuesta de plan de mantenimiento preventivo del dique flotante adf 107 para reducir costos operativos en el Sima-Callao, 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Chavez Manhuire, Cesar Macedonio



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

La Facultad de Ingeniería

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Cesar Macedonio Chavez Maihure

INFORME TÍTULADO:

“Propuesta de plan de mantenimiento preventivo del dique flotante adf 107 para reducir costos operativos en el Sima-Callao, 2018”.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 18/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 15 Quince

Mg. Daniel Luiggi Ortega Zavala