



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Mejora de la productividad en los procesos de soldadura mediante la implementación de la metodología de las 5S en la Compañía MACOL

S.A. Talara – 2018

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

Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Marca Lizama, Augusto Placido (orcid.org/0000-0002-1498-5010)

**ASESOR:**

Mtro. Seminario Atarama, Mario Roberto (orcid.org/0000-0002-9210-3650)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA - PERÚ

2018

## **Dedicatoria**

A mis padres, por ser los seres que siempre han estado conmigo, brindándome su afecto, a mi esposa por ser incondicional y darme fuerzas para seguir y finalmente y menos importante a mis hijos que son la razón de mi superación.

## **Agradecimiento**

A nuestro padre celestial, por las bendiciones derramadas para seguir adelante A mis padres por sus consejos que me guían por el camino correcto, a mi esposa por la paciencia y comprensión durante el tiempo invertido en mi profesión.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Resumen .....	vi
Abstract .....	vii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
III. MARCO TEÓRICO.....	5
II. METODOLOGÍA.....	9
3.1 Tipo y diseño de Investigación.....	9
3.2 Variables y Operacionalización.....	9
3.3 Población y muestra.....	9
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	10
3.5 Métodos de análisis de datos.....	11
3.6 Aspectos éticos .....	11
IV. RESULTADOS.....	14
V.DISCUSIÓN .....	18
VI.CONCLUSIONES .....	19
VII.RECOMENDACIONES.....	20
REFERENCIAS.....	21
ANEXOS	

## Índice de tablas

Tabla 1. Población, muestra y muestreo .....	10
Tabla 2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	10
Tabla 3. Método de análisis de datos .....	11
Tabla 4. Eficacia antes y después de la aplicación del as 5 S .....	14
Tabla 5. Eficacia antes y después de la aplicación del as 5 S .....	15
Tabla 6. Pruebas de normalidad para los valores de la eficiencia .....	16
Tabla 7. Prueba de muestras relacionadas .....	16
Tabla 8. Pruebas de normalidad para los valores de la eficacia.....	17
Tabla 9. Prueba de muestras relacionadas para la eficacia.....	17

## Resumen

En la presente investigación se estableció mejorar la productividad en los procesos de soldadura en la compañía MACOL S.A mediante la implementación de la metodología 5S. La empresa MACOL S.A, de la provincia de Talara, viene laborando desde hace diez años; cuenta con un taller de metalmecánica, donde el proceso de soldadura es una de sus principales actividades que desarrolla, siendo la empresa Graña Montero su cliente más importante. para medir la eficiencia se toman en cuenta el tiempo de trabajo, a través del formato de medición del cumplimiento de la eficiencia. Mediante cual se conoció el número exacto de requerimientos durante el periodo que dura el estudio. La población estuvo conformada por el total de servicios en los procesos de soldadura y la muestra la conformó el total de servicios durante los meses de mayo a diciembre del 2018. la eficiencia obtuvo un crecimiento porcentual del 89,73% al 98,04%, y finalmente, la eficacia, obtuvo un crecimiento porcentual del 77,87% al 89,03%. En la investigación realizada la eficacia pasó de 0,53 a 0,80 es decir se logró un aumento en la eficacia promedio del 51%. En el caso de la eficiencia, esta cambió de 0.79 a 0.87, es decir se incrementó en 10%.

**Palabras clave:** Metodología de las 5S, eficiencia, eficacia, productividad.

## **Abstract**

In the present investigation, the general to improve the productivity of welding processes in the MACOL S.A company through the implementation of the 5S methodology. The company MACOL S.A, from the province of Talara, has been working for ten years; It has a metalworking workshop, where the welding process is one of its main activities, with Graña Montero being its most important client., to measure the efficiency, the working time is taken into account, through the efficiency measurement measuring format. The exact number of requirements during the period of the study was known through the format for measuring compliance with the effectiveness. The population was made up of the total services in the welding processes total services during the months of May to December 2018. The efficiency obtained a percentage growth of 89.73% to 98.04%, having an improvement of 9.26% and finally, the efficiency, obtained a percentage growth of 77.87% to 89.03%, having an improvement of 14.34%. In the research carried out the effectiveness went from 0.53 to 0.80, that is, an increase in the average efficiency of 51% was achieved. In the case of efficiency, it changed from 0.79 to 0.87, that is, it increased by 10%.

**Keywords:** 5S Methodology, efficiency, effectiveness, productivity.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La empresa se dedica a la industria del limón; teniendo los siguientes procesos: Extracción de Aceite Destilado, Deshidratado de Cáscara, Elaboración de jugo concentrado, Manejo de cultivo de plantaciones de limones y Comercialización de limón fresco; el cual es distribuido tanto en ámbito nacional (Mercado Mayorista, Supermercados) como Internacional (Chile, Estados Unidos, Holanda).

En el proceso de Limos fresco, es requerido en mayor cantidad Mano de Obra, por lo que los otros procesos son casi automatizados. En el proceso de frescos, la recepción de limos se hace en un área continua a la sala, donde es transportados a dos máquinas calibradoras por tamaño, de 35mm, 37mm, 39mm, 41mm, 43mm y superiores. De las calibraciones por tamaño pasan a bandejas donde 12 operarios seleccionan el limón por color (verde, caña y amarillo), así como los limones que están dañados por ralladuras o maltrato post cosecha. De esta selección, parten los limones a los mercados internacionales, supermercados y a mercado nacional o mayorista, y los que son dañados, para los otros procesos.

Se ha analizado en las operaciones de limón fresco que algunas de ellas son desarrolladas de una forma sin balance con relación al personal, en unas se obstaculizan y en otras la carga de limón se acumula en las tolvas de las máquinas.

Así mismo, la supervisión de la producción no es el más capaz al no tener los tiempos estándar de producción que permitan planificar los kilogramos a procesar en un determinado tiempo.

La pérdida de tiempo, que significa gastos innecesarios, es latente en el desarrollo de las operaciones, como la preparación de personal nuevo en el proceso, personal con tiempo ocioso y personal que realiza actividades en tiempos sub estándar por no tener un control que debe ser permanente por no tener establecidos los tiempos de actividades (tiempos estándar). Estas situaciones son desventajosas, y en un mundo globalizado donde esta no sólo es local, sino llega a competir internacionalmente (p.e. México) ninguna empresa debe dejar de organizar un



control debidamente estricto en su sistema de producir, empezando por la estandarización de jerarquías la de tiempos.

Se espera incrementar la producción con la ayuda del estudio del trabajo en la empresa para lograr la complacencia de consumidores en el desempeño de los términos de entrega, con trabajadores adecuadamente competente y conseguir nuevos compradores y poder avanzar la competencia.

El problema se presenta como pregunta, ¿En cuánto aumentará la productividad en las operaciones de empaque de limón utilizando el Estudio de Trabajo? Como preguntas específicas, se presentan ¿En cuánto se reduce el tiempo de las operaciones de transporte de limón con la aplicación de una nueva tecnología de trabajo en el proceso de empaque?, ¿En cuánto se reduce las paradas de la máquina calibradora de limón con el estudio de métodos en las operaciones de empaque?

Como justificación, las empresas en el mundo empresarial indagan cómo maniobrar con mayor efectividad. Las organizaciones administran sus energías a la disminución de precio mediante el desarrollo de la productividad persistentemente, atendiendo el análisis de personas, materiales e instalaciones, cómo interaccionan, para lograr un definitivo objetivo, consigue optimizar la productividad mediante una dirección inteligente de métodos, estudio de tiempos y estructura del trabajo y así establecer estandarizaciones de procesos.

Las empresas peruanas no consiguen perseguir subsistiendo trabajando con métodos que no le formen cuantía, conviene perfeccionar todos los métodos para el trabajo eficaz de los componentes productivos. La perfección de métodos concentra sus energías en su proceso de productividad con el propósito de detectar diversas actividades productivas que engrandecen su costo de fabricación, asimismo componer las acciones en el proceso productivo para adquirir una evolución financiera.

Los objetivos, que se desarrollan, empezando por el general: Aumentar la productividad en las operaciones de empaque de limón utilizando el Estudio de Trabajo

en una empresa exportadora. Los objetivos específicos: Reducir el tiempo de las operaciones de transporte de limón con la aplicación de un nuevo método de trabajo en las operaciones de empaque, Reducir las paradas de la máquina calibradora de limón con el estudio de métodos en las operaciones de empaque.

Dentro de la investigación se planteó las siguientes preguntas, como pregunta general se presenta ¿En cuánto mejora la productividad en los procesos de soldadura con la implementación de la metodología 5'S en la compañía MACOL S?A?

En cuanto a los problemas específicos se planteó los siguientes: ¿En cuánto se incrementa la eficiencia en los procesos de soldadura mediante la implementación de la metodología 5S en la compañía MACOL S?A?, como segundo objetivo específico se obtuvo ¿En cuánto se incrementa la eficacia en los procesos de soldadura mediante la implementación de la metodología 5S en la compañía MACOL S.A?

Como justificación de la investigación se sostiene que se busca solucionar el problema de tiempos muertos, inseguridad en los trabajadores e incumplimiento con los tiempos establecidos para la ejecución de un servicio a causa de la mala ubicación de maquinarias y herramientas así como espacios sucios para el desarrollo de los procesos de soldadura en la compañía MACOL S.A, para de esta forma mejorar la productividad mediante una herramienta de mejora continua basada en la filosofía japonesa como lo es la metodología de las 5S, puesto que con una buena organización, orden y limpieza de los lugares donde se laboran garantizando un mejor desempeño de los trabajadores.

Dentro de los objetivos, se plantea como objetivo general, Mejorar la productividad en los procesos de soldadura en la compañía MACOL S.A mediante la implementación de la metodología 5S. y como primer objetivo específico Aumentar la eficiencia en los procesos de soldadura de la compañía MACOL S.A. y como segundo objetivo específico se presenta Aumentar la eficacia en los procesos de soldadura de la compañía MACOL S.A.

La hipótesis general diseñada es: La elaboración del Estudio de Trabajo en las operaciones de empaque de limón en la empresa aumentará la productividad y las

específicas son: Ho: La elaboración de un nuevo procedimiento de trabajo en el proceso de empaque no reducirá el tiempo de las operaciones de transporte de limón de la empresa. Ha: La aplicación de un nuevo método de trabajo en el proceso de empaque reducirá el tiempo de las operaciones de transporte de limón de la empresa, como hipótesis nula: Ho: La ejecución de un nuevo método de trabajo en el proceso de empaque de la empresa no reducirá el número de paradas en las operaciones de transporte de limón y Ha: La ejecución de un nuevo método de trabajo en el proceso de empaque de la empresa reducirá el número de paradas en las operaciones de transporte de limón.

## II. MARCO TEÓRICO

La investigación plantea las siguientes teorías relacionadas: la Productividad que según afirma Gutiérrez (2014) es ligada a los resultados obtenidos a raíz de la ejecución de un proceso con el fin de que la productividad aumente en una organización. Distintos autores relacionan la productividad, con producción obtenida y los recursos utilizados.

Existen criterios comúnmente utilizados por distintos autores y relacionan medición de la productividad con la eficiencia y eficacia. (Miller, 2018) (Paco, 2019) (Tomás Fontalvo Herrera2, 2017)

**Las 5S** Se define como una práctica de Calidad japonesa basada en el Mantenimiento Integral de la organización, no sólo de maquinarias sino en el entorno de todas las áreas de trabajo en el cual solicita la participación de todo. (Alfaro, 2019) (Franco, 2015) (Zulieth Melissa Camargo Carreño, 2015)

Lanazca (2017) manifiesta que existen cinco aspectos para lograr la ejecución de tareas de diferentes procesos con la máxima eficiencia y rapidez. Lo que se busca con lo dicho anteriormente es cero efectos, cero accidentes dentro de la organización. (LLASACA, 2019) (Arú Harriet Sócola López, 2020)

Según Ramírez (2014) manifiesta que **Seiri (Clasificación)** es eliminar todo aquel objeto que no sea útil para el desarrollo de una actividad en específico, es en este paso donde se realiza la distinción de lo que realmente es necesario y de lo que no. (ORTIZ, 2017) (MEZA, 2021)

Para Lanazca (2017) la Tarjeta Roja (Figura 1) manifiesta que la identificar fácilmente los objetos innecesarios, se recomienda aplicar la tarjeta roja que significa marcar dichos elementos para tomar una acción correctiva, en la cual se describen las características del mismo. (Nishimura, 2019) (NAVA-MARTÍNEZ, 2017)

**TARJETA ROJA 5S's**

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
 Area: \_\_\_\_\_  
 Item: \_\_\_\_\_  
 Cantidad: \_\_\_\_\_

**ACCIÓN SUGERIDA**

Agrupar en espacio separado  
 Eliminar  
 Reubicar  
 Reparar  
 Reciclar

Comentario: \_\_\_\_\_

Figura 1: Tarjeta roja  
 Fuente: Lanazca(2017)

Ramírez (2014), Seiton (Ordenar) se definió como colocación necesaria los objetos de tal manera que sean fáciles de usar y obtener .de tal manera que sean fáciles utilizar y obtener. Está estrechamente relacionado con el principio de clasificación ya que no se estrechamente relacionada organizar sin elegir primero los componentes útiles de los que son innecesarios .al principio de clasificación ya que no se puede organizar sin elegir primero los componentes útiles de los que son innecesarios. Se sugiere sugirió limpiar todos los espacios antes de intentar arreglar las cosas .que uno debe limpiar cada espacio antes de intentar arreglar las cosas. ser visible para (CONDE, 2019) (Guachisaca, 2009) (S'S\*, 2013)

Ramírez (2014) define **Seiso (Limpiar)** como establecer y consolidar los procedimientos para asear áreas de trabajo. Involucra eliminar de los lugares de labores polvo, limaduras, grasa, aceite y cualquier tipo de suciedad. Es decir, mantener todo limpio. La meta es convertir los lugares de trabajo en áreas limpias y pulcras y mantener todo en perfectas condiciones de uso. (Oriana, 2019) (Julieth Hernández, 2015)

Mendoza (2013), indica que en la etapa de **Seiketsu (estandarizar)** crean un conjunto de normas sencillas y visibles, que recuerden que el orden y la limpieza se deben realizar a diario. (LEÓN, 2017) (RAMÍREZ, 2019)

Ramirez (2014) interpreta **Shitsuke (Autodisciplina)** como el cumplimiento de normas establecidas a partir de consensos con el grupo de trabajo luego de haber negociado, siendo esta interna o intergrupales. (Impact of 5S on productivity, 2015)

Asimismo, Ramírez (2014) manifiesta que el autorrespeto debe ser uno de los principios básico, puesto que el no cumplimiento en carecer de las nociones mínimas de la conducta grupal, siendo perjudicial puesto que pierde fiabilidad. (LUIS A. BALDOMIR, 2005)

Para Mendoza (2013) es trabajar en base a las normas establecidas todos los días de labores, verificando el seguimiento de las 5S y estableciendo acciones de mejora continua. La no aplicación del rigor necesario genera la ineficacia de las 5S. (S.A.C.", 2019) (CAMARGO CARREÑO, 2015)

Para aplicar la metodología 5S, Ramírez (2014) manifiesta lo siguiente:

Establecer el propósito del método en todos los trabajadores de la empresa como son: lugares organizados, ordenados y limpios, desarrollo de autodisciplina. (Natalia Marmolejo, 2016) ( y William G. Arnedo , 2009). Asumir un liderazgo, partiendo de los directivos y supervisores quienes deben cambiar su forma de pensar respecto al orden para luego dar a conocer a todos los trabajadores y la importancia en la marcha de la empresa. La filosofía de mejoramiento continuo que tiene el método de las 5S va más allá de un simple limpiar y ordenar. Debe existir el compromiso del deber ser, generando condiciones en los empleados de la organización que desencadene sus propias motivaciones y potencialidades. En conclusión, la dirección superior debe propiciar el autoliderazgo en los empleados a través de la autodisciplina y autocontrol. (C Bustos Fierro, 2021) (Jorge Viteri Moya<sup>1</sup> , 2016) (Jesús Antonio Peña Acción<sup>1</sup> , 2021) (Filiberto Arévalo,, 2018) (María del Carmen Tonato Castelo<sup>1</sup>, 2013)

Se recolectará información a través de una guía de observaciones en las cuales se tomará nota de estado en que se encuentran los equipos, maquinarias y herramientas en el área de metalmecánica de MACOL S.A, para luego aplicar la metodología 5S y volver a observar los cambios o mejoras respecto a los procesos ejecutados en el área metalmecánica, los resultados servirán para otras investigaciones donde requieran implementar el método antes mencionado y también de guía de cómo realizarlo.

La presente investigación sobre implementación de las 5S en la empresa MACOL S.A,

generará en los trabajadores conciencia de la importancia del aseo en general en sus áreas de trabajo y esto servirá para que sean los que transmitan a sus familiares directos (hijos) esta metodología e inculquen a practicarla, pudiendo tener luego seres humanos más responsables, mejor organizados, ordenados y comprometidos con la limpieza de su ciudad.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de Investigación**

Tipo de investigación es aplicada, pues mediante metodología de las 5S trata de solucionar un problema práctico en la empresa, como son los procesos de soldadura en la compañía MACOL S.A. Con respecto al nivel corresponde al explicativo, por cuanto explicará los cambios en el proceso como consecuencia de la aplicación de las 5s para su mejora a través de los indicadores de eficiencia y eficacia. Según Hernández (2010) el diseño es cuasi experimental porque se evaluará el proceso de soldadura en base a la metodología 5S y luego se aplicarán las correcciones necesarias según la metodología para observar en cuanto mejoró. El esquema es : G O1 X O2, donde: G, corresponde a las unidades de análisis identificadas con los procesos productivos durante un semestre; O1 y O2 son las: mediciones de la eficiencia y la eficacia antes y después de la metodología y X representa la aplicación de las 5S.

#### **3.2 Variables y operacionalización**

Variable independiente: Implementación de la metodología 5S

Variable dependiente: Productividad

#### **3.3 Población, muestra y muestreo**

La población, la muestra y el muestreo se detalla en la tabla 2. La unidad de análisis para los dos objetivos es el proceso de soldadura.



Tabla 1. Población, muestra y muestreo

<b>Unidad de análisis</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra</b>	<b>Muestreo</b>
Procesos de soldadura	Total de servicios	Servicios durante los meses de mayo a diciembre	Por conveniencia

Fuente: el autor.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

Tabla 2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

<b>Indicador</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Anexo</b>
Eficiencia	Observación	Formato de medición del cumplimiento de la eficiencia	2 A
Eficacia	Observación	Formato de medición del cumplimiento de la eficacia	2 B

Fuente: Elaboración propia

Para medir la eficiencia de cada uno de los servicios que se brinda se toman en cuenta el tiempo de trabajo, el cual es la suma de los tiempos invertidos en realizar una determinada actividad, los tiempos de desperdicios, está referido al tiempo improductivo cuando se realiza una determinada actividad. Con ambos tiempos se procede a sumar y este resultado pasa a dividir al tiempo de trabajo y luego se multiplica por 100. A través del formato de eficacia se conocerá el número exacto de requerimientos durante el periodo que dura el estudio. La hoja de control estará conformada por los servicios realizados durante las ocho horas trabajadas, teniendo en cuenta la hora de refrigerio.

La validación de los instrumentos se realizó por medio de tres ingenieros especialistas a través del juicio de expertos cuyas validaciones se encuentran en el Anexo 3.

### **3.5 Procedimientos**

Se recolectará información a través de una guía de observaciones en las cuales se tomará nota de estado en que se encuentran los equipos,

maquinarias y herramientas en el área de metal-mecánica de MACOL S.A, para luego aplicar la metodología 5S y volver a observar los cambios o mejoras respecto a los procesos ejecutados en el área metalmecánica, los resultados servirán para otras investigaciones donde requieran implementar el método antes mencionado y también de guía de cómo realizarlo.

### 3.6 Métodos de análisis de datos

se emplearán:

Tabla 3. Método de análisis de datos

<b>Indicador</b>	<b>Método de Instrumento</b>
Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tabla con el antes y después.</li> <li>▪ Prueba T de Student</li> </ul>
Eficacia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tabla con el antes y después.</li> <li>▪ Prueba T de Student</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

### 3.7 Aspectos éticos

El investigador se compromete a la confiabilidad de los resultados, y de los datos entregados por la empresa. Así también a posesionarse todo tipo de responsabilidad sobre el uso de la investigación que pueda generar problemas a la empresa.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Eficiencia

Valores de eficiencia de los procesos de soldadura antes y después de las 5S

**Tabla 4. Eficacia antes y después de la aplicación del as 5 S**

Procesos	Eficiencia	
	Antes	Después
1		
2	0.78	0.84
3	0.81	0.78
4	0.80	0.84
5	0.80	0.92
6	0.81	0.86
7	0.75	0.93
8	0.76	0.99
9	0.77	0.86
10	0.79	0.91
11	0.80	0.81
12	0.80	0.87
<b>Promedio</b>	0.82	0.87

Fuente: Tabla 7 y 8 del Anexo 5.

Se observa en la tabla 5 que la eficiencia en todos los procesos aumenta

## 4.2 Eficacia

Se muestran los valores de eficiencia de los procesos de soldadura antes y después de la aplicación de las 5 S.

**Tabla 5. Eficacia antes y después de la aplicación del as 5 S**

Procesos	Eficacia	
	Antes	Después
1		
2	0.33	0.67
3	0.60	0.75
4	0.33	0.80
5	0.60	1.00
6	0.50	0.75
7	0.50	0.80
8	0.33	0.83
9	0.60	0.83
10	0.67	0.80
11	0.50	0.75
12	0.60	0.80
<b>Promedio</b>	0.75	0.83

Fuente: Tabla 7 y 8 del Anexo 5.

## 4.3 Contrastación de hipótesis

La eficiencia en los procesos de soldadura se incrementará significativamente mediante la implementación de la metodología 5S en la compañía MACOL S.A.

H0: La eficiencia en los procesos de soldadura NO se incrementará significativamente mediante la implementación de la metodología 5S en la compañía MACOL S.A. H1: La eficiencia en los procesos de soldadura se incrementará significativamente mediante la implementación de la metodología 5S en la compañía MACOL S.A.

Primero se determinó la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro Wilk como se detalla en la Tabla 7

Tabla 6. Pruebas de normalidad para los valores de la eficiencia

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Antes	.257	12	.028	.925	12	.326
Después	.193	12	.200*	.970	12	.908

Fuente: el autor.

Los datos siguen un comportamiento normal porque el nivel de significancia para ambos casos es superior al 0.05

Tabla 7. Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par Antes - 1 Después	- .083167	.071237	.020564	- .128428	- .037905	- 4.044	11	.002

Fuente: el autor.

Los resultados fueron para datos relacionados de la eficiencia, en la tabla 8 muestran un resultado de 0,02 es menor que 0,05 lo cual se acepta la hipótesis alternativa.

La eficacia en los procesos de soldadura se incrementará significativamente mediante la implementación de la metodología 5S en la compañía MACOL S.A.

Ho: La Eficacia en los procesos de soldadura NO se incrementará significativamente mediante la implementación de la metodología 5S en la compañía MACOL S.A.

H1: La Eficacia en los procesos de soldadura se incrementará significativamente mediante la implementación de la metodología 5S en la compañía MACOL S.A.

Primero se determinó la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro Wilk como se detalla en la Tabla 9.

Tabla 8. Pruebas de normalidad para los valores de la eficacia.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EkAntes	.204	12	.179	.901	12	.162
EkDespués	.258	12	.026	.854	12	.041

Fuente: el autor.

Los datos siguen un comportamiento normal porque el nivel de significancia para ambos casos es superior al 0.05

Tabla 9. Prueba de muestras relacionadas para la eficacia.

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pa EkAntes - r 1 EkDespués	.27500	.132356	.038208	.359095	.190905	7.197	11	.000

Fuente: el autor.

Los resultados para los datos relacionados de la eficacia, en la tabla 10 muestran que el valor de significancia 0,00 es pequeña que 0,05 por lo cual se concluye que se acepta la hipótesis alternativa.

## V. DISCUSIÓN

Ruiz (2015) en la investigación relacionada con un programa basado en las 5S según los resultados se obtiene un 70% de deficiencias en la etapa 1 (Seiri), el 90% manifiestan deficiencia en la etapa 2 (Seiton), el 90% manifiestan deficiencia en la etapa 3 (Seiso), el 90% manifiestan deficiencia en la etapa 4 (Seiketsu) y un 80% manifiestan deficiencia en la etapa 5 (Shitsuke) concluyendo en la necesidad de diseñar un programa basado en las 5S para mejorar las actividades del taller de metalmecánica de la empresa M y C, Lanazca (2017), en su trabajo de investigación relacionado con la ejecución de las 5S, concluyó con el incremento de la productividad en un 23%, a partir de un mejor uso de herramientas reduciéndose en un 17% el tiempo de desperdicio de tintes, asimismo la mejora de la eficacia en un 13% el cual se vio reflejado en la satisfacción de los clientes.. En la presente investigación al igual que Ruíz se obtiene que debido a las diferentes deficiencias de calidad presentadas en el proceso de soldadura es necesario la misma para mejorar la productividad. En la presente investigación al igual que Lanazca se logra un aumento de la productividad promedio de 0,42 a 0,70 es decir se logró un incremento del 67%.

Rodríguez (2017) en su investigación pretendió mejorar la productividad a través del desarrollo de las 5S en un almacén de una organización porque se observan deficiencias en ciertas áreas perjudicando el funcionamiento normal de la misma, debido a obstáculos de mercadería se “almacena” en forma provisional en los pasillos. Se obtuvo la eficiencia obtuvo un crecimiento porcentual del 89,73% al 98,04%, y finalmente, la eficacia, obtuvo un crecimiento porcentual del 77,87% al 89,03%,. En la investigación realizada la eficacia pasó de 0,53 a 0,80 es decir se logró un aumento en la eficacia promedio del 52%. En el caso de la eficiencia, esta cambió de 0.79 a 0.87, es decir se incrementó en 10%.

## VI. CONCLUSIONES

1. En la Tabla 5 se muestra que se pasó de la eficiencia promedio 0.79 antes de la implementación de las 5 S a un valor de eficiencia promedio de 0.87 después de la implementación de las 5 S. Es decir, se logró aumentar la eficiencia en los procesos de soldadura de la compañía MACOL S.A. en un 10.56%. Este aumento es significativo según la prueba de hipótesis realizada evidenciada en la Tabla 8 donde se obtiene un nivel de 0.002 lo cual demuestra que está por debajo del límite aceptando de tal manera la hipótesis alternativa, demostrando que la diferencia de valores de la eficiencia promedio es significativa.
2. En la Tabla 6 se muestra que se pasó de la eficacia promedio 0.53 antes de la implementación de las 5 S a un valor de eficacia promedio de 0.80 después de la implementación de las 5 S. Es decir, se logró aumentar la eficacia en los procesos de soldadura de la compañía MACOL S.A. en un 52.27%. Este aumento es significativo según la prueba de hipótesis realizada evidenciada en la Tabla 10 donde se obtiene un nivel de 0.000 al igual que la eficiencia demostrando que la diferencia de valores de la eficacia promedio es significativa.



## **VII. RECOMENDACIONES**

Para mejorar la productividad se recomienda la aplicación de las 5S con la finalidad de ir perfeccionando las fallas que se originen en la organización, cabe recalcar que es una herramienta confiable y efectiva.

Para la eficiencia se recomienda, continuar mejorar las condiciones de trabajo con la finalidad de brindar un lugar de trabajo seguro y agradable, reforzar la motivación de tal manera de reconocer a los colaboradores más destacados de la organización.

Para la eficacia, además de continuar con las capacitaciones se recomienda utilizar herramientas de tecnología para a mejoría de la organización

## REFERENCIAS

- ALFARO Rodriguez, Carlos Humberto. Metodología de Investigación científica aplicado a la Ingeniería. Lima: Universidad Nacional del Callao, 2012.
- Alfaro, Muñico. 2019. Implementación de la metodología 5s en el laboratorio de química orgánica y nivel de satisfacción en los estudiantes FIQ-UNCP-2018. Huancayo : Universidad Nacional del centro del Perú, 2019.
- Arú Harriet Sócola López. Las 5S, herramienta innovadora para mejorar la productividad. 2020. 3, Revista Metropolitana : s.n., 2020, Vol. 3.
- BATISTA, Diego - ALZATE, Juan Carlos - VLADIMIR, Orlando - BERNALDO, Pedro. 2016. Planeamiento Estratégico en el sector Metalmeccánico de Perú. Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima : s.n., 2016. pág. 165, Tesis.
- C Bustos Fierro. Sigma, Optimización de procesos relacionados con la gestión del inventario de una farmacia hospitalaria mediante el uso de la metodología Lean Six. 2021. 1, Madrid : scielo, 2021, Vol. 31. ISSN 1699-714.
- CAMARGO CARREÑO. ingeniería, Ingeniare. Revista chilena de. 2015. 1, Chile : scielo, 2015, Vol. 23. ISSN 0718-3305.
- CASTILLO Ojeda, Félix. Propuesta de un programa de seguridad industrial para evitar accidentes de trabajo en el área de producción.
- CONDE, MERINO. 2019. Implementación de la metodología 5s para mejorar el despacho en una empresa comercializadora de aves en la ciudad de Lima . lima : Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2019.
- Filiberto Arévalo,. continua, Las 5's como herramienta para la mejora. 2018. mexico : Revista iberoamericana de ciencias , 2018. ISSN 2334-2501.
- FLICK, Uwe. Introducción a la Investigación Cualitativa. Córdoba: Morata, 2012.
- Franco, Flores. 2015. Implementacion de las 5S en el area de corte de una empresa productora de calzado. Guanajuato : Instituto politécnico nacional, 2015.
- Guachisaca, Carlos Andres. 2009. Implementación de 5S como una metodología de mejora en una empresa de elaboración de pinturas. Ecuador : Escuela Superior Politécnica del litoral , 2009.

Impact of 5S on productivity, quality, organizational climate and industrial safety in Caucho Metal Ltda. 2015. Elien Juliet . Chile : SciELO Chile, 2015. 0718-33052015000100013.

Jesús Antonio Peña Acción<sup>1</sup> . fricción, Apropiación social de la factibilidad ambiental del empleo de procesos de soldadura por. 2021. 1, s.l. : scielo , 2021, Vol. 13. ISSN 2218-3620.

Jorge Viteri Moya<sup>1</sup> . enterprise, Implementation of lean manufacturing in a food. 2016. 1, Quito : Scielo, 2016, Vol. 7. ISSN 1390-6542.

Julieth Hernández. Impacto de las 5S en la productividad, calidad, clima organizacional y seguridad industrial en la empresa Cauchometal Ltda. 2015. 1, Bogota : scielo, 2015, Vol. 23. S0718-33052015000100013.

LEÓN, Bach. ANTHONY DENIS CABALLERO. 2017. "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA RIF NIKE DE LA CIUDAD DE JAUJA, 2017". Huancayo : Universidad Peruana Los Andes, 2017.

Ley N° 29783. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Diario Oficial de la República de Perú. Lima, 29 de agosto de 2011.

Ley N° 30222. Ley que modifica la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Diario Oficial de la República de Perú. Lima, 11 de julio de 2014.

LLASACA, WILBER ANGEL LIMA. 2019. Diseño e implementación de la Metodología 5S para mejorar la gestión de almacén de la Empresa CFG Investment SAC, Lima 2018. Lima : Universidad Peruana de las Americas, 2019.

LUIS A. BALDOMIR. pulsada, Evaluación de procedimientos de soldadura para revestimientos duros aplicados por el Proceso FCAW con transferencia metálica. 2005. 4, Caracas : scielo , 2005, Vol. 20. ISSN 0798-4065.

MADURGA MORENO, Oscar. Al día con OHSAS 18001. [En línea]. Octubre 2013. Disponible en: <http://goo.gl/1w26jp>

María del Carmen Tonato Castelo<sup>1</sup>. CORA, IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA "5S" PARA MEJORAR LOS TIEMPOS DE INSTALACIÓN Y

- MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE TRANSPORTE REFRIGERADO DE LA EMPRESA. 2013. 2013.
- MEZA, BRANDER ROMARIO TRUJILLO. 2021. IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL. Lima : Universidad san Ignacio de Loyola, 2021.
- Miller, Villanueva Aredo. 2018. Implementación de la Metodología 5S en el área de producción de la empresa Calzados Viarelli para la mejora de la productividad en el distrito. Trujillo : s.n., 2018.
- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. Identificación de peligros y análisis del riesgo. [En línea]. Octubre 2013. Disponible en: <http://goo.gl/ADvbZv> MINISTERIO DE TRABAJO. ANEXO 2 SISTEMA SIMPLIFICADO DE REGISTROS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA LA MICROEMPRESA. [En línea]. Octubre 2013. Disponible en: <http://goo.gl/kJsQ5Z>
- MINISTERIO DE TRABAJO. ANEXO 3 GUÍA BÁSICA SOBRE SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. [En línea]. Octubre 2013. Disponible en: <http://goo.gl/5xAEb5>
- Natalia Marmolejo. Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones. 2016. 1, Cali, Colombia. : Scielo, 2016, Vol. 37 . ISSN 1815-5936.
- NAVA-MARTÍNEZ. 5'S, Metodología de la aplicación. 2017. 8, s.l. : Artículo Revista de Investigaciones Sociales, 2017, Vol. 3.
- Nishimura, Paulo Iván Isayama. 2019. IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5 S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE ALMACÉN DE LA EMPRESA CASA MITSUWA S.A. Lima : Universidad de Lima, 2019.
- Oriana, Bach. Llontop Rufasto Nayra. 2019. METODOLOGÍA DE LAS 5S PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA OPERATIVA EN LA EMPRESA CONFECCIONES JUANITEX - ATUSPARIAS 2018. Pimentel : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN , 2019.

- ORTIZ, SHEILA VERONICA ABUHADBA. 2017. "METODOLOGÍA 5 S Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TACHI S.A.C. 2014". Lima : Universidad autonoma del Perú, 2017.
- Paco, Mayra. 2019. "IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ALMACÉN DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA COMERCIAL ÁLVAREZ BOHL SRL, PIURA 2019". Piura : Universidad Nacional de Piura, 2019.
- RAMIREZ FLORES, Freddy Andrés. 2014. Implementación del Método de las 5S en Taller de Fabricación de Recubrimiento Aster Chile Ltda. Univerdidad Bio Bio. 2014. pág. 69, Tesis.
- RAMÍREZ, DARLIN MANUEL MORA. 2019. "PLAN DE MEJORA APLICANDO METODOLOGÍA 5`S EN LA BODEGA DE LA HACIENDA SAN ALEJANDRO EN EL CANTÓN BALAO". Ecuador : universidad de Guayaquil, 2019.
- S.A.C.", "Propuesta de implementación de las 5S en el área de envasado de la empresa Bodega Sotelo. 2019. López Venegas, Franco Bruno. lima : Universidad Tecnologica del Peru, 2019.
- SALINAS, Pedro José. Metodología de la Investigación Científica. Mérida: Universidad de los Andes, 2008.
- S'S\*, Comportamiento y organización.Implementación del sistema de gestión de la calidad 5. 2013. Felipe Santoyo Telles. BOGOTA : Scielo , 2013. 1794-9998.
- Tomás Fontalvo Herrera2. IMPROVEMENT1, PRODUCTIVITY AND ITS FACTORS: IMPACT ON ORGANIZATIONAL. 2017. 2, s.l. : ARTICLE 3, 2017, Vol. 15.
- William G. Arnedo . Industry, Welding Procedures and Welder Qualifications: A Proposal for Teaching and Application Guide for the. 2009. 3, La Serena : Scielo, 2009, Vol. 20. ISSN 0718-0764.
- ZAVALA Sandoval, David Alcides. Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y salud en el trabajo para la empresa LC Contratistas Generales S.R.L - Piura. Piura: UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA, 2015.

## ANEXOS

### Anexo 1: Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p><b>INDEPENDIENTE</b></p> <p>Implementación de la metodología de 5s</p>	<p>Llevar a la práctica las instrucciones plasmadas en un “documento que establece un conjunto de procedimientos basados en la metodología 5s, el cual está compuesto por las siguientes etapas: SEIRI (Clasificar), SEITON (Ordenar), SEISO (Limpiar) y SEIKETSU (Estandarización), SHITSUKE (Disciplina)” Mendoza (2015); que permiten lograr la mejorar las condiciones de trabajo, reducir costos por tiempo y energía así como accidentes permitiendo obtener un producto de calidad.</p>	<p>Se evaluará el porcentaje de cumplimiento de cada S a través de la Ficha de evaluación de la implementación de la metodología de las 5s.</p> $P = \frac{NAC}{NAP} \times 100$ <p>NAC: Actividades cumplidas NAP: Actividades programadas</p>	<p>Porcentaje de cumplimiento de las 5`S (P)</p>	<p>Razón</p>
<p><b>DEPENDIENTE</b></p> <p>Productividad</p>	<p>Optimización de las actividades relacionadas con la unión de metales a través de la fusión de uno de ellos mediante una conducción eléctrica, para generar la continuidad de estos obteniéndose productos de calidad.</p>	$E = \frac{TT}{TT + TD} * 100$ <p>TT: tiempo trabajado TD: tiempo desperdiciado</p>	<p>Eficiencia (E)</p>	<p>Razón</p>

		$EF = \frac{SR}{SP} * 100$ SR: Servicios realizados SP: servicios programados	Eficacia (EF)	Razón
--	--	--	---------------	-------

Fuente: elaboración propia

Anexo 2. Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Población e Muestra	Técnicas e Instrumento de recolección de datos	Método de análisis de datos
<p><b><u>Pregunta general</u></b>                      ¿En cuánto mejora el proceso de soldadura con la implementación de la metodología 5'S en la compañía MACOL S.A?</p>	<p><b><u>Objetivo general</u></b>                      Mejorar los procesos de soldadura en la empresa MACOL S.A mediante la implementación de la metodología 5S</p>	<p><b><u>Hipótesis general</u></b>                      La implementación de la metodología 5S mejorará los procesos de soldadura en la compañía MACOL S.A</p>	<p>Variable Independiente:                      Programa basado en la metodología 5S                      Variable Dependiente:                      Mejora de los procesos de soldadura</p>	<p>Número de servicios realizados por la compañía MACOL S.A, durante un periodo de treinta días (30).                      No existe</p>	<p>Técnica:                      Análisis de documentos.                      Instrumentos:                      Formatos de Nivel de cumplimiento de las 5S                      Formato de cumplimiento de la eficiencia                      Formato de cumplimiento de la eficacia</p>	<p>Análisis descriptivo e inferencial</p>



<b><u>Preguntas específicas</u></b>	<b><u>Objetivos específicos</u></b>	<b><u>Hipótesis específicas</u></b>				
¿En cuánto mejora eficiencia de los procesos de soldadura mediante la aplicación de la metodología 5S en la compañía MACOL S.A?	Determinar la mejora de la eficiencia en los procesos de soldadura de la compañía MACOL S.A. Determinar la mejora de la eficacia en los procesos de soldadura de la compañía MACOL S.A.	La implementación de la metodología 5S mejorará la eficiencia en los procesos de soldadura de la compañía MACOL S.A. La implementación de la metodología 5S mejorará la eficiencia en los procesos de soldadura de la compañía MACOL S.A.		muestra por que la población es pequeña		
¿En cuánto mejora eficacia de los procesos de soldadura mediante la aplicación de la metodología 5S en la compañía MACOL S.A?						

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos

A. Formato de medición del cumplimiento de la eficiencia

<b>MACOL S.A</b>			<b>Elaborado por</b>	
			<b>Fecha</b>	
			<b>Servicio</b>	
<b>Proceso de observación</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Tiempo de operación</b>	<b>Tiempo de operación + tiempo de desperdicio</b>	<b>Eficiencia</b>
<b>Reporte número de servicio</b>	<b>TT/(TT+TD)</b>			

**Fuente:** Implementación de las 5S en un taller de electricidad automotriz para mejorar la productividad del servicio de la empresa Electro Automotriz LANAZCA, Comas, 2017.

**Donde:**

**TT:** Tiempo de trabajo u operación

**TD:** Tiempo de desperdicio

B. Formato de medición del cumplimiento de la eficacia

A. Formato de medición del cumplimiento de la eficacia

MACOL S.A			Elaborado por	
			Fecha	
			Servicio	
Proceso de observación	Fórmula	Servicios realizados	Servicios programados	Eficacia
Reporte por día	SR/SP			

**Fuente:** Implementación de las 5S en un taller de electricidad automotriz para mejorar la productividad del servicio de la empresa Electro Automotriz Lanazca, Comas, 2017.

**NOTA:**

**SR: Servicios realizados**

**SP: Servicios programados**

Anexo 3. Validación de los instrumentos  
 A. Constancias de validación Ing. Saby Chiroque Ocaña



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, SABY PAOLA CHIROQUE OCAÑA con DNI N.º 44.345003. Magister en ADMINISTRACIÓN CON MENCIÓN EN GERENCIA EMPRESARIAL N.º SUNEDU: 188635 de profesión INGENIERA INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIA en UCV - FILIAL PIURA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Formato de medición de cumplimiento de la eficiencia y formato de medición de cumplimiento de la eficacia.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Formato de medición de cumplimiento de la eficiencia	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia		X			
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia			X		
8. Coherencia			X		
9. Metodología		X			

  
 DNI 44 345 003

Formato de medición de cumplimiento de la eficacia	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad		X			
2. Objetividad		X			
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia			X		
8. Coherencia			X		
9. Metodología		X			

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 28 días del mes de diciembre del Dos mil Dieciocho.



Mgr. : Saby Paola Chi Roque Blanca  
 DNI : 44345003  
 Especialidad : INGENIERA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS  
 E-mail : Saby.Chiroque@hotmail.com

B. Constancia de validación: Ing. Gerardo Sosa Panta



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, Gerardo Sosa Panta con DNI N.º 03591940 Magister  
 en DOCENCIA UNIVERSITARIA  
 N.º SUNEDU: 67114, de profesión INGENIERO INDUSTRIAL  
 desempeñándome actualmente como DOCENTE  
 en UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Formato de medición de cumplimiento de la eficiencia y formato de medición de cumplimiento de la eficacia.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Formato de medición de cumplimiento de la eficiencia	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

  
 Mg. Gerardo Sosa Panta  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 CIP 67114

Formato de medición de cumplimiento de la eficacia	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 28 días del mes de diciembre del Dos mil Dieciocho.

Mgtr. : Gerardo Sosa Panto  
DNI : 03591940  
Especialidad : INGENIERO INDUSTRIAL  
E-mail : GERARDO12A@GMAIL.COM

  
Mg. Gerardo Sosa Panto  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP 67114

C. Constancia de validación: Ing. Miguel Aranda Bermeo



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo Miguel Aranda Bermeo con DNI N.º 02645929 Magister en Ingeniería Ambiental  
N.º SUNEDU: \_\_\_\_\_, de profesión Ingeniero Industrial  
desempeñándome actualmente como Docente  
en la Universidad Católica "César Vallejo" I. U. C. V.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Formato de medición de cumplimiento de la eficiencia y formato de medición de cumplimiento de la eficacia.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Formato de medición de cumplimiento de la eficiencia	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	



Formato de medición de cumplimiento de la eficacia	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				Y	
3. Actualidad				Z	
4. Organización				Z	
5. Suficiencia				Y	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 28 días del mes de diciembre del Dos mil Dieciocho.

*Aranda*  
 CIP: 37924

Mgtr. : *Magda Aranda Torres*  
 DNI : *02645929*  
 Especialidad : *Ingeniero Industrial*  
 E-mail : *Arandatorres@netnet.pe*

## **Desarrollo del proyecto**

### **1. Marco Teórico**

#### **1.1. Las 5S**

Según Rey (2005) afirma que las 5´s son un programa para talleres y oficinas que consiste desarrollar actividades de orden y limpieza y detención de anomalías en el puesto de trabajo que integra todo el personal de una empresa y mejora el ambiente de trabajo, la seguridad de las personas y la productividad

Para Ibarra (2010) 5 ´s se va a ver reflejado en la mejora de la compañía, y es para el fin de evitar obstáculos o accidentes que impidan una producción eficiente o con calidad.

Asimismo para Benavides y Castro(2010) la implementación de las 5´S, permite garantizar las mejores condiciones de orden, limpieza y seguridad para los trabajadores de un área, se desarrollen los procedimientos a bajos costos, pues se disminuyen los residuos del proceso productivo, así como los reproceso, demoras y transportes, además de permitir que las áreas de trabajo se vean despejadas y agradables, lo que impacta psicológicamente sobre los trabajadores aumentando el desempeño en sus labores y el compromiso con las organizaciones, lo que igualmente tiene un resultado positivo en la productividad de la empresa.

La implementación de las 5´S, se convierte en una ventaja competitiva para las organizaciones que buscan mantener un equilibrio entre calidad, costos, seguridad industrial y salud ocupacional, prestando especial atención en estos dos últimos, pues son los factores que impactan directamente sobre el recurso humano, la herramienta más importante para alcanzar los objetivos de cualquier organización; es por esto que se vió la oportunidad de implementar dicha metodología para lograr el objetivo general.

#### **1.2. Estrategias de las 5´s:**

Según Torres (2011) El Seiri (clasificar), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarizar), Shitsuke (disciplina); además de los beneficios que se aplicarán para la satisfacción de clientes internos y externos de la organiza

La metodología de las 5's de origen japonés propone la mejora continua y establece el hábito de la disciplina y existen antecedentes que han dado resultados positivos y beneficiosos de forma individual y empresarial, logrando ser competitivo.

Es importante explicar que este proyecto tiene la finalidad de lograr el beneficio esencial para la empresa MACOL S.A Talara, pues al aplicar esta herramienta generará mayor productividad, eficiencia y competitividad. Pero para que las personas adopten la estrategia de las 5'S es preciso crear las condiciones que eviten la desmotivación y faciliten la realización del trabajo; por lo tanto, es necesario por un lado mejorar físicamente el ambiente de trabajo, aplicando técnicas como por ejemplo las 5'S y por otro lado eliminar todos los demás factores que causan desmotivación.

Para Prieto (2010) "La integración de las 5S satisface múltiples objetivos. Cada 'S' tiene un objetivo particular": Con SEIRI (Clasificar, Seleccionar) se clasificarán todos los materiales y objetos que se encuentren en el lugar en donde se desea implementar la metodología; para la clasificación de estos materiales e implementos se determinan tres grupos de la siguiente manera:

Necesarios de uso constante, concurrente. Necesarios de uso ocasional, Innecesarios. Para la identificar cual es la clasificación de los materiales se pueden utilizar algunas de las siguientes ayudas: Realizar una visita al lugar para hacer una selección de los elementos que sean necesarios. Utilizar un formato en el cual se registren los objetos y herramientas que son necesarios, dándole una descripción a dicho objeto seleccionado.

Espejo (2011) señala que la aplicación de esta S se realiza porque muchas veces se encuentran espacios destinados a realizar actividades importantes ocupados por artículos defectuosos, no utilizados o inútiles para las actividades que allí se

cumplen; por esto se procede a eliminar lo que no se necesitan y continuar a aplicar la siguiente "S" con los artículos necesarios: Más espacio, Mejor control de inventario, Eliminación del despilfarro. Menos accidentalidad.

Con SEITON (Organizar) se ponen los objetos que se hayan determinado como necesarios en un orden, de acuerdo con los criterios de seguridad, eficacia frecuencia de uso y calidad asignándoles un lugar, color, señal, código o etiqueta para así encontrarlos fácilmente a la hora de ser utilizados y llevarlos a su lugar de origen después de su uso, además es importante la identificación del área en que se van a ubicar estos materiales en la planta. Para organizar los materiales se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones: Seguridad: Que no se puedan caer, que no se puedan mover, que no estorben. Minimizar accidentes y actos inseguros, Calidad: Que no se oxiden, que no se golpeen, que no se puedan mezclar, que no se deterioren. Conociendo lo que se tiene y para qué se usa., Eficacia: Minimizar el tiempo perdido, como en su búsqueda, Ayudará a encontrar fácilmente objetos de trabajo, economizando tiempos y movimientos. Facilita regresar a su lugar los objetos o documentos que se ha utilizado, da una mejor apariencia.

El Seiso se refiere a mantener limpio y aseado el lugar de trabajo, los equipos y las áreas de uso común; durante la práctica de Seiso se puede identificar diferentes defectos en las máquinas o daños que con el polvo y la suciedad no son visibles, por lo cual al ser reconocidos previamente pueden evitar problemas y accidentes. Esto se puede desarrollar mediante unos simples pasos como son: No generar suciedad y eliminar cualquier elemento que la cause. Tener buena actitud a la hora de realizar la inspección o la limpieza; es una de las claves del éxito en la consecución de ésta S. Se crea conciencia desde un comienzo. Diseñar un plan de limpieza, dónde se especifique las actividades que se deben desarrollar, paso a paso, y el encargado periódicamente. Comprobar periódica y constantemente que sí se esté llevando a cabo las limpiezas por los encargados. Todos estos puntos ayudarán a mejorar las condiciones en las que objetos tales como una máquina interactúan con el lugar, su vida útil y todo lo relacionado a las condiciones seguras; garantizando una mejor interacción entre empleado y medio ambiente de trabajo, espacio y movilidad, comodidad y orden. Los

beneficios brindados serán los Beneficios: Aumentar la vida útil de equipos e instalaciones, Menos probabilidad de contraer enfermedades, Menos accidentes, Mejor aspecto, Ayuda a evitar mayores daños a la ecología.

Para Romero (2005) El seiketsu está relacionado con la pulcritud, No se trata de aparentar estar limpios y ordenados sino serlo de verdad, las veinticuatro horas del día”. Pues, la finalidad es mantener las actividades y buenas prácticas en nuestra organización, todo con ayuda de la documentación y revisiones periódicas; garantizando así que se mantienen las 3 S’s anteriores, enfatiz: en la idea de relacionar todas las S’s. La figura 6 muestra el ideal de un lugar debidamente estandarizado. Este mantener viene ligado a las anteriores S’s en donde se ha trabajado con la cultura y el modo de trabajo de las personas implicadas en el lugar, es así como se busca tener constancia de lo que se ha hecho, se hace y se hará; tanto para trabajos futuros, documentando el paso a paso de la metodología y ser un soporte de la siguiente S: Cultura organizacional en relación al orden y el aseo de los diferentes lugares de trabajo por parte de los empleados, Crear conciencia de la importancia de la metodología y llevar un registro visible para todos los interesados en donde se comente lo que se ha realizado y como seguir realizándolo. Documentación constante.

Para los empleados se tendrá mejor eficiencia y la satisfacción propia es consecuente con la utilización de la metodología. El Shitsuke, es una etapa clave ya que hay que lograr el compromiso de los trabajadores para que todo lo alcanzado hasta ahora no sea botado a la basura ya que como dicen: “lo difícil no es llegar, sino mantenerse” es por esto que la alta gerencia debe realizar un seguimiento continuo y motivarlos para continuar con las 5S’s hasta adoptarlo como una filosofía de vida. Una de las metas de la implementación, que se ve reflejada en ésta S es el hacer evolucionar la metodología en una filosofía propia de la empresa, que sea constante en el tiempo y sea respetada por todas las áreas implicadas. En esta parte se busca trascender el tiempo, general disciplina, y todo esto llevará poco a poco a que el desarrollo de la metodología sea mucho más fácil, más práctico, más interesante y que interrelacione por sí mismo a los empleados; que sean ellos quién se interesen en los beneficios y aportes que la metodología proporciona.

Por todos los beneficios ya mencionados anteriormente se quiere enfocar dicha herramienta en la empresa MACOL S.A, en el área de taller de metalmecánica. El taller es el espacio propicio para implementación de una herramienta como las 5 S pues es allí donde se ha identificado algunos problemas como: mala ubicación de los implementos de trabajo, falta de demarcación de algunas áreas del taller, falta de supervisión constante del uso de los implementos de seguridad, falta de herramientas, entre otras.

## 2. Desarrollo

Para el logro de los objetivos se desarrolló primero un análisis del área a través de las 5 S, a través de aplicación de formatos de evaluación, según tablas del 1 al 5, pudiéndose observar: herramientas desordenadas y descuidadas de la mesa de trabajo, Los repuestos no se encuentran ubicados de manera adecuada de acuerdo con la frecuencia de su uso y las características. Por otro lado, las herramientas no se encuentran distribuidas de manera adecuada en la mesa de trabajo y los operarios a pesar de ser técnicos no realizan las actividades de la mejor manera (Figuras 1 y 2)



Figura 1. Herramientas desordenadas



Figura 2. Las herramientas no se encuentran distribuidas

de la mejor manera.

Tabla 1. Evaluación inicial de las 5's en el área metalmecánica – Clasificación

5'S	Nº	Artículo chequeado	Descripción	Puntaje
Clasificación	1	Materiales o Partes	Material/partes en exceso de inventario o en proceso	2
	2	Maquinaria u otro equipo	Existencia innecesaria alrededor	1
	3	Herramientas	Existencia innecesaria alrededor	2
	4	Control visual	Existe o no control visual	1
	5	Estándares escritos	Tienen establecidos estándares de limpieza (5s)	1
	<b>Subtotal</b>			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Evaluación inicial de las 5's en el área metalmecánica – Orden

Orden	6	Indicador de Lugar	¿Existen áreas de almacenaje marcadas?	0
	7	Indicadores de artículos	¿Demarcación de los artículos y lugares?	0
	8	Indicadores de cantidad	¿Están definidos máximos y mínimos de productos?	1
	9	Vías de acceso y almacenamiento	¿Están identificados líneas de acceso y del almacén?	1
	10	Herramientas	¿Poseen lugar claramente identificados?	0
	<b>Subtotal</b>			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Evaluación inicial de las 5's en el área metalmecánica – Limpieza

□	11	Pisos	Pisos libres de basura, aceite,	2
---	----	-------	---------------------------------	---

			¿grasa?	
	12	Maquinas	¿Están las maquinas libres de objetos y aceite?	1
	13	Limpieza e inspección	Se realiza inspección de equipos junto con mantenimiento	1
	14	Responsable de limpieza	¿Existe personal responsable de verificar la limpieza?	0
	15	Habito de limpieza	¿Operador limpia pisos y maquina regularmente?	1
	<b>Subtotal</b>			<b>5</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Evaluación inicial de las 5's en el área metalmecánica – Estandarización

Estandarización	16	Notas de Mejoramiento	¿Se generan regularmente?	1
	17	Ideas de mejoramiento	¿Se han implementado ideas de mejora?	2
	18	Procedimientos claves	¿Usan procedimientos escritos, claros y actuales?	1
	19	Plan de mejoramiento	¿Tiene un plan futuro de mejoramiento para el área?	1
	20	Las primeras 3 S	¿Están las primeras s mantenidas?	1
	<b>Subtotal</b>			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Evaluación inicial de las 5's en el área metalmecánica – Disciplina

Disciplina	21	Entrenamiento	¿Son conocidos los procedimientos estándares?	1
	22	Herramientas y partes	¿Las herramientas son almacenadas correctamente?	1



	23	Control de inventario	¿Ha iniciado control de inventario?	2
	24	Procedimiento de inventario	¿Están al día y son revisados regularmente?	1
	25	Descripción del cargo	¿Están al día y son revisados regularmente?	1
	<b>Subtotal</b>			6

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Tabulación inicial

<b>Pilar</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Máximo</b>	<b>%</b>
Clasificación	7	20	35%
Orden	2	20	10%
Limpieza	5	20	25%
Estandarización	6	20	30%
Disciplina	5	20	25%
<b>Total</b>	32	100	25%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Análisis pretest de los procesos metalmecánicos

DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PROM
SERVICIOS REALIZADOS	2	3	1	3	3	2	1	3	4	2	3	3	
SERVICIOS PROGRAMADOS	6	5	3	5	6	4	3	5	6	4	5	4	
EFICACIA	0.33	0.6	0.33	0.6	0.5	0.5	0.333	0.6	0.67	0.5	0.6	0.75	0.53
TIEMPO TRABAJO	1.24	1.26	1.3	1.26	1.28	1.18	1.19	1.22	1.27	1.25	1.24	1.28	
T.TRAB + T. DESPERDICIO	1.58	1.56	1.62	1.58	1.59	1.57	1.56	1.58	1.6	1.57	1.55	1.56	
EFICIENCIA	0.78	0.81	0.8	0.8	0.805	0.75	0.763	0.77	0.79	0.8	0.8	0.82	0.79
PRODUCTIVIDAD	0.26	0.47	0.26	0.48	0.41	0.38	0.25	0.47	0.53	0.40	0.48	0.62	0.42

Fuente: Elaboración propia

Se realizaron acciones de mejora basadas en la implementación de las 5'S. las cuales fueron desarrolladas durante un mes obteniéndose y luego se procedió a evaluar la cantidad de trabajos atendidos por día y los tiempo empleados tal como se muestra en la tabla 7.

Tabla 8. Análisis post test de los procesos metalmecánicos

DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PROM
SERVICIOS REALIZADOS	4	3	4	3	3	4	5	5	4	3	4	5	
SERVICIOS PROGRAMADOS	6	4	5	3	4	5	6	6	5	4	5	6	
EFICACIA	0.67	0.75	0.8	1	0.75	0.8	0.833	0.83	0.8	0.75	0.8	0.83	0.80
TIEMPO TRABAJO	1.04	1.01	1.03	1.06	1.08	1.08	1.19	1.12	1.17	1.05	1.04	1.08	
T.TRAB + T. DESPERDICIO	1.24	1.3	1.22	1.15	1.25	1.16	1.2	1.3	1.28	1.29	1.19	1.24	
EFICIENCIA	0.84	0.78	0.84	0.92	0.864	0.93	0.992	0.86	0.91	0.81	0.87	0.87	0.87
PRODUCTIVIDAD	0.56	0.58	0.68	0.92	0.648	0.74	0.826	0.72	0.73	0.61	0.7	0.73	0.70

Fuente: Elaboración propia

### 3. Resultados

Según las tablas presentadas podemos observar que existe una mejora significativa de la productividad. esto debido a un incremento de la eficiencia y eficacia. así tenemos los resultados resumidos en la Tabla 9.

Tabla 9. Resumen

	Sin 5'S	Con 5'S	Diferencia (%)
Eficacia Promedio	0.53	0.80	52.27
Eficiencia Promedio	0.79	0.87	10.57
Productividad Promedio	0.42	0.70	66.7

Fuente: Tablas 7 y 8

	<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, Gabriel Ernesto Borrero Carrasco, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Filial Piura, revisor (a) de la tesis titulada "Mejora de la productividad en los procesos de soldadura mediante la implementación de la metodología de las 5S en la Compañía MACOL S.A. Talara – 2018", del (de la) estudiante Marca Lizama Augusto, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) 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.

Piura, 5 de Julio de 2024



**ING. MBA GABRIEL ERNESTO BORRERO CARRASCO**  
DOCENTE DE ESCUELA INGENIERIA INDUSTRIAL  
CIP N° 89222  
gborreroc@ucvvirtual.edu.pe

Revisó	Vicerrectorado de Investigación/ <b>DEVAC</b> /Responsable del SGC	Aprobó	<b>Rectorado</b>
--------	--	--------	------------------

**NOTA:** Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.