



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y LA MEJORA DEL
PROCESO DE TRATAMIENTO DEL AGUA RESIDUAL EN LA
EMPRESA AJEPER, LURIGANCHO, LIMA – 2014**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

PEDRO EMILIO ZAMBRANO RAMOS

ASESOR:

Mg GABRIEL CARLOS REYES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2015

Prado Macalupu Fidel
PRESIDENTE



Ruíz Pérez Joel Hugo
SECRETARIO DEL JURADO



Becerra Pacherrés Augusto Oscar
VOCAL DEL JURADO

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo:

A Dios por guiarme por el buen camino, y acompañarme en cada paso de mi vida.

A mis padres y hermanas por su sacrificio diario en darme lo mejor de ellos y su apoyo inquebrantable que sirvieron de mucho en mis logros personales

A mis amigos por su apoyo, ayuda y aliento a seguir estudiando y terminar mi carrera.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la empresa AJEPER y al área de Mantenimiento por darme las facilidades de poder seguir mis estudios universitarios y el desarrollo de mi tesis. Agradezco al Ing. Gabriel Carlos por apoyarme con sus acertados consejos que sirvieron para la realización del presente desarrollo de tesis.

Y finalmente quiero reconocer con gratitud a todos los profesores, que supieron brindarme sus conocimientos en sus respectivas áreas de interés, en mi etapa de estudiante universitario.

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo Pedro Emilio Zambrano Ramos, con DNI N° 25700835, 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 de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

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 lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, Setiembre del 2015.



Pedro Emilio Zambrano Ramos

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y LA MEJORA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DEL AGUA RESIDUAL EN LA EMPRESA AJEPER, LURIGANCHO-LIMA 2014”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con todos los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Esta investigación tiene como objetivo Determinar la relación entre el plan de mantenimiento preventivo y la mejora del proceso de tratamiento del agua residual en la empresa AJEPER, la cual consta de siete capítulos; el capítulo I plantea una introducción describiendo la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y los objetivos que lo guían, el capítulo II describe y explica el diseño de la investigación, las variables de estudio y su operacionalización. Adicionalmente se explica la población, la muestra y se detalla as técnicas e instrumentos para la recogida y procesamiento de la información, la validación y confiabilidad del instrumento, los métodos de análisis de datos y aspectos éticos de la investigación, el capítulo III se refiere a los resultados de la investigación así como a la comprobación de las hipótesis, en el capítulo IV se presenta y se discuten los resultados de la investigación, en el capítulo V se presentan las conclusiones, en el capítulo VI se presentan las recomendaciones, en el capítulo VII se detallan las referencias bibliográficas utilizadas y finalmente se complementan los anexos.

Esperamos señores miembros del jurado que la presente investigación se ajuste a los requerimientos establecidos y que este trabajo de origen a posteriores estudios

El Autor

ÍNDICE GENERAL

Caratula	
Página del Jurado	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de autenticidad	iv
Presentación	v
Índice	vi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática	2
1.2 Trabajos Previos	3
1.3. Teorías Relacionadas al tema	5
1.3.1 Mantenimiento	5
1.3.2 Historia del Mantenimiento	6
1.3.3 Mantenimiento Preventivo	8
1.3.4 Mantenimiento Correctivo	8
1.3.5 Mantenimiento Predictivo	9
1.3.6 Mantenimiento Autónomo	9
1.3.7 Definición de Términos	10
1.3.8 Mantenimiento Programado	10
1.3.9 Indicadores	11
1.3.10 Electricidad.	11
1.3.11 Voltaje	11
1.3.12 Corriente Eléctrica	12
1.3.13 Ley de OHM	12
1.3.14 Organización Internacional de Normalización (ISO) 14001	12
1.3.15 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)	13
1.3.16 Aguas Residuales	14
1.3.17 Aguas Residuales Urbanas	14
1.3.18 Aguas Residuales Industriales	14

1.3.19	tratamientos primarios	15
1.3.20	tratamientos secundarios	15
1.3.21	tratamiento terciario	16
1.3.22	Sedimentación	16
1.3.23	Sólidos	17
1.3.24	Turbiedad	18
1.3.25	Demanda Biológica de Oxígeno	18
1.3.26	Demanda Química de Oxígeno	18
1.3.27	Temperatura	19
1.3.28	Potencial hidrógeno (pH)	19
1.4	Formulación del problema	20
1.4.1	Problema General	20
1.4.2	Problemas Específicos	20
1.5	Justificación del Estudio	21
1.5.1	Justificación Práctica	21
1.5.2	Justificación Teórica	21
1.5.3	Justificación Metodológica	21
1.6	Hipótesis	22
1.6.1	Hipótesis General	22
1.6.2	Hipótesis Específico	22
1.7	Objetivos	22
1.7.1	Objetivo General	22
1.7.2	Objetivo Especifico	22
CAPITULO II. METODO		24
2.1.	Diseño de Investigación	25
2.2.	Variables, Operacionalización de Variables	26
2.3.	Población y muestra	27
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
2.5.	Métodos de análisis de datos	27
2.6.	Aspectos éticos	27

III. RESULTADOS	28
IV. DISCUSION	45
V. CONCLUSIONES	48
VI. SUGERENCIAS	50
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52

ANEXOS

Anexo N°1 Fotos de la planta de tratamiento de agua residual	50
Anexo N°2 Fotos de los equipos eléctricos instalados (tableros)	51
Anexo N°3 Fotos de los equipos eléctricos instalados (Motores)	52
Anexo N°4 Gráfica que representa la evolución de la DBO y O2 reporte semana 13 de la planta de Tratamiento de Agua Residual	53
Anexo N°5 Formato de registro diario de la Planta PTAR	54
Anexo N°6 Formato de registro diario con datos de la Planta PTAR	55
Anexo N°7 Plano de la planta de tratamiento de agua residual	56
Anexo N°8 Plano eléctrico de la planta de tratamiento de agua residual	57
Anexo N°9 Programa de mantenimiento de la zona de tratamiento de agua residual en el software MP9	58
Anexo N° 10 Certificado de Calibración de Medidor de DBO5	59
Anexo N° 11 Normas Legales de Descargas de aguas Residuales Industriales	61
Anexo N°12: Valores Máximos Admisibles de Descargas de Aguas Residuales	62
Anexo N° 13: Orden de Trabajo de la planta de Tratamiento de Agua Residual.	63
Anexo N° 14 Matriz de Consistencia	64
Anexo N° 15 Ficha de Recolección de Datos	65
Anexo N° 16 Validación de Expertos	66

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Operacionalización de Variables	25
Tabla N° 2: Equipos Instalados en la Planta de Tratamiento de Agua Residual	29
Tabla N° 3: Juicio de Expertos	31
Tabla N° 4: Correlaciones entre la Variable Plan de Mantenimiento Preventivo y el Tratamiento Primario	31
Tabla N° 5: Correlaciones entre la Variable Plan de Mantenimiento Preventivo y el Tratamiento Secundario	31
Tabla N°6: Correlaciones entre la Variable Plan de Mantenimiento Preventivo y el Tratamiento Terciario	32
Tabla N°7: Correlación de Pearson entre Plan de mantenimiento Preventivo y los Solidos Sedimentables (Tratamiento Primario)	33
Tabla N°8: Correlación de Pearson entre Plan de mantenimiento Preventivo y el Potencial de hidrogeno (Tratamiento Primario)	34
Tabla N°9: Correlación de Pearson entre Plan de mantenimiento Preventivo y la Temperatura (Tratamiento Primario)	35
Tabla N°10: Correlación de Pearson entre Plan de mantenimiento Preventivo y los Solidos Sedimentables (Tratamiento Secundario)	36
Tabla N°11: Correlación de Pearson entre Plan de mantenimiento Preventivo y el Potencial de hidrogeno (Tratamiento Secundario)	37
Tabla N°12: Correlación de Pearson entre Plan de mantenimiento	

Preventivo y la Temperatura (Tratamiento Secundario)	38
Tabla N°13: Correlación de Pearson entre Plan de mantenimiento Preventivo y los Sólidos Sedimentables (Tratamiento Terciario)	40
Tabla N°14: Correlación de Pearson entre Plan de mantenimiento Preventivo y el Potencial de hidrogeno (Tratamiento Terciario)	41
Tabla N°15: Correlación de Pearson entre Plan de mantenimiento Preventivo y la Temperatura (Tratamiento Terciario)...	42
Tabla N°16: Correlación de Pearson entre Plan de mantenimiento Preventivo y la Demanda Biológica de Oxigeno (Tratamiento Terciario).	43

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Cuadro de dispersión entre Plan de mantenimiento Preventivo y los Solidos Sedimentables (Tratamiento Primario)	32
Figura N° 2: Cuadro de dispersión entre Plan de mantenimiento Preventivo y el Potencial de hidrogeno (Tratamiento Primario)	33
Figura N° 3: Cuadro de dispersión entre Plan de mantenimiento Preventivo y la Temperatura (Tratamiento Primario)	34
Figura N° 4: Cuadro de dispersión entre Plan de mantenimiento Preventivo y los Solidos Sedimentables (Tratamiento Secundario)	35
Figura N° 5: Cuadro de dispersión entre Plan de mantenimiento Preventivo y el Potencial de hidrogeno (Tratamiento Secundario)	36
Figura N° 6: Cuadro de dispersión entre Plan de mantenimiento Preventivo y la temperatura (Tratamiento Secundario)	37
Figura N° 7: Cuadro de dispersión entre Plan de mantenimiento Preventivo y los Solidos Sedimentables (Tratamiento Terciario)	39
Figura N° 8: Cuadro de dispersión entre Plan de mantenimiento Preventivo y el Potencial de hidrogeno (Tratamiento Terciario)	40
Figura N°9: Cuadro de dispersión entre Plan de mantenimiento Preventivo y la temperatura (Tratamiento Terciario)	41
Figura N°10: Cuadro de dispersión entre Plan de mantenimiento Preventivo y Demanda Biológica de Oxigeno (Tratamiento Terciario)	42

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo comprobar la relación entre el plan de mantenimiento preventivo y la mejora del proceso de tratamiento del agua residual en la empresa AJEPER Lurigancho.

El trabajo es de diseño no experimental, descriptivo, correlacional y longitudinal, como población general y muestra se ha tenido a las máquinas que están ubicadas en la planta de tratamiento, se ha utilizado el método de la recolección de datos de los trabajos de mantenimiento que se han realizado a las máquinas y los datos las fichas de registro del proceso del agua en sus diversas etapas; los datos de recolección fueron validados por un juicio de expertos. Para obtener los resultados se trasladó la información al sistema SPSS versión 20 en el cual se utilizó la relación de Pearson entre estas dos variables, dando como resultados una relación significativa de -0.78 bilateral

Los resultados de esta investigación confirman que existe una relación significativa entre el plan de mantenimiento preventivo y la mejora del proceso de tratamiento del agua residual, pues cuando se realizan los trabajos preventivos en un 100%, el proceso del agua mejora entre un 30% y 60 %.

Palabras claves: Mantenimiento, Proceso, Mejora, Relación.

ABSTRACT

This paper aims to test the relationship between preventive maintenance plan and process improvement of wastewater treatment in the company AJEPER Lurigancho.

The work is not experimental, descriptive, correlational and longitudinal design, as a general population sample has had to machines that are located at the treatment plant, it has been used the method of data collection for maintenance work They have been made to machines and data sheets registration process water in its various stages; data collection were validated by an expert opinion. For information results moved to SPSS version 20 system in which the relationship between these two variables Pearson was used, giving as a result a significant bilateral relationship -0.78

The results of this investigation confirm that there is a significant relationship between preventive maintenance plan and process improvement of wastewater treatment, for when the preventive work is done by 100%, the process water improvement between 30% and 60%.

Keywords: Maintenance, Process, Improvement, Relationship