



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.**

**Aplicación de mantenimiento preventivo para mejorar la  
productividad del área de esterilización en Culquer Group  
S.A.C. Callao, 2020.**

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

**AUTORES:**

Landa Ochoa Nathaly Susy (0000-0002-9498-1748)

Pintado Carranza Sebastian (0000-0003-3942-177X)

**ASESOR:**

Linares Sánchez Guillermo Gilberto (0000-0003-2810-658X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestion empresarial y productiva

Callao – Perú

2020

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a mis padres por ser la pieza fundamental de todo lo que hoy en día soy. En toda mi educación y también en la vida misma, por jamás perder la fe en que podría llegar a ser grande.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis padres por todo su apoyo en todo este camino de convertirme en un profesional, a Dios por darme la fuerza y sabiduría para poder seguir día tras día superando los momentos adversos que nos tocaron vivir.

## Índice de contenidos

I.	INTRODUCCION.....	1
II.	MARCO TEORICO.....	10
III.	METODOLOGÍA.....	18
	3.1. Tipo y diseño de investigación.....	18
	3.2. Variables y Operacionalización.....	19
	3.3. Población, muestra y muestreo.....	21
	3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
	3.5. Procedimiento.....	22
	3.6. Métodos de análisis de datos.....	23
	3.7. Aspectos éticos.....	23
IV.	RESULTADOS.....	24
V.	DISCUSIÓN.....	83
VI.	CONCLUSIONES.....	85
VII.	RECOMENDACIONES.....	86
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	87
	ANEXOS.....	91

## Índice de tablas

Tabla N <sup>o</sup> 1: Tabulación de las causas de la baja productividad en el área de esterilización de la compañía Culquer Group. ....	6
TABLA N <sup>o</sup> 2. Diagrama de Gantt – Actividades para el desarrollo de la propuesta. ....	38
TABLA N <sup>o</sup> 3: Ficha técnica – Interruptor termo magnético.....	40
TABLA N <sup>o</sup> 4: Ficha técnica – Válvula de vapor.....	41
TABLA N <sup>o</sup> 5: Ficha técnica – Válvula de paso .....	42
TABLA N <sup>o</sup> 6: Ficha técnica – Pieza para tubería (forma codo) .....	43
TABLA N <sup>o</sup> 7: Ficha técnica – Pieza para tubería (forma de T).....	44
TABLA N <sup>o</sup> 8: Ficha técnica – Unión universal con rosca .....	45
TABLA N <sup>o</sup> 9: Ficha técnica – Interruptor termo magnético.....	46
TABLA N <sup>o</sup> 10: Plan de mantenimiento preventivo .....	51
TABLA N <sup>o</sup> 11: Seguimiento de plan de mantenimiento Preventivo .....	53
TABLA N <sup>o</sup> 12: Diagrama de Gantt – Plan de mantenimiento preventivo.....	55
TABLA N <sup>o</sup> 13: Inventario de piezas y materiales. ....	58
TABLA N <sup>o</sup> 14: Registro de mantenimiento .....	59
TABLA N <sup>o</sup> 15: Criterios de decisión - Relación Beneficio/Costo .....	63
TABLA N <sup>o</sup> 16: Recursos Utilizados. ....	63
TABLA N <sup>o</sup> 17: Inversión.....	64
TABLA N <sup>o</sup> 18: Costo total.....	65
TABLA N <sup>o</sup> 19: Beneficio. ....	65
TABLA N <sup>o</sup> 20: Calculo del indicador de beneficio/costo.....	66
TABLA N <sup>o</sup> 21: Confiabilidad. ....	67
TABLA N <sup>o</sup> 22: Resultados del análisis descriptivo – confiabilidad.....	68
TABLA N <sup>o</sup> 23: Disponibilidad .....	69
TABLA N <sup>o</sup> 24: Resultados del Análisis Descriptivo – Disponibilidad .....	70
TABLA N <sup>o</sup> 25: Eficiencia. ....	71
TABLA N <sup>o</sup> 26: Resultados del Análisis Descriptivo – Eficiencia .....	72
TABLA N <sup>o</sup> 27: Eficacia .....	73
TABLA N <sup>o</sup> 28: Resultados del Análisis Descriptivo – Eficacia.....	73
TABLA N <sup>o</sup> 29: Productividad.....	75
TABLA N <sup>o</sup> 30: Resultados del Análisis Descriptivo – Productividad .....	75
TABLA N <sup>o</sup> 31: Regla de decisión - Prueba de Normalidad para muestras relacionadas .....	77

TABLA N <sup>o</sup> 32: Prueba de Normalidad – Productividad.....	77
TABLA N <sup>o</sup> 33: Prueba de Normalidad – Dimensión Eficiencia.....	77
TABLA N <sup>o</sup> 34: Prueba de Normalidad – Dimensión Eficacia.....	78
TABLA N <sup>o</sup> 35: Prueba Wilcoxon (Productividad) .....	79
TABLA N <sup>o</sup> 36: Prueba Wilcoxon (Eficiencia) .....	80
TABLA N <sup>o</sup> 37: Prueba T student (Eficacia) .....	81

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Diagrama De Ishikawa refleja la baja productividad en el área de esterilización.....	5
Figura 2: La productividad y sus componentes.....	21
Figura N°3: Paquete ropa medica manchada.....	25
Figura N°4: ensamblaje inadecuado .....	25
Figura N°5: Desfogge de la maquina inoperativo por falta de información.....	26
Figura N°6: Balones de gas demasiado cerca de caldero .....	27
Figura N°7: La cubierta de la salida de humos está rota.....	27
Figura N°8: reservorio de agua obstruyendo en el área de calderos. ....	28
Figura N°9: Quemadura del piso por fuga de vapores en el caldero.....	28
Figura N°10: Falta de aprovechamiento de gas. ....	29
Figura N°11: Acumulación de caliche en el caldero por falta de limpieza.....	29
Figura N°12: Falta de purga en autoclave. ....	30
Figura N°13: Incrustaciones en tubería.....	30
Figura N°14: Corrosión de tuberías del caldero .....	31
Figura N°15: Caliche, sarro dentro de caldero .....	32
Figura N°16: Mancha por fuga en el caldero. ....	36
FIGURA N°17: Tratamiento de agua.....	48
FIGURA N°18: Comprobación de agua luego de tratamiento.....	49
FIGURA N°19: Material médico esterilizado (Condiciones óptimas) .....	114
FIGURA N° 20: Ropa médica esterilizada (Condiciones óptimas) .....	114
FIGURA N°21: Cajas instrumentales esterilizadas (Condiciones óptimas).....	115
FIGURA N°22: Autoclave Ortosintesis en proceso de esterilización (sin paradas) .....	115

## Resumen

En la presente tesis titulada “Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de esterilización de la empresa Culquer Group SAC – Callao 2020”, su objetivo general es demostrar que la aplicación del mantenimiento preventivo va a mejorar significativamente la productividad del proceso de esterilización, así mismo de la empresa toda esta mejora será posible a través de un plan de mantenimiento preventivo en donde se especifica las actividades, frecuencias y períodos; se consolida con la creación de fichas técnicas de cada piezas de la maquinaria para así contribuir con la información disminuyendo las paradas de máquina, también se elabora un inventario que ayudara a cumplir el plan, se busca documentar los trabajos de mantenimiento mediante registros de mantenimiento para así lograr la trazabilidad necesaria. El tipo de investigación es aplicada, explicativa de enfoque cuantitativo, sigue el diseño pre-experimentales y longitudinal. Se aplicó una metodología experimental. La muestra es de tipo no probabilístico, ya que los datos son seleccionados por conveniencia, el tamaño de la muestra es de 16 semanas antes y 16 semanas después, se trabajó con el total de la población 32 semanas. La técnica que se utilizó para la recolección de datos fue la observación y la entrevista, y como instrumento; las fichas de registro de datos y los cuestionarios. Se empleó como base aplicar el mantenimiento al caldero industrial CV 420. Para el análisis de los datos se utilizó el software estadístico (SPSS) versión 22, de manera descriptivo e inferencial. Para finalizar se obtuvo la mejora de la productividad en un 33 %, encontrándose inicialmente en 40%, llegó a incrementar a 73%. Y mediante el análisis inferencial con la prueba de Wilcoxon y T student se concluyó aceptar la hipótesis alterna la cual afirma la aplicación del plan.

**Palabras clave:** (Mantenimiento preventivo, productividad, plan de mantenimiento preventivo, fichas técnicas, inventario).



## **ABSTRACT**

In the present thesis entitled "Application of preventive maintenance to improve productivity in the sterilization area of the company Culquer Group SAC - Callao 2020", its general objective is to demonstrate that the application of preventive maintenance will significantly improve the productivity of the process of sterilization, likewise of the company all this improvement will be possible through a preventive maintenance plan where the activities, frequencies and periods are specified; It is consolidated with the creation of technical sheets of each piece of machinery in order to contribute with information reducing machine stoppages, an inventory is also drawn up to help fulfill the plan, it seeks to document maintenance work through maintenance records to thus achieve the necessary traceability. The type of research is applied, explanatory with a quantitative approach, follows the pre-experimental and longitudinal design. An experimental methodology was applied. The sample is non-probabilistic, since the data are selected for convenience, the sample size is 16 weeks before and 16 weeks later, the total population was worked for 32 weeks. The technique that was used for data collection was observation and interview, and as an instrument; data record sheets and questionnaires. It was used as a basis to apply maintenance to the CV 420 industrial kettle. Statistical software (SPSS) version 22 was used for data analysis, descriptively and inferentially. Finally, a 33% improvement in productivity was obtained, initially at 40%, it increased to 73%. And by means of the inferential analysis with the Wilcoxon test and T student, it was concluded to accept the alternative hypothesis which affirms the application of the plan.

Keywords: (Preventive maintenance, productivity, preventive maintenance plan, technical sheets, inventory)



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, LINARES SANCHEZ GUILLERMO GILBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, asesor de Tesis titulada: "APLICACION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE ESTERILIZACION EN LA EMPRESA CULQUER GROUP SAC. CALLAO, 2020.", cuyos autores son PINTADO CARRANZA SEBASTIAN, LANDA OCHOA NATHALY SUSY, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

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 vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 07 de Diciembre del 2020

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
LINARES SANCHEZ GUILLERMO GILBERTO <b>DNI:</b> 06814198 <b>ORCID</b> 0000-0003-2810-658X	Firmado digitalmente por: GLINARESS el 07-12- 2020 16:46:40

Código documento Trilce: TRI - 0076829