



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación de Implementación de Lean manufacturing para mejorar la Productividad en el  
área de producción – Tuberías de la empresa de Sima Callao 2019

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

Bachiller en Ingeniería Industrial

**AUTORES:**

Laurente Bartolo, Jhonatan Jacinto (ORCID: 0000-0002-1808-4201)

Pintado Herrera, Oscar Martin (ORCID: 0000-0001-5106-861X)

**ASESOR:**

Mg. Linares Sanchez, Guillermo Gilberto (ORCID: 0000-0003-2810-658X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**CALLAO-PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

Este Proyecto es dedicado a Dios, sobre todas las cosas y a aquellas personas cuyas palabras de ánimo y empuje, nos apoyaron en cada esfuerzo, los cuales son nuestros padres, hermanos e hijos, para así culminar satisfactoriamente nuestra meta en común la cual es ser profesionales.

## AGRADECIMIENTO

A nuestras madres, que de forma ejemplar nos han enseñado a no rendirnos ante ninguna circunstancia y a luchar por nuestros sueños.

A mi esposa, Mirian Zegarra, por su amor desmedido e inquebrantable cuyo ánimo y amor me ha dado fuerza para continuar con esta meta propuesta.

A mi novia Grace Carrión, cuya mujer me inspira a ser mejor día con día brindándome un apoyo moral y espiritual, puesto que siempre ora por mí al creador para concluir con este objetivo a pesar de las circunstancias difíciles que puedan haber pasado.

A mis amigos Elizabeth y Arbaiza cuyas vidas nos inspiran a estudiar con mucha perseverancia, para lograr nuestro gran objetivo el cual es ser Ingenieros Industriales.

Al Ing. Guillermo Linares, nuestro consejero de tesis, por su arduo labor y dirección en la realización.

Agradecemos a aquellas personas que nos brindaron el apoyo y comprensión necesaria para culminar este proyecto.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
IMÁGENES.....	xi
TABLAS.....	xii
FOTOGRAFÍAS.....	xiii
ANEXOS .....	xiv
RESUMEN .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
I.INTRODUCCIÒN .....	1
Realidad Problemática Internacional.....	1
Problemática Nacional .....	2
Problemática Local.....	3
ANTECEDENTES INVESTIGADOS: TRABAJOS PREVIOS.....	10
Nivel internacional .....	10
Nivel nacional.....	14
MARCO TEÓRICO .....	16
Lean Manufacturing.....	16
Objetivos del Lean Manufacturing.....	18
Despilfarro por reprocesos .....	18
Despilfarro por tiempo de espera.....	19

Despilfarro por exceso de almacenamiento.....	19
Despilfarro por sobreproducción.....	19
Despilfarro por transporte.....	19
Despilfarro por movimiento innecesario.....	19
Despilfarro por defectos y rechazos.....	19
Despilfarro por reprocesos.....	20
Herramientas del Lean Manufacturing.....	20
5'S.....	20
MÉTODO DE TRABAJO.....	21
Mantenimiento Productivo Total TPM.....	23
Control Visual.....	23
Productividad.....	24
Expresión de la productividad.....	25
Productividad parcial y total.....	25
Productividad mediante eficiencia y eficacia.....	26
Formulación del Problema.....	26
Problema General.....	26
Problema Específico.....	26
Justificación del Estudio.....	27
Justificación Técnica.....	27
Justificación Económica.....	27
Justificación social.....	27
Objetivo.....	27
Objetivo General.....	27
Objetivo Específico.....	28

Hipótesis .....	28
Hipótesis General.....	28
Hipótesis Específico .....	28
II.....	29
MÈTODO .....	29
2.1 Diseño de Investigación .....	30
2.1.1 Tipo de Investigación .....	30
2.1.2 Diseño de Investigación .....	30
2.1.3. Nivel de Investigación .....	31
2..2. Variables y Operacionalización.....	31
2.2.1. Variable Independiente (Lean Manufacturing) .....	31
2.2.2 Variable Dependiente (Productividad) .....	32
2.2.3 Población, muestra y muestreo .....	34
2.2.4 Población.....	34
2.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ	35
Y CONFIABILIDAD .....	35
2.3.1. TÉCNICAS.....	35
Observación de campo .....	35
Registro de Datos o Fichaje.....	35
2.3.2 INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS.....	36
Ficha de Registro.....	36
2.4. Métodos de análisis de datos .....	36
2.4.1. Pasos para el procesamiento de datos .....	36
2.4.2. Herramientas estadísticas para procesar la información .....	37
<b>Media Aritmética</b> .....	37

2.5. Aspectos Éticos.....	37
2.6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA .....	38
2.6.1. Situación actual.....	38
MEDICIÓN DE LOS SERVICIOS ENTREGADOS.....	38
DESARROLLO DE PROCESOS DE TUBERÍAS .....	42
➤ Elaboración de empaquetaduras para tuberías para prueba .....	44
➤ instalar y accionar la bomba manual o bomba hidroneumática según instrucción de operación.....	44
➤ Controlar que la presión del manómetro se mantenga, durante el tiempo de prueba. ....	44
IDENTIFICACIÓN DE DESPERDICIOS .....	58
➤ Crear prioridades de los principales desperdicios: .....	58
➤ Crear la explicación de las herramientas a utilizar: .....	58
2.7. Propuesta de Mejora .....	58
2.7.1. Implementación de la Propuesta.....	58
Tratamiento de la información.....	59
Fase de implementación .....	59
2.7.2. Resultados.....	61
III.....	70
RESULTADOS .....	70
3.1 Análisis Descriptivo .....	71
3.2. Análisis inferencial .....	71
3.2.1. Análisis de la hipótesis general .....	71
CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL .....	72
3.2.2. Análisis de la dimensión eficacia .....	73
realizada en spss .....	75

3.2.3. Análisis de la Dimensión Eficiencia .....	75
Contrastación de la hipótesis específica .....	76
IV.....	78
DISCUSIÓN.....	78
V. ....	80
CONCLUSIONES.....	80
VI.....	82
RECOMENDACIONES .....	82
Referencias .....	84
VIII. ....	86
ANEXOS .....	86



## IMÁGENES

<b>Imagen 1 Crecimiento promedio PBI (2008-2017)</b> .....	2
<b>Imagen 2 PBI y PBI per cápita del 2015 y proyectado para el 2020</b> .....	3
<b>Imagen 3 modelos de empaquetaduras</b> .....	4
<b>Imagen 4 bridas de unión de tuberías</b> .....	5
<b>Imagen 5 Diagrama de Ishikawa</b> .....	6
<b>Imagen 6 Adaptación actualizada de la Casa Toyota</b> .....	18
<b>Imagen 7 Técnica 5'S</b> .....	21
<b>Imagen 8 Seis altos índices de pérdidas en los equipos de producción</b> .....	23
<b>Imagen 9 Factores que afectan la productividad</b> .....	24
<b>Imagen 10 Productividad a través de eficiencia y eficacia</b> .....	26
<b>Imagen 11 población y muestra</b> .....	35
<b>Imagen 12:DOP DE FABRICACIÓN DE TUBERÍAS</b> .....	54
<b>Imagen 13 mejora de la productividad</b> .....	71

## TABLAS

<b>Tabla 1 Causas encontradas</b> .....	7
<b>Tabla 2 Matriz Relacional de las causas encontradas</b> .....	7
<b>Tabla 3 Frecuencia de las causas encontradas</b> .....	8
<b>Tabla 4 Diagrama de Pareto de las Causas Encontradas</b> .....	8
<b>Tabla 5 estratificación de las causas</b> .....	9
<b>Tabla 6 Matriz de Priorización</b> .....	9
<b>Tabla 7 Matriz de operacionalización de Variables</b> .....	33
<b>Tabla 8 Pedidos entregados a tiempo</b> .....	39
<b>Tabla 9 Medición productos</b> .....	40
<b>Tabla 10 Actividades de elaborar empaquetaduras ANTES DE LA MEJORA</b> .....	60
<b>Tabla 11 Actividades elaborar empaquetaduras DESPUES DE LA MEJORA</b> .....	61
<b>Tabla 12 TIEMPO ANTES DE LA MEJORA</b> .....	62
<b>Tabla 13 TIEMPO DESPUÉS DE LA MEJORA</b> .....	63
<b>Tabla 14 Cuadro de actividades de montaje antes de la mejora</b> .....	64
<b>Tabla 15 Cuadro de actividades de montaje después de la mejora</b> .....	65
<b>Tabla 16 Medición de la eficacia</b> .....	67
<b>Tabla 17 Medición de la Eficiencia</b> .....	68
<b>Tabla 18 productividad</b> .....	69
<b>Tabla 19 Pruebas de normalidad</b> .....	71
<b>Tabla 20 Estadísticos descriptivos</b> .....	72
<b>Tabla 21 Estadístico de prueba de la productividad</b> .....	73
<b>Tabla 22 Pruebas de normalidad</b> .....	74
<b>Tabla 23 Estadístico descriptivo de la eficacia</b> .....	74
<b>Tabla 24 Estadísticos de prueba</b> .....	75
<b>Tabla 25 Pruebas de normalidad de la eficiencia</b> .....	76
<b>Tabla 26 Estadísticos descriptivos</b> .....	77
<b>Tabla 27 Estadístico de prueba de la eficacia</b> .....	77

## **FOTOGRAFÍAS**

fotografía 1: Empaquetadura de jebe.....	40
fotografía 2:Empaquetadura de asbesto.....	40
fotografía 3:Tuberías con bridas.....	41
fotografía 4: Herramientas para la confección de empaquetaduras.....	41
fotografía 5:Pieza mecánica.....	41
fotografía 6:Asiento de una valvula.....	41
fotografía 7:Válvulas .....	42

## ANEXOS

ANEXO 1 CUADRO DE ACTIVIDADES PARA EMPAQUETADURAS DE 8 AGUJEROS A MANO DE OBRA .....	87
ANEXO 2 ACTIVIDADES PARA EMPAQUETADURAS DE 8 AGUJEROS CON MAQUINA MECANICA .....	87
ANEXO 3 CUADRO DE ESTUDIO DE TIEMPO A MANO DE OBRA .....	88
ANEXO 4 CUADRO DE ESTUDIOS DE TIEMPO ESTANDAR CON MAQUINA TROQUELADORA DESPUES .....	89
ANEXO 5 MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	90
ANEXO 6 AVANCE FISICO DE PRODUCCION METROS ANTES .....	91
ANEXO 7 AVANCE FISICO DE PRODUCCION METROS DESPUES .....	92
ANEXO 8 AVANCE FISICO DE TIEMPO DE PRODUCCION ANTES .....	93
ANEXO 9 AVANCE FISICO DE TIEMPO DE PRODUCCION DESPUES .....	94
ANEXO 10 MODELO DE BRIDAS .....	95
ANEXO 11 MAQUINA TROQUELADORA .....	96
ANEXO 12 RESULTADOS DE TURNITIN .....	97
ANEXO 13 CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE 1 .....	98
ANEXO 14 CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE 2 .....	99
ANEXO 15 CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE 3 .....	100

## RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación tuvo como finalidad evaluar a fin de la instauración de la técnica Lean Manufacturing va a incrementar el fordismo en el sector de tuberías en el corporativo de construcciones y reparaciones navales. Esta investigación tuvo como variable independiente Lean Manufacturing que según Francisco Madariaga yace del ejemplo de la distribución y comisión del procedimiento de elaboración que incluye a las personas, maquinarias, materiales que tienen el fin de mejorar lo que es la calidad y servicio por medio de la eliminación del despilfarro o muda. Igualmente, Humberto Gutiérrez nos dice acerca de la constante subordinada Productividad, nos dan como resultante un macro proceso por medio de la sinergia, por lo tanto, mejorar este micro proceso, permite obtener rendimientos favorables en base a los recursos a usar.

Para el desarrollo se tomó como objeto de estudio todos los registros de reparación de tuberías a lo largo de 30 días hábiles. y el diseño que se utilizó es Experimental (preexperimental) esta investigación empleada es de nivel descriptivo y cuantitativo. Cuya muestra estuvo constituida por el 100% de la población. Se utilizó la prueba de normalidad shapiro wilk para afianzar la normalidad y presunciones de la prueba no paramétrica de wilcoxon con el uso del software estadístico SPSS 24. El desenlace principal de la indagación fue que mediante la instauración del instrumento Lean Manufacturing se mejora la productividad en el área de tuberías en un 9.26%, la eficiencia en un 17.7% y la eficacia en un 11.09%.

Palabras clave: Lean Manufacturing, productividad, despilfarro, dietario, fordismo.

## **ABSTRACT**

The purpose of the following research work was to evaluate the implementation of the Lean Manufacturing technique, which will increase Fordism in the pipeline sector in the shipbuilding and ship repairs sector. This research had as independent variable Lean Manufacturing that according to Francisco Madariaga lies the example of the distribution and commission of the elaboration procedure that includes people, machinery, materials that have the purpose of improving what is quality and service by means of the elimination of waste or change. Likewise, Humberto Gutiérrez tells us about the constant subordinate Productivity, give us as a result a macro process through synergy, therefore, improve this micro process, allows to obtain favorable returns based on the resources to use.

For development, all pipeline repair records were taken as a subject of study over 30 working days. and the design that was used is Experimental (preexperimental) this research is descriptive and quantitative level. Whose sample was constituted by 100% of the population. The shapiro wilk normality test was used to consolidate the normality and presumptions of the nonparametric test of wilcoxon with the use of the statistical software SPSS 24. The main outcome of the investigation was that by means of the implementation of the Lean Manufacturing instrument the productivity in the area of pipes by 9.26%, efficiency by 17.7% and efficiency by 11.09%.

Keywords: Lean Manufacturing, productivity, waste, dietary, Fordism.

Yo, MGTR. GUILLERMO GILBERTO LINARES SÁNCHEZ docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, filial Callao, revisor del TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

“APLICACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN - TUBERÍAS DE LA EMPRESA DE SIMA CALLAO 2019.”, los estudiantes LAURENTE BARTOLO, JHONATAN JACINTO y PINTADO HERRERA, OSCAR MARTIN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **28 %** 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 el TRABAJO DE INVESTIGACIÓN cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Callao, 19 de enero del 2021



.....  
Firma

MGTR. GUILLERMO GILBERTO LINARES SÁNCHEZ  
DNI 06814198

elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------