



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo para Aumentar la Disponibilidad del Sistema de Tratamiento Hidrotérmico de la Empresa Agromar Industrial S.A.”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
Ingeniero Industrial

AUTOR:

Br. Edgar Augusto Yovera Bruno (ORCID: 0000-0001-9196-5307)

ASESOR:

Mag. Mario Seminario Atarama (ORCID: 0000-0002-9210-3650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

PIURA - PERÚ

2019

## **Dedicatoria**

“A Dios, por permitirme un día más de vida, y por cuidarme a mí y a mi familia cada día. A mi familia, quienes me demostraron paciencia a lo largo de tanto tiempo”.

Edgar Augusto Yovera Bruno

## **Agradecimiento**

En primer lugar, a Dios, por bendecirme todos los días de mi vida y guiarme a lo largo de mi vida y en especial de mi carrera profesional.

A mi familia, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Al Mag. Mario Seminario Atarama, por sus acertados consejos y comentarios, por su confianza y permanente aliento, por todo lo que de él he aprendido, que han hecho posible que esta Tesis haya llegado a buen término.

A la Universidad César Vallejo, por brindarme la formación académica para lograr ser un profesional con valores.

Edgar Augusto Yovera Bruno

## **Declaratoria de autenticidad**

Yo Edgar Augusto Yovera Bruno, con DNI: 43636374, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaña es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presentan 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 lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Piura, 14 de Diciembre del 2019.



---

**Edgar Augusto Yovera Bruno**  
DNI: 43636374

## **Presentación**

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Título de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada: “PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA AUMENTAR LA DISPONIBILIDAD DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO HIDROTÉRMICO DE LA EMPRESA AGROMAR INDUSTRIAL S.A.”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumple con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

El Autor.

## Índice

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice.....	vii
Índice de figuras.....	viii
Índice de tablas.....	ix
Índice de anexos.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	12
2.1 Tipo y diseño de la investigación.....	12
2.2 Variable de Operacionalización.....	13
2.3 Población, muestra y muestreo.....	13
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	15
2.5 Procedimientos.....	15
2.6 Métodos de análisis de datos.....	16
2.7 Aspectos éticos.....	16
III. RESULTADOS.....	17
IV. DISCUSIÓN.....	21
V. CONCLUSIONES.....	25
VI. RECOMENDACIONES.....	27
REFERENCIAS.....	28
ANEXOS.....	33
Anexo 1. Matriz General de Consistencia.....	33
Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos.....	34
Anexo 3. Validación de los instrumentos de recolección de datos.....	49
Anexo 4. Estadísticos.....	55
Anexo 5. Propuesta.....	56
Anexo 6. Acta de originalidad.....	70
Anexo 7. Acta de Originalidad del Turnitin.....	71
Anexo 8. Pantallazo del Porcentaje Turnitin.....	72
Anexo 9. Autorización de Publicación de Tesis.....	73

## Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de Ishikawa para el área de tratamiento hidrotérmico .....	17
Figura E.1. Constancia de validación de Ing. Alex Huaman .....	49
Figura E.2. Continuación de constancia de validación de Ing. Alex Huaman .....	50
Figura E.3. Constancia de validación de Ing. Victor Ruidias .....	51
Figura E.4. Continuación de constancia de validación de Ing. Victor Ruidias .....	52
Figura E.5. Constancia de validación de Ing. Nestor Zapata .....	53
Figura E.6. Continuación de constancia de validación de Ing. Nestor Zapata .....	54
Figura F.1. Estadística de la confiabilidad actual .....	55
Figura F.2. Estadística de la disponibilidad actual .....	55
Figura G.1. Procedimiento y análisis de investigación.....	58
Figura H.1. Lista de componentes de bomba Hidrostral .....	62
Figura I.1. Lista de partes para motores trifásicos cerrados IE3 de SIEMENS .....	63

## Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de operacionalización de las variables .....	14
Tabla 2. Cálculo de disponibilidad actual del sistema de tratamiento hidrotérmico .....	18
Tabla 3. Cálculo de confiabilidad actual del sistema de tratamiento hidrotérmico .....	19
Tabla 4. Costos para el Plan de mantenimiento.....	20
Tabla A.1. Matriz General de Consistencia .....	33
Tabla B.1. Formato de propuesta de variable independiente .....	34
Tabla B.2. Formato de propuesta de variable dependiente .....	35
Tabla C.01. Ficha Técnica STH 01.....	36
Tabla C.02. Ficha Técnica STH 02.....	37
Tabla C.03. Ficha Técnica STH 03.....	38
Tabla C.04. Ficha Técnica STH 04.....	39
Tabla C.05. Ficha Técnica STH 05.....	40
Tabla C.06. Ficha Técnica STH 06.....	41
Tabla C.07. Ficha Técnica STH 07.....	42
Tabla C.08. Ficha Técnica STH 08.....	43
Tabla C.09. Ficha Técnica STH 09.....	44
Tabla C.10. Ficha Técnica STH 10.....	45
Tabla C.11. Ficha Técnica STH 11.....	46
Tabla C.12. Ficha Técnica STH 12.....	47
Tabla D.1. Registro de datos del mantenimiento preventivo .....	48
Tabla E.1. Problemas de funcionamiento de bomba Hidrostral .....	59
Tabla F.1. Descripción del Sistema Hidrotérmico.....	60
Tabla G.1. Procedimiento del proceso del tratamiento hidrotérmico .....	61
Tabla H.1. Revisión de bomba Hidrostral .....	64
Tabla H.2. Cartilla de mantenimiento preventivo en bombas .....	64
Tabla I.1. Análisis de la Disponibilidad.....	65
Tabla J.1. Análisis de la Confiabilidad .....	66
Tabla K.1. Costo de Capacitación del Personal.....	67
Tabla K.2. Servicios de Ingeniería.....	67
Tabla K.3. Costo de Obras .....	67
Tabla K.4. Costo de Operación .....	68
Tabla K.5. Costo de Puesta en Servicio .....	68
Tabla K.6. Resumen de Costos.....	68
Tabla K.7. Retorno de la inversión .....	69



## Índice de anexos

Anexo 1. Matriz General de Consistencia.....	33
Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos .....	34
Anexo 3. Validación de los instrumentos de recolección de datos.....	49
Anexo 4. Estadísticos .....	55
Anexo 5. Propuesta .....	56
Anexo 6. Acta de originalidad .....	70
Anexo 7. Acta de Originalidad del Turnitin .....	71
Anexo 8. Pantallazo del Porcentaje Turnitin .....	72
Anexo 9. Autorización de Publicación de Tesis .....	73

## RESUMEN

El presente proyecto cuyo título “Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la disponibilidad del sistema de tratamiento hidrotérmico de la empresa Agromar Industrial S.A.”. Este proyecto nace a raíz de la indisponibilidad del sistema de tratamiento hidrotérmico, perjudicando al producto terminado porque que el sistema no entregaban la disponibilidad adecuada. Después de haber obtenido datos de la disponibilidad certificamos que necesitaban un mantenimiento preventivo para mantener la disponibilidad en el sistema. El diseño de investigación es experimental de tipo aplicada, debido a que busca confrontar la parte teórica con la realidad. La población de estudio estuvo conformada por el conjunto de elementos sometidos a una evaluación estadística mediante muestreo y la muestra es igual a la población. la información fue procesada y analizada usando el software Microsoft Excel. Finalmente se llegó a la siguiente conclusión, que los resultados obtenidos de la implementación de un plan de mantenimiento preventivos fueron positivos para mejorar la disponibilidad del sistema de tratamiento hidrotèrmico; se realiza las recomendaciones y la importancia, y bibliográfica utilizada en el desarrollo de la presente investigación.


**Palabras clave:** confiabilidad, disponibilidad, hidrotérmico, mantenimiento.

## **ABSTRACT**

This project whose title "Proposal for a preventive maintenance plan to increase the availability of the hydrothermal treatment system of the company Agromar Industrial S.A.". This project was born as a result of the unavailability of the hydrothermal treatment system, damaging the finished product because the system did not deliver adequate availability. After obtaining availability data we certify that they needed preventive maintenance to maintain availability in the system. The research design is experimental of applied type, because it seeks to confront the theoretical part with reality. The study population was made up of the set of elements submitted to a statistical evaluation by sampling and the sample is equal to the population. The information was processed and analyzed using Microsoft Excel software. Finally, the following conclusion was reached, that the results obtained from the implementation of a preventive maintenance plan were positive to improve the availability of the hydrothermal treatment system; Recommendations and importance are made, and bibliographic used in the development of this research.

**Keywords:** reliability, availability, hydrothermal, maintenance.

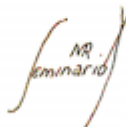
## Anexo 6. Acta de originalidad

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **Mario Roberto Seminario Atarama**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Piura, revisor de la tesis titulada “**Propuesta de un plan de Mantenimiento Preventivo para Aumentar la Disponibilidad del Sistema de Tratamiento Hidrotérmico de la Empresa Agromar Industrial .S.A.**”. Del estudiante **Edgar Augusto Yovera Bruno** constato que la investigación tiene un índice de similitud de **17%** 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. Ami leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Piura, 25 de agosto del 2020



.....

Firma

Seminario Atarama, Mario Roberto

DNI: 02633043