



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA LÍNEA DE
ENVASADO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA
EMPRESA, COSTAGAS AREQUIPA SA 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

LOPEZ PRIETO, EDWIN DARWICK

ASESOR:

Mg. GEORGE, REINOSO VASQUEZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

Perú

2017

DEDICATORIA

Dedico esta tesis de manera especial a mis padres,
por ser las personas que me brindaron mis estudios,
por formarme con valores, por darme su ayuda,
su amor en todo momento, fuerzas
y superación en mis objetivos y metas.

AGRADECIMIENTO

- Quiero agradecer a la Universidad Cesar Vallejo por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente, así también a mis docentes y mis tutores que estuvieron en cada momento para seguir adelante en mis trabajos y proyectos de día a día.
- Agradezco a mi asesor de tesis Reinoso Vasquez, George por brindarme sus conocimientos en el desarrollo de mi tesis
- Mi agradecimiento también va dirigido a la empresa Costagas por darme la oportunidad de realizar mi tesis en su empresa.
- Y para finalizar, a todo el personal de la empresa Costagas y ELOPEZA que me ayudaron con sus conocimientos y experiencias, comprendiendo el manejo de una planta envasadora.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Edwin Darwick López Prieto, con DNI N° 72184980, 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 Académico 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 presenta tesis 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 académicos de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, diciembre del 2017



Edwin Darwick López Prieto

DNI: 72184980

PRESENTACIÓN

SEÑOR PRESIDENTE

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO

En cumplimiento de las normas establecidas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Aplicación del mantenimiento preventivo en la línea de envasado para la mejora de la productividad en la empresa, costagas arequipa 2017.”, la misma que someto a vuestra consideración y espero cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

Edwin Darwick Lopez Prieto

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN	16
1.1. Realidad Problemática	17
1.2. Trabajos Previos	25
1.3. Teorías relacionadas al tema	30
1.3.1. Marco teórico	30
1.3.2. Marco conceptual.....	36
1.4. Formulación del problema.....	36
1.4.1. Problema principal.....	36
1.4.2. Problemas secundarios	36
1.5. Justificación del estudio.....	37
1.5.1. Justificación Técnica.....	37
1.5.2. Justificación económica.....	37
1.5.3. Justificación social	37
1.6. Hipótesis	37
1.6.1. Hipótesis general	37
1.6.2. Hipótesis específicas	37
1.7. Objetivos	38
1.7.1. Objetivo General.....	38
1.7.2. Objetivos Específicos	38
II. MÉTODO	39
2.1. Diseño de investigación.....	40
2.2. Variables, operacionalización	41
2.3. Población y muestra.....	41

2.3.1.	Población	41
2.3.2.	Muestra	41
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	42
2.5.	Método de Análisis de datos	44
2.6.	Aspectos éticos	45
2.7.	Desarrollo de la propuesta	45
2.7.1.	Situación actual	45
2.7.2.	Propuesta de mejora	59
2.7.3.	Implementación de la propuesta	61
2.7.4.	Resultados	108
2.7.5.	Análisis económico - financiero	114
III.	RESULTADOS.....	117
3.1.	Análisis descriptivo	118
3.1.	Análisis Inferencial	125
IV.	DISCUSIÓN.....	130
V.	CONCLUSIONES	132
VI.	RECOMENDACIONES	134
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	136
ANEXOS.....		140

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Recursos energéticos - 2013	17
Figura 2: La demanda del GLP en el Perú (Millones de barriles)	18
Figura 3: Establecimientos de GLP en el Perú - 2013.....	18
Figura 4: El GLP en el Perú - 2013	19
Figura 5: Análisis de las causas a través de Ishikawa en la empresa CostaGas..	22
Figura 6: Estado actual de una balanza de llenado 1 (CostaGas).	23
Figura 7: Estado actual de una balanza de llenado 2 (CostaGas).....	23
figura 8: Diagrama de Pareto	24
Figura 9: Cadena del suministro del petróleo y sus derivados - 2013.....	35
Figura 10: Cronómetro	43
Figura 11: Software.....	43
Figura 12: Localización por google maps – Costa Gas Arequipa	46
Figura 13: Organigrama	47
Figura 14: CostaGas Arequipa – cilindros	48
Figura 15: Cabina de pintura.....	50
Figura 16: Molde de logotipo.....	50
Figura 17: Tara de cilindros.....	51
Figura 18: Balanza Neumática electrónica	52
Figura 19: Sticker del cilindro	52
Figura 20: Ultima inspección a los cilindros.....	53
Figura 21: Estado de las balanzas antes del mantenimiento.....	56
Figura 22: Balanzas mecánicas IGSOL.....	57
Figura 23: Desmantelando la pistola de llenado.....	58
Figura 24: Nomenclatura para equipos	59
Figura 25: Inicio de actividades	61
Figura 26: Pasos para desmantelar una pistola de llenado	63
Figura 27: O’ring plano (Válvula de llenado)	64
Figura 28: Cabezal de llenado	64
Figura 29: Amortiguadores de jebe	65
Figura 30: CUC	66
Figura 31: Calibración de una balanza en el CUC.....	68
Figura 32: Pesa certificada.....	69
Figura 33: Valvula solenoide	69
Figura 34: Pistola de llenado.....	70
Figura 35: Organigrama del personal del mantenimiento preventivo.....	103
Figura 36: Capacitación CostaGas.....	107
Figura 37: Disponibilidad.....	109
Figura 38: MTBF	111
Figura 39: Eficiencia.....	113
Figura 40: Eficacia	114
Figura 41: PRE – POST Productividad.....	120

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla de frecuencias ordenadas	24
Tabla 2: Propiedades aproximadas del Gas Licuado de Petróleo	35
Tabla 3: Profesores.....	44
Tabla 4: Principales competidores de CostaGas Arequipa.....	47
Tabla 5: Horarios de trabajo – Costa Gas Arequipa	48
Tabla 6: Diagrama de operaciones CostaGas.....	54
Tabla 7: Diagrama de análisis de procesos.....	55
Tabla 8: Abreviaturas de los equipos	60
Tabla 9: Listado de equipos CostaGas	60
Tabla 10: Fallas en las basculas (balanza)	62
Tabla 11: Lubricantes.....	66
Tabla 12: Configuración CUC	67
Tabla 13: Análisis de aspectos organizativos	71
Tabla 14: Tasa de utilización del equipo	71
Tabla 15: Sustituir el equipo averiado	72
Tabla 16: Repercusión en la cadena productiva.....	72
Tabla 17: Pérdidas en la producción	72
Tabla 18: Repercusión del equipo en la seguridad y el medio ambiente	72
Tabla 19: Repercusión del equipo en la calidad del producto.....	73
Tabla 20: Tasa de jornada	73
Tabla 21: Grado de complejidad tecnológica	73
Tabla 22: Criticidad en la báscula electrónica	74
Tabla 23: Criticidad de los equipos CostaGas.....	75
Tabla 24: Documentación del mantenimiento	76
Tabla 25: Modelo ficha técnica.....	77
Tabla 26: Ficha técnica de la báscula de llenado	78
Tabla 27: Informe de inspección y mantenimiento de una balanza	79
Tabla 28: Informe de verificación y mantenimiento de termómetros	80
Tabla 29: Informe de verificación y mantenimiento de manómetros	81
Tabla 30: Mantenimiento al sistema de envasado.....	82
Tabla 31: Mantenimiento de bombas	83
Tabla 32: Mantenimiento para compresores	84
Tabla 33: Revisión anual de los tanques de almacenamiento y transporte de GLP	85
Tabla 34: Revisión anual de los tanques de almacenamiento y transporte de GLP 2.....	86
Tabla 35: Mantenimiento red de GLP en planta	87
Tabla 36: Mantenimiento para el sistema eléctrico 1	88
Tabla 37: Mantenimiento para el sistema eléctrico 2.....	89
Tabla 38: Mantenimiento para planta generadora	90
Tabla 39: Mantenimiento para la unidad contra incendio	91

Tabla 40: Mantenimiento para extintores	92
Tabla 41: Mantenimiento para compresor de aire	93
Tabla 42: Mantenimiento para la red contra incendios	94
Tabla 43: Lubricación de equipos.....	95
Tabla 44: Solicitud de servicio.....	96
Tabla 45: Orden de trabajo	97
Tabla 46: Orden de trabajo	98
Tabla 47: Hoja de vida del equipo	100
Tabla 48: Trabajo diario de departamento.....	101
Tabla 49: Control de paradas de producción.....	102
Tabla 50: Plan de mantenimiento CostaGas	105
Tabla 51: Programa de mantenimiento CostaGas.....	106
Tabla 52: PRETEST - Disponibilidad	108
Tabla 53: POSTEST - Disponibilidad	109
Tabla 54: PRETEST – MTBF	110
Tabla 55: POSTEST - MTBF.....	110
Tabla 56: PRETEST – Eficiencia.....	112
Tabla 57: POSTEST – Eficiencia	112
Tabla 58: PRETEST - Eficacia	113
Tabla 59: POSTEST - Eficacia.....	114
Tabla 60: Gastos personales	115
Tabla 61: Ingresos mensuales	115
Tabla 62: Costo de mantenimiento – ELOPEZA GAS	116
Tabla 63: Disponibilidad.....	118
Tabla 64: Disponibilidad análisis descriptivo	118
Tabla 65: MTBF	119
Tabla 66: MTBF descriptivo	119
Tabla 67: Reporte Pre-Post Prueba Productividad	120
Tabla 68: Pre Pre productividad	121
Tabla 69: Post Productividad	121
Tabla 70: Eficacia	122
Tabla 71: Pre eficacia	122
Tabla 72: Post Eficacia	123
Tabla 73: PRE POST EFICIENCIA	123
Tabla 74: Pre eficiencia.....	124
Tabla 75: Post eficiencia	124
Tabla 76: Pruebas de normalidad productividad	125
Tabla 77: Prueba de normalidad eficiencia	126
Tabla 78: Prueba de normalidad eficacia	126
Tabla 79: Estadístico de muestras relacionadas - Productividad.....	127
Tabla 80: Prueba de muestras relacionadas - Productividad.....	127
Tabla 81: Estadístico de muestras relacionadas - Eficiencia	128
Tabla 82: Prueba de muestras relacionadas – Eficacia	128

Tabla 83: Estadístico de muestras relacionadas - Eficacia.....	129
Tabla 84: Prueba de muestras relacionadas – Eficacia.....	129

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Juicio de expertos 1	141
Anexo 2: Juicio de expertos 2	142
Anexo 3: Juicio de expertos 3	143
Anexo 4: Manual de Cronómetro.....	144
Anexo 5: Partes de una pistola de llenado	145
Anexo 6: Primera visita y trabajo (Arequipa)	146
Anexo 7: Compra de repuestos (Solenoides)	147
Anexo 8: Compra de pistolas de llenado	148
Anexo 9: Venta de pistola de llenado	149
Anexo 10: Trabajo adicional.....	150
Anexo 11: Acta de conformidad	151
Anexo 12: Matriz de operacionalización de las variables	152
Anexo 13: Matriz de Consistencia o Coherencia	153
Anexo 14: Formato de recolección - Disponibilidad.....	154
Anexo 15: Formato de recolección – Tiempo medio entre fallas	155
Anexo 16: Formato de recolección - Eficiencia.....	156
Anexo 17: Formato de recolección - Eficacia	157
Anexo 18: Turnitin.....	158
Anexo 19: Cuantificar las causas	159
Anexo 20: Evaluación - Aspecto organizativos de la empresa	160
Anexo 21: Solicitud de servicio y orden de trabajo	161
Anexo 22: Interrelación de los documentos según las inspecciones	162
Anexo 23: Pasos para realizar el mantenimiento preventivo	163
Anexo 24: Pasos para llenar los documentos técnicos.....	164
Anexo 25: Cronograma de ejecución – CostaGas Arequipa	165
anexo 26: Acta de capacitación	166
anexo 27: Firmas de participantes	167

RESUMEN

En la tesis “Aplicación del mantenimiento preventivo en la línea de envasado para la mejora de la productividad en la empresa, costagas arequipa” el objetivo fue determinar cómo el mantenimiento preventivo mejora la productividad en la línea de envasado CostaGas.

Por otro lado, en el desarrollo de la tesis se desarrollará, la importancia del mantenimiento en la empresa, las fallas de cada balanza para saber que componentes comprar o arreglar, formato de inspecciones, plan de mantenimiento preventivo y el uso de otras herramientas de ingeniería para poder medir los indicadores.

Además, el tipo de investigación es aplicada, el diseño de investigación es experimental y el nivel de investigación es explicativo. En la población se consideró los cilindros de 10 kg en el mes de marzo, abril, junio y julio, la muestra es igual que la población.

La técnica empleada en la tesis fue la ficha de recolección, pero el análisis de descriptivo e inferencial se desarrolló en el software IBM SPSS 22.

Para finaliza se aceptó la hipótesis general, por tanto, la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en la línea de envasado de GLP

Palabras clave: Productividad, mantenimiento preventivo, eficacia, eficiencia, disponibilidad, tiempo medio entre fallas.

ABSTRACT

In the thesis "Application of corrective maintenance in the packaging line for the improvement of productivity in the company, Costagas Arequipa" the objective was to determine how corrective maintenance improves productivity in the CostaGas packaging line.

On the other hand, the development of the thesis will develop, the importance of maintenance in the company, the failures of each balance to know what components to buy or fix, taking time and the use of other engineering tools to measure the indicators.

In addition, the type of research is applied, the research design is quasi-experimental and the level of research is explanatory. In the population the cylinders of 10 kg were considered in the month of March, April, June and July, the sample is equal to the population.

The technique used in the thesis was the observation and the collection form, but the descriptive and inferential analysis was developed in the IBM SPSS software 22

To conclude, the general hypothesis was accepted, therefore, the application of corrective maintenance improves productivity in the LPG packaging line

Key word: productivity, preventive maintenance, efficiency, availability, average time between failures.



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 11-07-2018
Página : 1 de 1

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA LÍNEA DE ENVASADO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA, COSTAGAS AREQUIPA SA 2017", del estudiante LOPEZ PRIETO, EDWIN DARWICK; tiene un índice de similitud de 8 % 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.

Los Olivos, 11 julio del 2018


.....
Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------