



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de la metodología 5S para influir en la productividad
del área de producción de la empresa LDG Estructuras y Servicios
S.A.C., Surquillo 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

Milian Saavedra, Cinthia del Rosario ([ORCID: 0000-0003-4815-8774](https://orcid.org/0000-0003-4815-8774))

Zurita Yamunaqué, Agustín ([ORCID: 0000-0001-9094-6489](https://orcid.org/0000-0001-9094-6489))

ASESOR:

Mgtr. Zeña Ramos, José La Rosa ([ORCID: 0000-0001-7443-7473](https://orcid.org/0000-0001-7443-7473))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión empresarial y productiva

Lima – Perú

2021

Dedicatoria

A Dios, mis padres Ángela Saavedra y Camilo Milian que son pieza fundamental en mi vida, por todo el esfuerzo, tiempo y dedicación durante toda mi carrera profesional.

Cinthia Milian

Con todo mi amor y cariño a mi esposa Erika Aguilar Velásquez que ha sido mi principal soporte durante el desarrollo de mi etapa profesional, por brindarme su apoyo incondicional, su sacrificio y esfuerzo para poder alcanzar mis objetivos y metas.

Agustín Zurita

Agradecimiento

A Dios por darnos salud, permitiéndonos lograr nuestros propósitos. A mi querida madre Vilma Yamunaqué y a mis hermanos por su apoyo constante y palabras de aliento que no me dejaron decaer en mi etapa profesional.

Agustín Zurita

A mi hija Meisy porque sin su ayuda no habría logrado desarrollar con éxito mi proyecto de tesis.

Cinthia Milian

Índice de contenidos

| | |
|---|-----|
| Carátula..... | i |
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Índice de contenidos | iv |
| Índice de tablas | v |
| Índice de gráficos y figuras..... | vii |
| Resumen..... | ix |
| Abstract..... | x |
| I. INTRODUCCIÓN | 11 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 14 |
| III. METODOLOGÍA..... | 28 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación | 28 |
| 3.2. Variables y operacionalización..... | 29 |
| 3.3. Población, muestra y muestreo..... | 31 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 32 |
| 3.5. Procedimientos | 33 |
| 3.6. Métodos de análisis de datos..... | 103 |
| 3.7. Aspectos éticos | 103 |
| IV. RESULTADOS | 105 |
| V. DISCUSIÓN..... | 119 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 122 |
| VII. RECOMENDACIONES | 123 |
| REFERENCIAS..... | 124 |
| ANEXOS | 131 |

Índice de tablas

| | |
|--|-----|
| Tabla 1. Metodología 5S | 23 |
| Tabla 2. Fórmula de la productividad | 25 |
| Tabla 3. Fórmula para calcular la eficiencia | 26 |
| Tabla 4. Fórmula para calcular la eficacia | 26 |
| Tabla 5. Diferencia entre eficiencia y eficacia | 27 |
| Tabla 6. Validación del juicio de expertos | 33 |
| Tabla 7. DAP del proceso productivo de la empresa LDG | 41 |
| Tabla 8. DAP del área de gerencia general | 43 |
| Tabla 9. DA del área de producción | 45 |
| Tabla 10. DAP propuesto del área de almacén..... | 48 |
| Tabla 11. DAP detallado de recepción del almacén..... | 50 |
| Tabla 12. DAP detallado del almacenamiento..... | 52 |
| Tabla 13. DAP propuesto y detallado del despacho del almacén | 54 |
| Tabla 14. Pretest de las 5S..... | 60 |
| Tabla 15. Porcentaje total de la eficiencia..... | 61 |
| Tabla 16. Cálculo de la eficacia..... | 62 |
| Tabla 17. Estadísticas de la productividad diaria | 63 |
| Tabla 18. Causas del problema y acciones de mejora..... | 64 |
| Tabla 19. Formato de implementación del orden | 70 |
| Tabla 20. Colores de etiquetas para orden | 71 |
| Tabla 21. Cronograma de actividades de limpieza..... | 73 |
| Tabla 22. Gantt detallado de la implementación 5S..... | 74 |
| Tabla 23. Formato de elementos con tarjeta roja..... | 82 |
| Tabla 24. Formato de implementación de orden..... | 83 |
| Tabla 25. Formato de colores para implementar orden..... | 87 |
| Tabla 26. Checklist para estandarizar | 92 |
| Tabla 27. Postest de la implementación de la propuesta | 95 |
| Tabla 28. Postest de la eficiencia en la empresa | 96 |
| Tabla 29. Postest de la eficacia de la empresa | 97 |
| Tabla 30. Incremento de la productividad en la empresa..... | 98 |
| Tabla 31. Datos del presupuesto de la implementación..... | 99 |
| Tabla 32. Costo total de la implementación 5S | 100 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 33. <i>Costos pre y post implementación</i> | 101 |
| Tabla 34. <i>Flujo de caja</i> | 102 |
| Tabla 35. <i>Análisis descriptivo de la productividad</i> | 106 |
| Tabla 36. <i>Análisis descriptivo de la eficiencia</i> | 108 |
| Tabla 37. <i>Análisis descriptivo de la eficacia</i> | 110 |
| Tabla 38. <i>Prueba de normalidad de la productividad</i> | 111 |
| Tabla 39. <i>Comparación de la productividad pretest y posttest con estadígrafo Wilcoxon</i> | 112 |
| Tabla 40. <i>Estadísticos de contraste con Wilcoxon</i> | 113 |
| Tabla 41. <i>Prueba de normalidad de la eficiencia pretest y posttest</i> | 114 |
| Tabla 42. <i>Eficiencia pretest y posttest con estadígrafo Wilcoxon</i> | 115 |
| Tabla 43. <i>Estadísticos de contraste con Wilcoxon</i> | 115 |
| Tabla 44. <i>Prueba de normalidad de la eficacia pretest y posttest</i> | 116 |
| Tabla 45. <i>Eficacia pretest y posttest con estadígrafo Wilcoxon</i> | 117 |
| Tabla 46. <i>Estadísticos de contraste con Wilcoxon</i> | 118 |
| Tabla 47. <i>Causas que originan baja productividad en la empresa LDG</i> | 132 |
| Tabla 48. <i>Matriz de correlación de causas</i> | 132 |
| Tabla 49. <i>Tabla de estratificación de causas</i> | 134 |
| Tabla 50. <i>Criterios de evaluación</i> | 135 |
| Tabla 51. <i>Matriz de Coherencia</i> | 136 |
| Tabla 52. <i>Matriz de operacionalización</i> | 137 |
| Tabla 53. <i>Auditoría de la variable independiente</i> | 139 |
| Tabla 54. <i>Matriz de categorización de las dimensiones de la productividad</i> | 140 |
| Tabla 55. <i>Juicio de expertos</i> | 141 |
| Tabla 56. <i>Juicio de expertos</i> | 142 |
| Tabla 57. <i>Juicio de expertos</i> | 143 |
| Tabla 58. <i>Diagrama de Gantt general</i> | 144 |

Índice de gráficos y figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Definición de 5S. | 23 |
| Figura 2. Ubicación actual de la empresa | 35 |
| Figura 3. Productos que fabrica la empresa..... | 37 |
| Figura 4. Organigrama general de la empresa..... | 38 |
| Figura 5. DOP propuesto del proceso productivo de la empresa LDG..... | 39 |
| Figura 6. DOP propuesto del proceso productivo de la empresa LDG..... | 40 |
| Figura 7. DOP propuesto del área de gerencia general | 42 |
| Figura 8. DOP propuesto del área de producción | 44 |
| Figura 9. DOP propuesto del área de almacén | 46 |
| Figura 10. DAP propuesto del área de almacén..... | 47 |
| Figura 11. DAP propuesto de recepción del almacén. | 49 |
| Figura 12. DAP propuesto del almacenamiento | 51 |
| Figura 13. DAP propuesto del despacho del almacén | 53 |
| Figura 14. Diagrama de recorrido de la empresa | 55 |
| Figura 15. Espacio reducido en la empresa | 57 |
| Figura 16. Materiales expirados | 58 |
| Figura 17. Desorden y suciedad..... | 58 |
| Figura 18. Inadecuada área de trabajo | 59 |
| Figura 19. Coordinaciones para la implementación | 59 |
| Figura 20. Slogan de las 5S | 65 |
| Figura 21. Área de producción antes de la aplicación 5S | 66 |
| Figura 22. Área de almacén antes de la aplicación 5S | 67 |
| Figura 23. Modelo de tarjeta roja..... | 68 |
| Figura 24. Desorden en el área de producción | 69 |
| Figura 25. Mapa de limpieza de las 5S | 72 |
| Figura 26. Sensibilización al gerente general..... | 75 |
| Figura 27. Comité 5S | 76 |
| Figura 28. Capacitación vía zoom a los trabajadores de la empresa | 77 |
| Figura 29. Slogan de la metodología 5S | 78 |
| Figura 30. Anuncio oficial de la implementación | 79 |
| Figura 31. Aplicación de tarjeta roja | 80 |
| Figura 32. Aplicación de tarjeta roja a maquinarias y equipos | 81 |

| | |
|--|-----|
| Figura 33. Área de producción después de aplicar Seiri | 81 |
| Figura 34. Aplicando Seiton el área de producción | 84 |
| Figura 35. Aplicación de Seiton..... | 85 |
| Figura 36. Aplicación de Seiton en el área de almacén | 86 |
| Figura 37. Ubicación de herramientas con formato de colores | 88 |
| Figura 38. Formato de colores para ordenar productos | 89 |
| Figura 39. Aplicación de Seiso en el área de producción..... | 90 |
| Figura 40. Aplicación de Seiso en el área de almacén..... | 91 |
| Figura 41. Colocación de desperdicios en su respectivo lugar | 93 |
| Figura 42. Afiches de seguridad y prevención de accidentes | 94 |
| Figura 43. Productividad pre y post implementación..... | 105 |
| Figura 44. Eficiencia pre y post implementación | 107 |
| Figura 45. Eficacia pre y post implementación | 109 |
| Figura 46. Diagrama de Ishikawa..... | 131 |
| Figura 47. Diagrama de Pareto | 133 |
| Figura 48. Diagrama de Estratificación de causas | 134 |
| Figura 49. Mapa de Limpieza 5S..... | 145 |
| Figura 50. Decadencia de la productividad a nivel internacional..... | 146 |
| Figura 51. Decadencia de la productividad a nivel nacional..... | 147 |
| Figura 52. Autorización de la empresa..... | 148 |
| Figura 53. Porcentaje de similitud en Turnitin | 149 |
| Figura 54. Resolución de Consejo Universitario..... | 154 |

Resumen

La presente investigación tiene como título Implementación de la metodología 5S para influir en la productividad del área de producción de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021, la cual se desempeña en el sector metalmeccánico. Esta investigación tuvo como objetivo determinar de qué manera la implementación de la metodología 5S influye en la productividad de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C.

Esta investigación se realizó bajo la metodología de investigación tipo aplicada, ya que se determinó la solución de un problema práctico mediante la implementación de la metodología 5S, así mismo bajo el diseño pre experimental realizando una evaluación del pretest y postest y observar como la variable independiente actúa sobre la variable dependiente. La población y muestra estuvo representada por los pedidos solicitados al área de producción en un plazo de 2 meses (30 días de pretest y 30 días de postest), utilizando la técnica de revisión documental y el instrumento utilizado fue la matriz de categorías con la finalidad de conocer la eficiencia y eficacia de la entrega de pedidos. Luego de la implementación de la metodología 5S se llegó a obtener una mejora de la productividad del área de producción, ya que antes de la implementación se tenía un porcentaje de productividad de 70% y después aumentó a 85%, la eficiencia aumentó de 80% a 92% y la eficacia de 86% a 94%.

A través de estos porcentajes se concluye que la implementación de la metodología 5S logró incrementar la productividad del área de producción de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C. en un 21.43%.

Palabras claves: Metodología 5S, productividad, eficiencia, eficacia.

Abstract

The present research entitled Implementation of the 5S methodology to influence the productivity of the production area of the company LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021, which works in the metalworking sector. This research aimed to determine how the implementation of the 5S methodology influences the productivity of the company LDG Estructuras y Servicios S.A.C.

This research was carried out under the applied type research methodology, since the solution of a practical problem was determined through the implementation of the 5S methodology, also under the pre-experimental design, carrying out an evaluation of the pretest and posttest and observing as the independent variable acts on the dependent variable. The population and sample were represented by the orders requested from the production area within a period of 2 months (30 days of pre-test and 30 days of post-test), using the document review technique and the instrument used was the category matrix with the purpose to know the efficiency and effectiveness of order delivery. After the implementation of the 5S methodology, an improvement in the productivity of the production area was obtained, since before the implementation there was a productivity percentage of 70% and later it increased to 85%, the efficiency increased by 80% at 92% and the efficiency from 86% to 94%.

Through these percentages, it is concluded that the implementation of the 5S methodology managed to increase the productivity of the production area of the company LDG Estructuras y Servicios S.A.C. by 21.43%.

Keywords: 5S methodology, productivity, efficiency, effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial existen muchas empresas metalmecánicas que como industrias se sabe que su desempeño como rubro es muy inestable, porque su entorno es muy competitivo y luchan por ser mejor que otro logrando así el éxito, algunas empresas requieren tener objetivos, estrategias y habilidades de gestión que les permita fortalecer la organización, ya que bajo este punto de vista las organizaciones deben implementar métodos altamente eficientes para así optimizar la producción. Asimismo, algunas empresas tienen como problema, el desorden, la falta de productos y/o las entregas no realizadas a tiempo por falta de materiales, es por ello que no consiguen el éxito, por lo tanto, tener una producción constante y sobre todo un ingreso permanente para la empresa es primordial para no llegar a ocasionar pérdidas económicas.

A nivel internacional según la revista equipos & talento en el presente año, la problemática con relación de producción debido al Covid –19 en las empresas del sector metalmecánico han sido perjudicadas debido a la coyuntura. En algunas el 80,3% de los casos han sido del 50% mientras que para el 60% de las compañías el descenso ha sido superior al 75%. Es por ello que algunas empresas no han encontrado la solución a este problema, generando así una baja productividad o la propia decadencia de la empresa (Anexo 8).

Según Butrica, (2020), a nivel según la Asociación de Empresas Privadas Metalmecánicas del Perú (AEPME), el rubro metalmecánico nacional está operando al 50% de su capacidad y, su reactivación podría aplazarse hasta el siguiente año. Esto se da porque requieren de la demanda del mercado externo que todavía sigue en decadencia. Por consiguiente, de acuerdo a la Gerencia Central de estudios económicos del BCR, en el 2019 la producción del sector metalmecánico creció 2,5%, sin embargo, desde enero del 2020 empezó su decrecimiento (Anexo 9).

La problemática a nivel de la organización se centra básicamente en la productividad, ya que la empresa no cuenta con el lugar necesario para poder desenvolverse adecuadamente, la mercadería se ubica en los pasadizos o lugares que no están disponibles para dichos materiales. Por lo tanto, esto ocasiona que el periodo de entrega de productos se vaya aplazando, lo cual está ocasionando retrasos en la producción. Es por ello que se va a elaborar un diagrama de Ishikawa y determinar el origen de la poca productividad de la empresa LDG (anexo 1).

La empresa LDG tiene dificultades en la productividad, por eso, se identificaron los problemas que influyen para la escasa producción, son los siguientes: desorden y suciedad, espacio reducido, piezas defectuosas, inadecuada ubicación de materiales, demora del abastecimiento de M.P en producción, aceros corroídos y falta de mantenimiento (anexo1).

El problema general es: ¿Cómo la implementación de la metodología 5S influirá en la productividad de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021? A continuación, mencionaremos los problemas específicos: ¿De qué manera la implementación de la metodología 5S influirá en la eficiencia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021? y ¿De qué manera la implementación de la metodología 5S influirá en la eficacia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021?

La justificación teórica es que al efectuar la metodología 5S en el desarrollo, incrementó la productividad en la organización y sobre todo generó una cultura de limpieza en los colaboradores, ya que esto les dio lineamientos necesarios para mantener los materiales en orden, optimizando de esta manera la eficiencia y eficacia e incrementando la productividad, obteniendo así el beneficio para la empresa. En la justificación práctica, se va a permitir definir el problema de la disminución en la producción donde se analizará los distintos pasos a cumplir para tener una correcta gestión en el área de producción. También la justificación metodológica indica que, para conseguir los objetivos, se requiere la utilización de la metodología de las 5S, la cual mediante el uso de procesos de seleccionar, ordenar y limpiar se podrá progresar el cumplimiento de los despachos. En la

justificación económica se conseguirá optimizar precios y variables, reduciendo el periodo de despacho, donde se demanda la aplicación de los medios cuyo objetivo de disminuir los costos como también disminuir los gastos improductivos por medio del orden, la limpieza y disciplina para minimizar los periodos inútiles para avanzar al momento de buscar los productos y así evitar caer en equivocaciones que puedan afectar la economía en la organización. En la justificación social, la implementación de las 5S benefició a los colaboradores y la empresa, ya que aseguró un ambiente laboral adecuado y seguro, con ello los trabajadores podrán desempeñarse eficientemente, por lo tanto, esta metodología ayuda en el cuidado del medio ambiente.

El objetivo general es: Determinar que la implementación de la metodología 5S influye en la productividad de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021, también los objetivos específicos los siguientes: Determinar que la implementación de la metodología 5S influye en la eficiencia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021 y Determinar que la implementación de la metodología 5S influye en la eficacia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021

La hipótesis general es: La implementación de la metodología 5S influye en la productividad de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021. Asimismo, las hipótesis específicas son: La implementación de la metodología 5S influye en la eficiencia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021 y la implementación de la metodología 5S influye en la eficacia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021

II. MARCO TEÓRICO

ACUÑA (2014) en su tesis “Implementación de la metodología de las 5S” en la empresa especialista Tubopartes S.A de CV de la universidad Tecnológica de Querétaro. Tuvo como objetivo crear una cultura de progreso continuo en la planta, para así alcanzar una mejor productividad en el ambiente laboral, mejorar la calidad, eliminar los tiempos improductivos y sobre todo mejorar el clima de trabajo. La investigación fue de tipo aplicada. El autor tuvo como resultado concientizar de manera frecuente a los trabajadores en las zonas en las cuales laboran, consiguiendo así que éstos aprendan sobre lo importante que es la metodología de las 5S de tal manera que puedan tenerla como un hábito para ellos ya es necesario incluir a los colaboradores que trabajan en la organización. El autor concluyó que es vital tener un área de trabajo limpia, organizada y segura ya que esto ayudará de alguna forma a incrementar la productividad. El aporte de la implementación fue muy importante ya que ayudó a la empresa a mantenerse en condiciones saludables y seguras para así aumentar la productividad.

VIZUETA (2016) en su tesis titulada: Mejoramiento del área de mezcla de Plastisol de una empresa de productos plásticos mediante la aplicación de la metodología de las 5s para obtener el título de ingeniero industrial. Guayaquil: Universidad Politécnica del litoral, cuya investigación tuvo como objetivo enmendar los problemas de gestión, desorden y falta de limpieza en el área de producción de la empresa de productos plásticos Plastisol, con la aplicación de la metodología 5S se determinó el flujo de procesos productivos. El tipo de la investigación fue aplicada, Asimismo, se recolectaron los datos del escenario actual de la empresa, la información influyó para poder aplicar así las 5S. Por ello se obtuvo como resultado un cambio en los colaboradores en el área donde laboran ya que se hallaba más metódica y con mucho más espacio y sobre todo se logró reducir más de un 60% en los tiempos de ubicar los materiales y/o herramientas, ya que se ordenó los elementos necesarios para la productividad. El autor llegó a la conclusión que para poder implementar la metodología 5S y tener buenos resultados se necesita que la alta dirección de la empresa y los

trabajadores estén comprometidos con la importancia de mantener el área de trabajo limpia, ordenada y segura. Este aporte es muy importante ya que logró reducir espacios y sobre todo logró optimizar la productividad en la empresa.

Hernández et al (2015) revista chilena de ingeniería, en su versión online titulada impacto de las 5s en la productividad, calidad, clima organizacional y seguridad industrial en Caucho Metal Ltda, el autor tuvo como objetivo medir si la metodología 5S podría ser apreciada como un instrumento infalible para mejorar las compañías manufactureras en el área de producción. Dicho estudio fue de tipo aplicada. Los datos recolectados fueron a través de un diagnóstico visual. Los cálculos de estos estudios son respectivos a los meses de julio agosto y septiembre donde efectuaron la aplicación del método 5S en el taller y las conclusiones obtenidas para mejorar la productividad fueron las siguientes: las causas de la productividad parcial, instalaciones y productividad total mostraron un resultado conveniente, ya que su rendimiento aumentó en un 39.76%, 30.93% y 28.57% proporcionalmente. El aporte fue que la productividad incrementó su valor, confirmando que la metodología 5S tiene efectos positivos para su implementación.

SUCLUPE (2015), en su tesis “Aplicación del método de las 5S para la mejora de la productividad en el proceso de reparación estructural de contenedores marítimos en el área de mantenimiento en la empresa Neptunia, callao – Perú 2015”, sustentada en la universidad César Vallejo. El objetivo de la investigación era comprobar cómo el estudio de la metodología 5S mejoraría la producción en el proceso de reparación de los contenedores marítimos en el área de mantenimiento. El tipo de investigación fue aplicada. Los resultados mostraron que la empresa Neptunia tenía un porcentaje de 67.3% y subió a 96.5% por lo tanto incrementó en un 29.2%. Asimismo, se tuvo como resultado que la eficiencia en el transcurso del resarcimiento de los contenedores en la misma área aumentó de 66.8% a un 96.5%. Finalmente, el autor llegó a la conclusión que la aplicación de la metodología 5S aumentó la producción en el transcurso del resarcimiento de los contenedores marítimos en el área de mantenimientos. El aporte de la metodología favoreció mucho a la mejora de la productividad,

generando resultados positivos y visibles en un corto plazo, promoviendo también la mejora continua.

MURRIETA (2016), en su tesis “Aplicación de las 5S como propuesta de mejora en el área de despacho de un almacén de productos cosméticos”, el autor tuvo como objetivo optimizar el tiempo de entrega de pedidos de los productos, para ello se aplicó la metodología 5S. La investigación fue de tipo aplicada. El autor obtuvo como resultados que se llegó a reducir las actividades que no generaban ningún valor en el proceso y eran el origen primordial de las demoras que tenían al entregar los productos. La conclusión fue que mediante la aplicación del método 5S se liberaron elementos innecesarios y se ganó más lugares en el área de almacén. El aporte fue muy importante debido a que ayudó a mejorar la entrega de pedidos y sobre todo mejoró la imagen de la empresa.

Ore (2016), en su tesis “Implementación de la metodología 5S en el área de logística recepción de la empresa Gloria S.A” de la universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima – Perú, la cual tenía como objetivo establecer una sabiduría organizacional para crear un ambiente de labores en el cual el personal se sienta motivado a desenvolver sus destrezas. El autor utilizó un diseño de investigación experimental. Para la recaudación de antecedentes se aplicó una evaluación de las 5S y un cuestionario de diagnóstico para el clima laboral en el área de recepción. La investigación fue de tipo aplicada. Asimismo, se obtuvo como resultados una disminución de un 45% el tiempo consignado a investigaciones excusadas de documentos y en un 42 % el tiempo consignado a investigaciones redundantes de herramientas, asimismo, se consiguió incrementar el nivel de eficacia de servicio del área de recepción en un 15%. El autor llegó a la conclusión, que es importante tener un área de trabajo limpia, organizada y segura, ya que esto ayudará de alguna forma a incrementar la productividad. Por lo tanto, el aporte de la implementación llegó a mejorar tiempos de entrega y así tener un mejor clima laboral.

Azeres et al (2020) en su artículo titulado Seguridad y Salud Ocupacional y ambiental, tuvo como objetivo incrementar la productividad de la empresa a

través de la metodología 5S minimizando la cantidad de tiempos improductivos. La investigación fue de tipo aplicada. El autor tuvo como resultado optimizar el ambiente laboral, incrementando en más de 50% la comunicación, motivación, estructura y liderazgo que mostraba esta área, dicho aumento se vio manifestado en los resultados del cuestionario de diagnóstico. El autor llegó a la conclusión que, obteniendo un ambiente de trabajo limpio y ordenado, el personal estará motivado a desarrollar todas sus capacidades en provecho de la empresa. Por lo tanto, la investigación tuvo como aporte que la implementación de las 5S ayuda al éxito de las empresas, debido a la colaboración y la responsabilidad de todo el personal del área de trabajo.

Santoyo et al (2013) en su artículo titulado: Implementación del sistema de gestión de la calidad 5S, tuvo como objetivo aumentar los servicios y condiciones de instalaciones para formar una cultura de eficacia en el trabajo implementando la metodología 5S como técnica de trabajo para crear un cambio en el desenvolvimiento de los empleados mediante los 5 aspectos básicos: clasificación, orden, limpieza sosteniendo estas primeras S con las siguientes que son las estandarización y disciplina. La investigación fue de tipo aplicada. Los resultados determinaron que la aplicación de la metodología 5S llegó a modificar el comportamiento de los trabajadores, así como el ambiente de trabajo de la empresa, incrementando la motivación laboral y como consecuencia aumentando la eficiencia, eficacia y productividad de la empresa, llegando a alcanzar los objetivos establecidos. Se mostró que se llegó a disminuir el periodo de ubicar los materiales, aumento de la eficiencia en un 80%, ya que antes era de un 66,6%, además hubo una ganancia de 20 m² de espacio libre. La conclusión fue que se logró influir de forma positiva a los trabajadores en post de la mejora de la productividad de la empresa. De tal manera la investigación tuvo como aporte establecer un ambiente de trabajo más limpio y adecuado para las funciones de los trabajadores.

Imamović, Jašarević (2019) en su artículo titulado: 5S como factor de mejora de la calidad, tuvieron como objetivo mejorar el orden en el lugar de trabajo, encontrando un lugar adecuado para todos y dejando todas las cosas en su

lugar. Para ello se realizó una serie de medidas y acciones en las que participaron la dirección de la empresa y todos los empleados, teniendo en claro que los beneficios serían provechosos para ellos y para la empresa. La investigación fue de tipo aplicada. Los resultados obtenidos fueron incremento de la eficiencia en la empresa, métodos de trabajo modernos, ejemplo de buenas prácticas, factor de motivación e ideas de cambio para otras empresas del sector metal. También se aplicó como rutina de trabajo la limpieza de máquinas y equipos e introducir auditorías diarias. Es por eso que la aplicación de la metodología va a admitir tener un lugar de trabajo limpio, cómodo y ordenado para desenvolverse satisfactoriamente, aumentando la seguridad en el trabajo, mayor calidad del producto, mayor productividad, menos errores en el trabajo, satisfacción del cliente, etc. El autor llegó a la conclusión que aplicando la metodología 5S se crea un mejor ambiente laboral y sobre todo el incremento de la eficiencia en la organización. El aporte de la aplicación fue mejoras en las áreas de trabajo y en el comportamiento de los empleados.

Tuba et al (2016) en su artículo titulado: Aplicación del método 5S en una industria de la confección tuvo como objetivo aumentar la eficacia mediante la implementación de la metodología 5S. La investigación fue de tipo aplicada. Se utilizó la metodología 5S para reducir los tiempos muertos usados en la indagación de materiales y herramientas, y disponiendo que se debe guardar, donde se debe guardar y como se debe guardar, pasos simples, pero eficaces que ayuda a las organizaciones a simplificar, limpiar y mantener un ambiente de trabajo productivo. La clave para aumentar la eficacia y la calidad fue realizar auditorías periódicas. La investigación tuvo como resultado un aumento de la eficacia de 27% a 60% y el ahorro de tiempo para buscar cosas disminuyó en 82%. Las conclusiones obtenidas fueron una disminución significativa en tiempos improductivos, mayor satisfacción laboral, precisión de trabajo mejorada, mayor confianza de los empleados y limpieza mejorada. De tal manera la investigación tuvo como aporte que se generó una cultura de trabajo hacia los colaboradores, para que así puedan laborar en un ambiente de trabajo seguro.

Szymon, (2019) en su artículo denominado: Pre-requisitos y oportunidades para el uso de los principios 5S en el laboratorio de la empresa de un molino orgánico, los autores tuvieron como objetivo optimizar el trabajo y reducir los residuos resultantes de los procesamientos inadecuados, aumentar la productividad de la empresa. El proceso de implementación duró 5 meses, abarcó todas las áreas de actividades del laboratorio desde la gestión de materiales y reactivos. La empresa decidió implementar gradualmente la metodología 5S en los lugares de trabajo donde se realizaron las acciones individuales más simples. La investigación fue de tipo aplicada. Las partes más importantes de la implementación fueron las entrevistas a los trabajadores. Los resultados obtenidos mostraron un incremento en la productividad y mejora en la calidad de trabajo, así como aumento de la motivación de los empleados para el autodesarrollo, también permitió adquirir nuevas técnicas para aumentar la creatividad y ampliar sus conocimientos para seguir buscando mejoras para la empresa, se empezó a cuidar las estaciones de trabajo, ya que los empleados se sentían responsables del orden o la falta de orden, siendo una mejora para toda la empresa, ya que se facilitaron las entregas puntuales, se redujo los costos adicionales y sobre todo aumentó la seguridad y el desempeño laboral. El autor llegó a la conclusión que, si los trabajadores continúan con el mismo método establecido después de la implementación, la empresa tendrá buenos resultados en la productividad. El aporte de la metodología influyó en la adaptación de los trabajadores a nuevos métodos de trabajo.

Sangode (2018) en su artículo titulado: Impacto de la metodología 5S en la eficiencia del lugar de trabajo: Estudio de fabricación de empresas. El autor tuvo como principales objetivos: Determinar si las empresas manufactureras implementan la metodología 5S en su lugar de trabajo y establecer el impacto de las estrategias 5S en la eficiencia de estas empresas manufactureras. La población para este estudio fueron las pequeñas y medianas empresas, se tomó una muestra de 10 unidades de fabricación, se utilizó el cuestionario estructurado para recolectar los datos, y para los datos secundarios relacionados con la metodología 5S se hizo con la ayuda de revistas publicadas. La investigación fue de tipo aplicada. Al estandarizar y mantener las 3 primeras

S dieron como resultado un adecuado y fácil mantenimiento de máquinas y equipos de trabajo y una mejor identificación de fallas que llevan a disminuir la eficiencia de trabajo, mayor motivación laboral lo que resulta en mejora de la organización. El estudio mostró que las organizaciones muestran un impacto positivo, ya que las cosas se mantuvieron en el lugar correcto, mejora en la eficiencia del lugar de trabajo, por consiguiente, el autor pudo concluir que la metodología 5S contribuye a conservar el lugar de trabajo limpio y ordenado incrementando directamente la productividad. El aporte fue muy eficiente ya que ayudó a reducir el tiempo dedicado a tareas repetitivas, búsqueda de los objetos que se requieren, y por consiguiente todo va encaminado a un solo objetivo, mejorar la productividad.

Ablanco-Rosas et al (2009) en su artículo llamado: Mejora de la calidad respaldada por las 5S, un estudio de caso empírico de organizaciones mexicanas, los autores tuvieron como objetivo comprender la experiencia de la implementación, las relaciones empíricas y desafíos continuos asociados con la práctica de las 5S. La población fueron 16 organizaciones del sector manufactura, solo 13 de las 16 organizaciones declararon tener calidad. Esta investigación determinó que el primer paso es tener un mayor compromiso desde la alta gerencia para liderar una nueva cultura organizacional e incluir la metodología 5S en la planificación estratégica de la organización. La investigación fue de tipo aplicada; Los resultados mostraron que la alta dirección cumple un rol fundamental para que haya comunicación, planificación a corto y largo plazo y empoderamiento de los empleados. Las conclusiones mostraron que las organizaciones encuestadas mostraron compromiso del personal con la implementación de las 5S, orientación a la calidad y mejora continua de todas las actividades y operaciones. El aporte realizado por dicha implementación fue muy satisfactorio ya que mejoró la calidad del servicio de la empresa manufacturera.

Manzano y Gisbert (2016) en su artículo titulado: Lean manufacturing 5S Implantation tuvieron como objetivo eliminar desperdicios o mudas y procurar un entorno de trabajo limpio y ordenado. Para ello fue fundamental seguir la

metodología en conjunto con el apoyo de los recursos disponibles y la adaptación de los trabajadores a la nueva cultura de la empresa para poder garantizar resultados inmediatos, mejorando la involucración del personal, la eficiencia de los procesos, la eficacia y la satisfacción de los clientes. La investigación fue de tipo aplicada. Los resultados obtenidos fueron lograr una cultura de cero defectos en máquinas u otras herramientas, reducción de costes, mayor rapidez de servicio y calidad asegurada en la fabricación de productos, disminuyendo los posibles accidentes en el espacio de trabajo. El autor llegó a la conclusión que aplicando la metodología 5S se pueden llegar a evitar accidentes en la empresa y así tener una mejor eficiencia en la productividad. El aporte de la implementación fue muy importante debido a que ello ayudó a evitar accidentes, mejorar la productividad y sobre todo cumplir con los clientes de manera oportuna.

Bolaños et al (2019) en su artículo titulado Quality Management Model for a Small Enterprise of Pecan Farmers in Ica el Valle Perú, tuvieron como objetivo transformar a la empresa para que sea altamente competitiva y responda a la demanda de los clientes mediante la eliminación de desperdicios. Para la medición de resultados, se inició la producción en las áreas de trabajo para la prueba piloto en un período de 20 días. Con la aplicación de herramientas especializadas, no solo se redujo el tiempo sin valor agregado, sino que también se logró un programa de producción más flexible para la empresa. La investigación fue de tipo aplicada. Los resultados mostraron que la prueba del plan piloto realizado en la estación de soldadura y laminación, mostró que las entregas a tiempo se incrementaron en aproximadamente un 46%, aportando una gran mejora al problema. El autor llegó a la conclusión que la implementación de la metodología 5S fue de gran importancia para la implementación ya que sin la base inicial de las 5S es más difícil implementar otras metodologías de trabajo. El aporte fue fundamental para la empresa ya que así se logró un mejor ambiente de trabajo.

Basistova et al (2016) en su artículo titulado Gestión de producción e ingeniería tuvieron como objetivo facilitar el control del taller de producción en la empresa

mediante la introducción del método de trabajo productivo y organizado 5S. La investigación fue de tipo aplicada. El artículo aborda las ideas de varios autores nacionales y extranjeros sobre el tema de la reducción de los problemas de las empresas, a través de los métodos kaizen y 5S, los resultados fueron un uso más eficiente del área del espacio de trabajo debido a una gestión adecuada del área, menor pérdida de tiempo que antes al buscar y adquirir herramientas utilizadas durante el proceso de fabricación, lo que reduce el costo de entrada, se eliminaron los movimientos innecesarios utilizando técnicas estandarizadas. El autor llegó a la conclusión que utilizando la metodología 5S y kaizen los trabajadores fueron más eficientes para minimizar la pérdida de tiempo al buscar las herramientas. Por lo tanto, el aporte de la metodología fue muy importante ya que ayudó a la empresa a realizar mejor la búsqueda de los materiales en menos tiempo.

A continuación, se mencionan las teorías relacionadas a las variables; Variable Independiente: Metodología 5S. Según Arezes (2020) La metodología 5S surgió por primera vez después de la segunda guerra mundial, como parte del movimiento de calidad en Japón: el objetivo era eliminar los obstáculos para una producción eficiente. El marco de 5S cuyo nombre proviene de cinco palabras japonesas: Seiri (clasificar), Seiton (ordenar), Seiso (limpiar), Seiketsu (estandarizar), Shiktsuke (disciplina). (p.812).

Según Gutiérrez (2014) “La metodología se ha asegurado inevitablemente como un método que accede a apoyar el ambiente de labores limpio, ordenado y seguro para que no ocurran accidentes. Para poder conseguirlo se deben crear cambios en los procesos en 5 importantes fases. (p10). Por lo tanto, la limpieza, clasificación y el orden son fundamentales para una buena gestión en el área de trabajo. Asimismo, mediante el esfuerzo y monitoreo constante se puede lograr mejores condiciones de trabajo.

Según Bady (2016) afirma que: “El fin de las 5S es hacer un ambiente sin suciedad y en orden, una área donde debe haber un sitio para cada material.

Por lo tanto, apoya a construir la organización con disciplina para solicitar de manera airosa otras decisiones de mejora continua” (p.2).

En la tabla N° 1 se observa el significado y definición de las 5S.

Tabla 1. Metodología 5S

| Palabra japonesa | Traducción al español | Descripción |
|------------------|-----------------------|---|
| Seiri | Clasificar | Separar los elementos necesarios de los innecesarios y eliminar del área de trabajo los innecesarios |
| Seiton | Ordenar | Ordenar, organizar y rotular los elementos necesarios de manera que estén disponibles y fácilmente accesibles |
| Seiso | Limpiar | Eliminar el polvo y suciedad. Hacer la limpieza con inspección |
| Seiketsu | Estandarizar | Mantener el área de trabajo higiénica mediante el mejoramiento de las tres “S” anteriores |
| Shitsuke | Disciplina | Respetar las reglas por propio convencimiento. Cambiar los hábitos de trabajo mediante la continuidad y la práctica |

Fuente: Elaboración propia

Según Hernández y Vizán (2013) la metodología 5S tiene como principios básicos 5 pasos compuestos con términos japoneses como: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke para poder estandarizar las áreas de trabajo, por ejemplo: Disminuir accidentes, ubicar bien los productos, mayor satisfacción de los clientes.

En la figura N° 01 se observa la definición de las 5S



Figura 1. Definición de 5S.

Hernández y Vizán (2013) “Seiri significa clasificar y eliminar del área de labores todas las cosas que no suman ningún valor” (p.38). La implementación de Seiri es: Clasificar lo necesario y eliminar lo que no se necesita del lugar donde se labora, clasificar los materiales que se emplean habitualmente con su ambiente con el objetivo de proporcionar rápidamente al área donde se labora, reducir los materiales que puedan afectar la actividad de los equipos y conlleven a tener averías. Asimismo, los beneficios obtenidos al aplicar Seiri: Optimizar las áreas, reducción de tiempo, prevenir accidentes.

Según Socconini (2014) “Seiton significa ordenar las cosas que utilizamos en nuestras labores diarias”. (p.149). La implementación de Seiton es: Tener áreas disponibles para encontrar los materiales que no están en uso, tener áreas identificadas donde colocar los productos que se utilizarán pocas veces. Se obtienen los siguientes beneficios al aplicar Seiton: Optimizar espacios, prevenir accidentes, localización de herramientas con mayor facilidad.

Según Socconini (2014) “Seiso es limpiar los lugares de trabajo, ayudará a hacer una supervisión minuciosa, disminuir los accidentes de los colaboradores y sobre todo reducir los orígenes que son generados por la suciedad” (p.150). La Implementación de Seiso es: Cancelar la distribución entre los responsables de limpieza, procedimientos y técnicos de mantenimiento, completar el aseo como participación de la labor cotidiana. A continuación, los beneficios obtenidos al aplicar Seiso son los siguientes: Buen ambiente de trabajo, aplazamiento de equipos, inspecciones y una vida útil, prevenir riesgos de contagiarse de enfermedades.

Villaseñor y Gallindo (2016) afirman que: Seiketsu es estandarizar. “En cuanto se obtenga el índice de orden y limpieza requerido, se deben realizar las acciones de forma óptima para sostener que los beneficios no se deprecien. Los beneficios son: Normalizar las acciones que se deben ejecutar en un entorno laboral o grupal” (p.56). La Implementación de Seiketsu consiste en: Conservar el estado de limpieza obtenido de las primeras tres S, instruir a los trabajadores a efectuar soporte de

dirección, prevención de seguridad en algún suceso de identificar algo anormal, comprobar la culminación de estándares.

Según Villaseñor y Gallindo (2016) “Shitsuke es disciplina, ayuda a cambiar la práctica de las acciones diarias y el uso de las técnicas establecidas y estandarizarlas para el orden y limpieza en el lugar de trabajo” (p.60). La implementación de Shitsuke consiste en: Ejecutar una inspección propia de acuerdo a las normas que regularizan las actividades de la empresa, entender la importancia del respeto a sí mismo y hacia los demás. Los beneficios al aplicar Shitsuke son los siguientes: Comportamiento positivo en los empleados, crecimiento de autocontrol, encamina la mejora continua y buscar el cumplimiento a través de normas.

Según Socconini (2014) dice que, en el uso de las 5S, es imprescindible minimizar periodos de labores y modificar materiales. Las 5S son muy útiles cuando se usan como instrumento que agregan métodos como el vínculo de valor, ya que varios de estos equipos necesitan de la enseñanza. (p.150).

La Variable dependiente: Según Juez (2020) afirma que la productividad: “Es una medida de actividad que promedia los bienes y servicios que se ha originado por los recursos utilizados, sea que estos recursos sean tangibles o intangibles” (p.2). Según Machado & Davim (2017) dicen que: “La productividad se esconde en diferentes definiciones de eficiencia, enfatizando la relación entre insumo físico y producto” (p.54). Gutiérrez (2014) indica que la productividad se puede medir a través de 2 componentes: Eficiencia y Eficacia. A continuación, en la tabla N° 02 se muestra la fórmula relacionada con la productividad.

Tabla 2. *Fórmula de la productividad*

| |
|--|
| $PRODUCTIVIDAD = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$ |
|--|

Fuente: Elaboración propia

Tipos de Productividad: Según Juez (2020) dice: “Los tipos de productividad se consideran de acuerdo a los factores que tengas” (p.4). Productividad total de los factores: “Esta está relacionada con la producción sumando todos los factores que intervienen en la producción (tierra de capital y trabajo)” (p.4). Productividad marginal: “Esta es la producción que se obtiene con la suma a un factor de producción” (p.5). Productividad laboral: “Esta está relacionada con la producción de trabajo obtenida y la cantidad de trabajo aplicado” (p.5).

En las dimensiones de la productividad, la eficiencia es la capacidad de organizar algo para obtener un efecto preciso, la conexión entre el nivel del objetivo logrado y a la oportuna utilización de los recursos. Ganga et al (2014), Rojas, Jaime & Valencia (2018), Ingeniería de Construcción RIC (2018), RAE (2020). En la tabla N° 03 se observa la fórmula que se utilizará para calcular la eficiencia.

Tabla 3. Fórmula para calcular la eficiencia

$$EFICIENCIA = \frac{RESULTADO ALCANZADO}{MEDIOS UTILIZADOS} \times 100\%$$

Fuente: Elaboración propia

La eficacia viene a ser la categoría donde se logran los resultados programados, el grado al cumplimiento de logros o resultados. Norma ISO 45001: 2018, Ganga et al (2014), Rojas, Jaime & Valencia (2018). En la tabla N° 04 se observa la fórmula que se utilizará para calcular la eficacia.

Tabla 4. Fórmula para calcular la eficacia

$$EFICACIA = \frac{RESULTADO ALCANZADO}{RESULTADO PREVISTO} \times 100\%$$

Fuente: Elaboración propia

Según el diario Gestión (2020) se define como eficiencia: “la conexión entre los recursos usados en un propósito a los alcances logrados. En la tabla N° 05 se observa la diferencia entre eficiencia y eficacia.

Tabla 5. *Diferencia entre eficiencia y eficacia*

| | | |
|-------------------|---|---|
| EFICIENCIA | <p>MUY EFICIENTE POCO EFICAZ Administra bien los recursos, pero no llega a los objetivos</p> | <p>MUY EFICIENTE MUY EFICAZ Llega a los objetivos y administra bien los recursos</p> |
| | <p>POCO EFICIENTE POCO EFICAZ No llega a los objetivos ni administra bien los recursos</p> | <p>POCO EFICIENTE MUY EFICAZ Llega a los objetivos sin medir los recursos para alcanzarlos</p> |
| EFICACIA | | |

Fuente: Elaboración propia

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación fue aplicada de acuerdo con el Consejo Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) (2018), “La investigación aplicada está dirigida a establecer, a través de conocimiento científico, los medios (tecnológicos, protocolos y tecnológicas) por los cuales se pueden ocultar una obligación reconocida y específica” (p.5). Por su parte Valderrama (2014) afirma que: “La investigación aplicada demanda comprender para hacer, actuar, construir y modificar, le inquieta el uso inmediato sobre la realidad problemática” (p.165). La presente tesis fue de tipo aplicada, ya que empleó la metodología 5S para poder solucionar la realidad problemática sobre la baja productividad de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C.

El enfoque fue cuantitativo, ya que fue secuencia y probatorio, usando recaudación de información para demostrar hipótesis, con sustento a un cálculo numérico y el estudio detallado, para construir modelos de conducta y demostrar teorías.

El nivel de investigación fue explicativo, ya que se va a detallar cuáles fueron los factores que han dado sitio al problema social, es decir los problemas condicionantes y determinantes que identificaron el problema social que se investigó.

El diseño de investigación fue pre experimental, según Ansolabehere et al (2018) dicen que un diseño pre experimental se caracteriza por trabajar con un solo grupo de control y en el cual se manipula la variable independiente para producir algún efecto sobre la otra variable (p.317).

La tesis fue pre experimental ya que se tuvo un solo grupo de estudio, por consiguiente, se hizo un cálculo antes y después de la implementación de la metodología, se realizaron diferentes pre pruebas, después se varias post pruebas para así poder alcanzar los objetivos requeridos.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Metodología 5S (Cuantitativa)

Definición conceptual: Según Gutiérrez (2014) afirma que: “La implementación de la metodología 5S permite conservar el ambiente donde se labora de manera limpia, ordenada y segura para que no ocurran accidentes. Para poder conseguirlo se deben crear cambios en los procesos en 5 importantes fases”.

Definición operacional: Metodología, que hará un uso apropiado de materiales, clasificación de herramientas, ambientes de trabajo limpios y estandarizará los procesos. Tiene como finalidad crear cultura de trabajo.

Dimensiones de la metodología 5S

Seiri – Clasificación: Existe lo necesario eliminación lo innecesario.

Seiton – Orden: “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”.

Seiso – Limpieza: Reducir las fuentes generadas por la suciedad.

Seiketsu – Estandarizar: “Di lo que haces, haz lo que dices y demuéstalo”.

Shitsuke – Disciplina: “Lo difícil no es llegar sino mantenerse” forma natural de actuar.

Indicadores de las dimensiones

- ❖ Nivel de cumplimiento.
- ❖ Puntaje logrado.
- ❖ Puntaje esperado.

Escala de medición: Razón, porque va a permitir clasificar, ordenar y medir distancias admitiendo todas las operaciones matemáticas.

Variable Dependiente: Productividad

Definición conceptual: Según Juez (2020) dice: “La productividad es una medida de actividades que mide los bienes y servicios que se han creado por los recursos utilizados, sea que estos recursos sean tangibles o intangibles”.

Según Carro y Gonzáles (2020) dicen: “La productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entradas o insumos)”.

Definición operacional: Relación obtenida entre la utilización de los recursos y la mano de obra, evaluando la eficiencia y eficacia en los procesos correspondientes.

Dimensiones de la productividad

Eficiencia: Según Ganga et al (2014) define a la eficiencia como: la conexión entre el nivel del objetivo logrado y la oportuna utilización de los recursos utilizables, es decir, es la conexión entre la producción de un bien o servicio y los inputs que fueron usados para conseguir ese nivel de producción.

Eficacia: según la norma ISO 45001: 2018 define la eficacia como: “categoría donde se ejecutan las acciones programadas donde se logran los resultados programados”.

Indicadores de la eficiencia

- Tiempo útil: Tiempo aproximado para hacer un producto.
- Tiempo disponible: Es la jornada laboral que una persona realiza sus actividades.

Escala de medición: Razón, porque va a permitir clasificar, ordenar y medir distancias, admitiendo todas las operaciones matemáticas.

Indicadores de la eficacia:

- Pedidos entregados perfectos.
- Total de pedidos solicitados.

Escala de medición: Razón, porque va a permitir clasificar, ordenar y medir distancias, admitiendo todas las operaciones matemáticas.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: Valderrama (2015) relata que la población es “el conjunto determinado o indeterminado de manuales, individuos u objetos que poseen cualidades o tipos comunes, dispuestos a ser observados” (p.182).

La investigación tuvo como población los pedidos del área de producción que solicitaron a la empresa (estructuras metálicas, puertas enrollables, rejas, portones, andamios, barandas, etc.)

Criterios de inclusión: La investigación considera las órdenes de pedidos al área de producción, solo en los días laborables y no aquellos fuera del horario de trabajo.

Criterios de exclusión: La investigación no considera los pedidos que son distintos al área de producción, pedidos personales.

Muestra: Valderrama (2015) manifiesta que “es un subconjunto específico de una materia o población. Es representado, porque expresa exactamente los tipos de población cuando se utiliza la práctica apropiada de muestreo de donde proviene” (p.184).

La muestra son los pedidos realizados dentro de un plazo de 30 días. Los pedidos son productos de metal, fabricados para el rubro industrial y minería.

Muestreo: Gutiérrez 2016, define al muestreo como una forma que indica la necesidad de información exacta sobre la población y los conjuntos de elementos que la conforman (p.3).

Muestreo: No probabilístico por conveniencia.

Unidad de análisis: Gutiérrez 2016, define a la unidad de análisis como el objeto sobre el que finalmente se realiza la medición (p.4).

En la tesis, la unidad de análisis fueron los pedidos de rubro metalmecánica, antes mencionados que se hicieron a la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica: Arias 2020, define que la técnica de recolección de datos es una herramienta de investigación valiosa que utilizan los investigadores para obtener datos y guiar el camino de la recolección de éstos para múltiples disciplinas (p. 54).

Se usaron 2 métodos de recaudación de datos:

- Variable independiente Metodología 5S: Se utilizó la técnica de la observación, donde se diagnosticó y analizó la situación de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C. La técnica consistió en ver cómo estaba el orden, limpieza y la clasificación de las áreas y productos dentro de la organización para posteriormente realizar la mejora correspondiente y dar solución al problema.
- Variable dependiente Productividad: Se utilizó la técnica de revisión documental, donde se detalló cada uno de las órdenes de pedidos a la empresa. El uso de la técnica consistió en revisar la orden de los pedidos realizados en el mes de julio para poder calcular la eficiencia y eficacia de dicha productividad.

Instrumentos de recolección de datos

Hernández, Fernández y Batista (2014) manifiesta que el instrumento de recolección de datos, es el medio que se usa para registrar datos que el investigador trata de resolver y permiten lograr los objetivos estudiados (p.199).

Los instrumentos que se usaron fueron 2:

- Variable independiente Metodología 5S: El instrumento utilizado fueron las auditorías, que nos accedió analizar el escenario real de la organización y los puntos críticos que existieron.
- Variable dependiente Productividad: Se usó el instrumento de la matriz de categorías.

Validez

Revista Opinión Investigación Tecnológica (2017), La validez hace mención a la habilidad de un instrumento para medir de modo importante y adecuado la cualidad para cuya medida ha sido creado. En la tabla N° 06 se observa la validación del juicio de expertos.

Tabla 6. *Validación del juicio de expertos*

| N° | Especialidad del validador | Pertinencia | Relevancia | Claridad |
|-----------|-----------------------------------|--------------------|-------------------|-----------------|
| 01 | Gestión de procesos y operaciones | ✓ | ✓ | ✓ |
| 02 | Ingeniero Industrial | ✓ | ✓ | ✓ |
| 03 | Ingeniero Industrial | ✓ | ✓ | ✓ |

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad

Según Reidl (2013), la confiabilidad de un instrumento se relaciona al equilibrio de las evaluaciones conseguidas por las mismas personas en distintas ocasiones o con distintos grupos de reactivos semejantes.

3.5. Procedimientos

Nombre de la empresa: LDG Estructuras Y Servicios S.A.C.

LDG se establece como empresa el 3 de marzo del 2011, iniciando sus actividades en el campo metalmecánico. En corto plazo logra posicionarse entre los primeros lugares en el distrito de Surquillo con respecto a la

competencia, para luego expandirse a muchos más distritos, este éxito se debió a la gran experiencia y ganas de crecimiento del gerente Lucho Dionisio Guzmán, que por esos tiempos contaba con el capital financiero para poder empezar a comprar las primeras máquinas.

La empresa LDG, lleva ese nombre por las iniciales de su fundador, Lucho Dionisio Guzmán, pertenece al sector metalmecánica, está dedicada al diseño, fabricación, montaje de estructuras metálicas, proyectos de enlaces mecánicos (equipos, tuberías, estructuras) instalaciones eléctricas, cableados y obras civiles. Respecto a su habilidad, ha conseguido establecer una empresa competente para operar proyectos integrales y de gran amplitud. Hoy en día LDG trabaja en conjunto con proveedores como: La municipalidad de Surquillo, formando así un grupo que cuenta con un recurso humano altamente calificado y un portafolio de clientela satisfecha desarrollando e implementando su SGC en los siguientes principios:

- ❖ Integridad personal, trabajando con disciplina, orden, respeto, entusiasmo y honestidad.
- ❖ Creatividad e innovación, como parte de nuestro reto diario para el mejoramiento continuo.
- ❖ Productividad, en nuestro trabajo y en el empleo de los recursos materiales.

Datos de la empresa:

Razón Social: LDG Estructuras y Servicios S.A.C.

R.U.C: 20392597531

Gerente General: Lucho César Dionisio Guzmán.

Tipo Empresa: Sociedad Anónima Cerrada.

Condición: Activo.

Fecha Inicio Actividades: 03/03/2011

CIU: 28111

Actividades Comerciales:

- ❖ Fabricación de productos de uso estructural.
- ❖ Fabricación de otros artículos.

Dirección: Calle Intihuatana N° 850

Distrito: Surquillo.

Departamento: Lima, Perú.

Ubicación

La empresa LDG se encuentra ubicada en Lima, Perú en el distrito de Surquillo, exactamente en la calle Intihuatana 850. En la figura N° 02 se observa la ubicación actual de la empresa.



Figura 2. Ubicación actual de la empresa

Misión

Brindar soluciones integrales a nuestros clientes según la necesidad específica que estos requieran en el diseño, cálculo, fabricación y montaje de estructuras metálicas.

Visión

Lograr el reconocimiento de los clientes como una empresa líder en el sector metalmeccánico, trabajando mediante procedimientos e instrucciones.

Valores

Compromiso: Los trabajadores se identifican con la cultura y valores que la empresa posee, siendo de gran valía para esta, pues se sienten parte de la organización y son más productivos generando mayores ganancias.

Puntualidad: Es uno de los principios por los cuales se rige la empresa, necesaria para beneficiar el carácter, orden y disciplina de los colaboradores.

Responsabilidad: Es un valor que la empresa LDG asume como parte de sus políticas que tiene con el medio ambiente en que se despliega y con la corporación de la que hace parte.

Honradez: La transparencia y honradez en la empresa se basa en la confianza que tienen los colaboradores en aceptar cuando cometen equivocaciones o no delegar responsabilidades a otros cuando sin de cada uno.

Lealtad: Se aplica en la empresa con los trabajadores, ya que tienen un sentimiento de fidelidad y respeto hacia la organización donde laboran y con los compañeros de trabajo, jefes y personal de servicio.

Excelencia: Ofrecemos productos y servicios de calidad, esforzándonos por mejorar cada día la atención y seguridad de las personas y trabajadores, a través de un SGC buscando siempre la mejora continua en cada uno de los procesos.

Trabajo en equipo: Implica varios valores como compromiso, liderazgo, armonía, colaboración entre cada uno de los miembros para llegar a conseguir los objetivos y metas trazadas por la empresa a corto y largo plazo. En la figura N° 03 se observa los productos que fabrica la empresa.

Productos que fabrica la empresa:

- ❖ Estructuras metálicas.
- ❖ Andamios.
- ❖ Barandas.
- ❖ Puertas enrollables.

❖ Portones.



Figura 3. Productos que fabrica la empresa

Clientes:

- ❖ Municipalidad de Surquillo.
- ❖ Boxer Security S.A.
- ❖ EM Technology.
- ❖ Empresa Jason Pisos Técnicos.

Mercado dirigido

El principal mercado de la empresa es el sector industrial, debido a la experiencia que tienen en este rubro y en los sub sectores como la construcción y la minería.

Organización de la Empresa

Este organigrama nos muestra de forma gráfica y simplificada, la estructura de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C. El área de gerencia general está a cargo del Sr. Lucho Guzmán donde se gestiona y vela por todas las funciones de la empresa, supervisa, planifica y organiza todo lo relacionado con su área, con la colaboración del asistente de gerencia quien se encarga de coordinar con las demás áreas involucradas, los requerimientos y consultas específicas de los clientes internos y externos de la empresa.

A continuación, en la figura N° 04, se aprecia la estructura del organigrama general de la empresa.

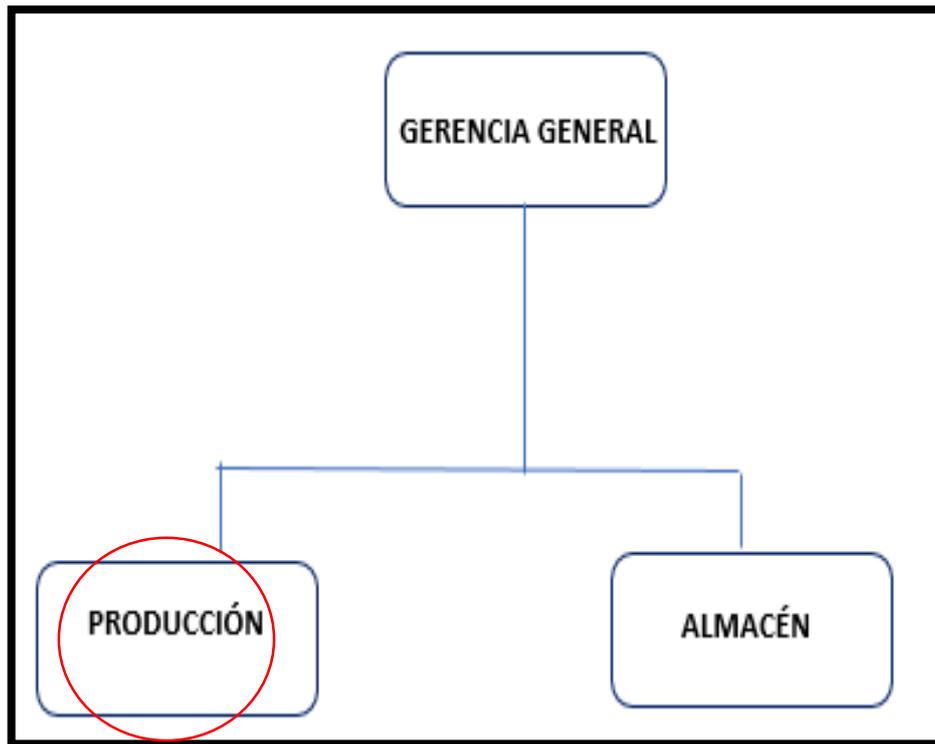


Figura 4. Organigrama general de la empresa

La mejora será para toda la empresa, pero el área de producción será vital para llevar a cabo todo esto, ya que por ser mype y solo contar con tres áreas, al mejorar el área de producción, también mejorarán las áreas de gerencia general y almacén. En el área de producción se lleva a cabo el proceso de fabricación de los productos que solicitan a la empresa, desde la recepción de la materia prima, donde se empieza con el apuntalamiento de las piezas para luego continuar con el proceso de transformación de la materia prima donde se empieza a dar forma a los productos solicitados, soldar, cortar, lijar, etc. (portones, rejas, estructuras) dependiendo de lo solicitado y la culminación de los productos, este proceso termina con el pintado de las mercancías para posteriormente entregarlos a los clientes.

| | |
|---|-------------------|
| DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO PROPUESTO | |
| EMPRESA: LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. | PÁGINA: 1 / 2 |
| ÁREA: | FECHA: 23/10/2020 |
| DIAGRAMA HECHO POR: MILIAN SAAVEDRA CINTHIA Y ZURITA YAMUNQUÉ AGUSTÍN | |

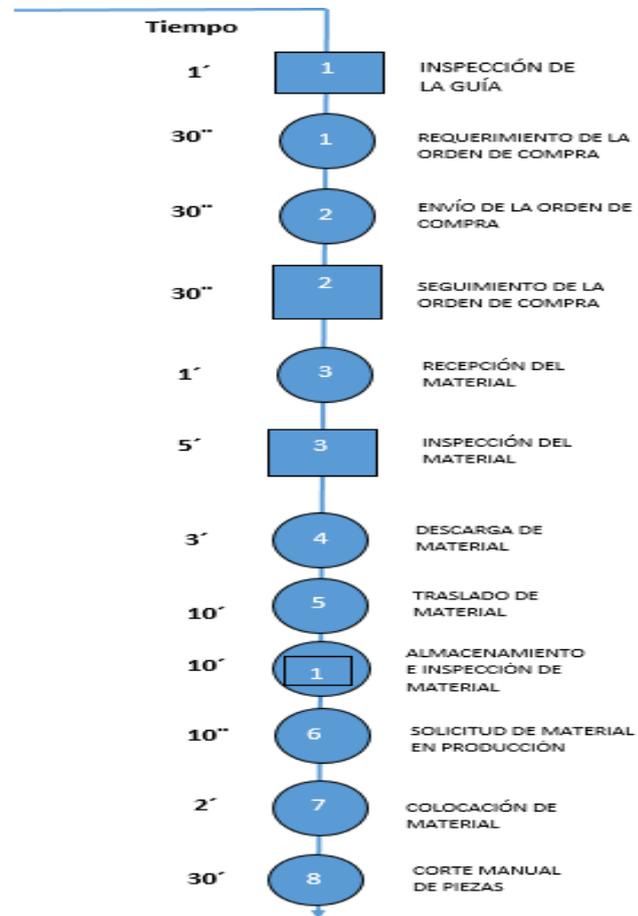


Figura 5. DOP propuesto del proceso productivo de la empresa LDG.

| | |
|---|-------------------|
| DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO PROPUESTO | |
| EMPRESA: LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. | PÁGINA: 2/ 2 |
| ÁREA: | FECHA: 23/10/2020 |
| DIAGRAMA HECHO POR: MILIAN SAAVEDRA CINTHIA Y ZURITA YAMUNQUÉ AGUSTÍN | |

| Símbolo | Resumen | Cantidad | Tiempo |
|---|--------------|----------|----------|
|  | Operaciones | 15 | 184´.10" |
|  | Inspecciones | 4 | 36´.30" |
|  | Mixta | 1 | 10´ |
| TOTAL | | 20 | 230´.40" |

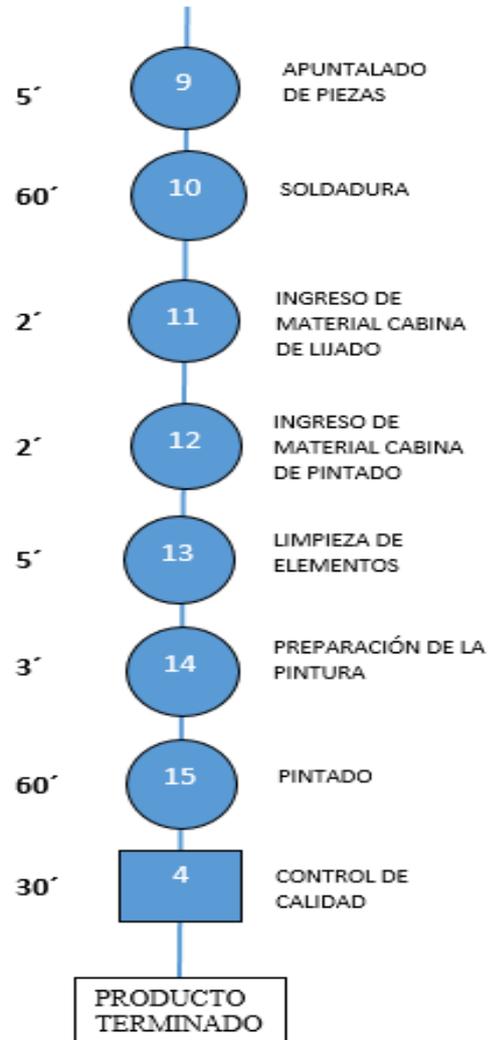


Figura 6. DOP propuesto del proceso productivo de la empresa LDG

Tabla 7. DAP del proceso productivo de la empresa LDG

| DAP PROPUESTO DE FORMA DETALLADA DE LA EMPRESA LDG | | | | | | | | | |
|---|---|---|---------|---------|--------------------|---|---|---|------------------------|
| Empresa: LDG Estructuras y Servicios S.A.C. | | | | | Pagina: | | | | |
| Departamento: | | | | | Fecha: 23/10/2020 | | | | |
| Producto: | | | | | Método de trabajo: | | | | |
| Diagrama hecho por: Milian Cinthia y Zurita Agustín | | | | | Aprobado por: | | | | |
| Descripción | C | D | T | Símbolo | | | | | OBSERVACIONES |
| | u | m | min | ○ | □ | ⇒ | D | ▽ | |
| 1. Inspección de la guía | | | 1 | | x | | | | |
| 2. Requerimiento de la orden de compra | | | 30" | x | | | | | |
| 3. Envío de la orden de compra | | | 30" | x | | | | | |
| 4. Seguimiento de la orden de compra | | | 30" | | | x | | | |
| 5. Recepción del material | | | 1 | x | | | | | |
| 6. Inspección del material | | | 5 | | | x | | | |
| 7. Descarga del material | | | 3 | x | | | | | De forma manual |
| 8. Traslado del material | | | 10 | | | x | | | Coches transportadores |
| 9. Almacenamiento e inspección del material | | | 10 | | | | | x | |
| 10. Solicitud de material en producción | | | 10" | x | | | | | |
| 11. Colocación de material | | | 2 | x | | | | | |
| 12. Corte manual de piezas | | | 30 | x | | | | | |
| 13. Apuntalado de piezas | | | 5 | x | | | | | |
| 14. Soldadura | | | 60 | x | | | | | |
| 15. Ingreso de material a cabina de lijado | | | 2 | | | | | x | |
| 16. Ingreso de material a cabina de pintado | | | 2 | | | | | x | |
| 17. Limpieza de elementos | | | 5 | x | | | | | |
| 18. Preparación de la pintura | | | 3 | x | | | | | |
| 19. Pintado | | | 60 | x | | | | | Con compresora |
| 20. Control de calidad | | | 30 | | | x | | | |
| 21. Producto terminado | | | | | | | | x | |
| Total | | | 230.40" | 12 | 5 | 3 | | 2 | |

Fuente: Elaboración propia

| DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO PROPUESTO | |
|---|--------------------------|
| EMPRESA: LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. | PÁGINA: 1 / 1 |
| ÁREA: GERENCIA GENERAL | FECHA: 23/10/2020 |
| DIAGRAMA HECHO POR: MILIAN SAAVEDRA CINTHIA Y ZURITA YAMUNAQUÉ AGUSTÍN | |

| RESUMEN | | | |
|---|--------------|----------|--------|
| Símbolo | Resumen | Cantidad | Tiempo |
|  | Operaciones | 8 | 260' |
|  | | | |
| | Inspecciones | 2 | 135' |
| TOTAL | | 10 | 395' |

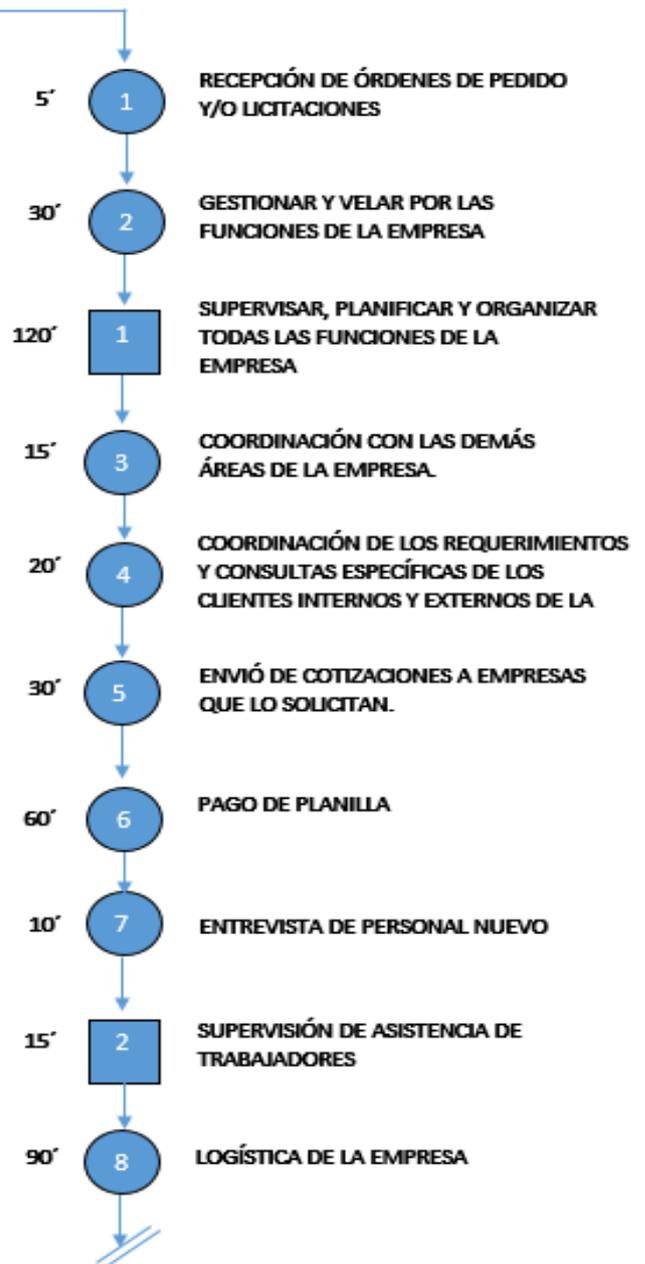
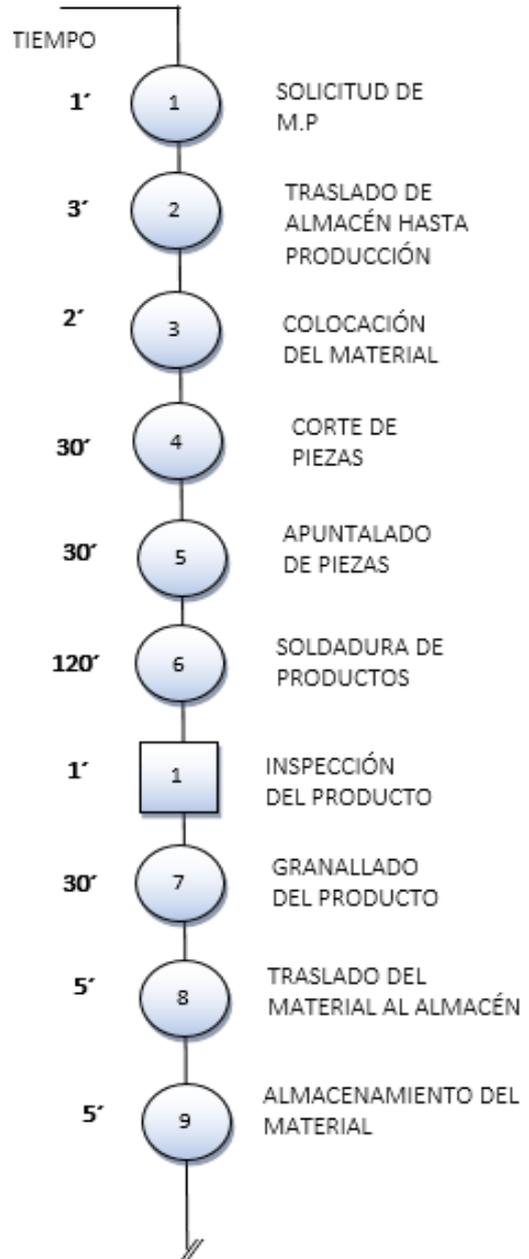


Figura 7. DOP propuesto del área de gerencia general

| DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO PROPUESTO | |
|--|-------------------|
| EMPRESA: LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. | PÁGINA: 1 / 1 |
| ÁREA: PRODUCCIÓN | FECHA: 23/10/2020 |
| DIAGRAMA HECHO POR: MILIAN SAAVEDRA CINTHIA Y ZURITA YAMUNAQÜE AGUSTÍN | |

Puerta de metal



| Símbolo | Resumen | Cantidad | Tiempo |
|---------|--------------|----------|--------|
| ● | Operaciones | 9 | 226' |
| ■ | Inspecciones | 1 | 1' |
| TOTAL | | 10 | 227' |

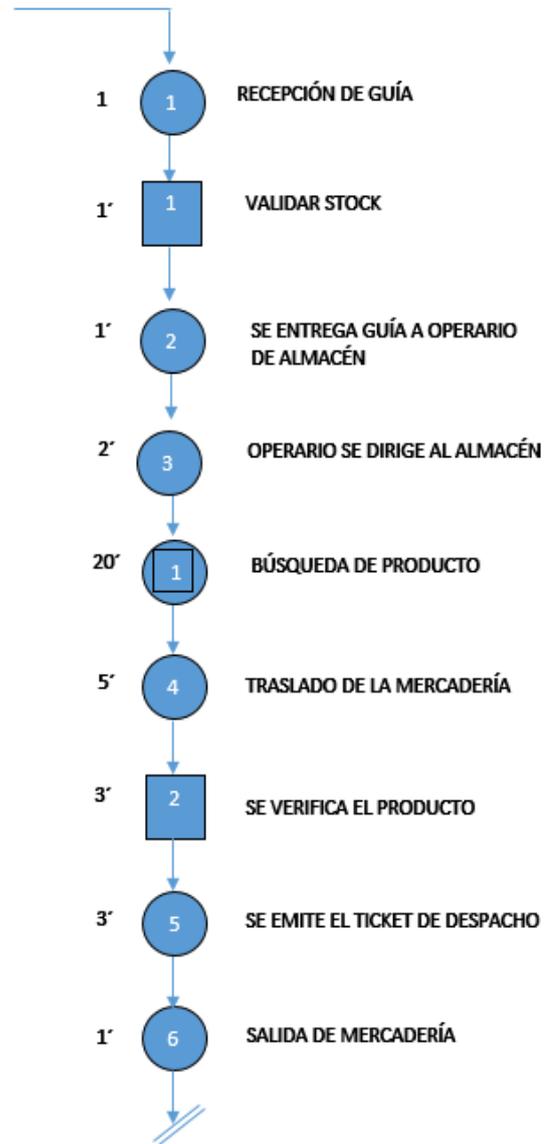
Figura 8. DOP propuesto del área de producción

Tabla 9. DA del área de producción

| DAP PROPUESTO DE FORMA DETALLADA | | | | | | | | | |
|---|---|---|-----|---------|--------------------|---|---|---|--------------------------------|
| Empresa: LDG Estructuras y Servicios S.A.C. | | | | | Página: 1/1 | | | | |
| Departamento: Producción | | | | | Fecha: 23/10/2020 | | | | |
| Producto: Puerta de metal | | | | | Método de trabajo: | | | | |
| Diagrama hecho por: Milian Cinthia y Zurita Agustín | | | | | Aprobado por: | | | | |
| Descripción | C | D | T | Símbolo | | | | | OBSERVACIONES |
| | u | m | min | ○ | □ | ⇒ | D | ▽ | |
| 1. Solicitud de la materia prima | | | 1 | x | | | | | A través de llamada telefónica |
| 2. Traslado de almacén hasta producción | | | 3 | | | x | | | En coches transportadores |
| 3. Colocación del material | | | 2 | x | | | | | |
| 4. Corte de piezas | | | 30 | x | | | | | |
| 5. Apuntalado de piezas | | | 30 | x | | | | | |
| 6. Soldadura de productos | | | 120 | x | | | | | |
| 7. Inspección del producto | | | 1 | | x | | | | |
| 8. Granallado del producto | | | 30 | x | | | | | |
| 9. Traslado del material al Almacén | | | 5 | | | x | | | De forma manual |
| 10. Almacenamiento del material | | | 5 | | | | | x | |
| FIN | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Total | | | 227 | 6 | 1 | 2 | | 1 | |

Fuente: Elaboración propia

| DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO PROPUESTO | |
|--|-------------------|
| EMPRESA: LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. | PÁGINA: 1 / 1 |
| ÁREA: ALMACÉN | FECHA: 23/10/2020 |
| DIAGRAMA HECHO POR: MILIAN SAAVEDRA CINTHIA Y ZURITA YAMUNAQUÉ AGUSTÍN | |



| RESUMEN | | | |
|---------|--------------|----------|--------|
| Símbolo | Resumen | Cantidad | Tiempo |
| ● | Operaciones | 6 | 13' |
| ■ | Inspecciones | 2 | 4' |
| ⊠ | Mixta | 1 | 20' |
| TOTAL | | 9 | 37' |

Figura 9. DOP propuesto del área de almacén

| DAP DEL ALMACÉN PROPUESTO | |
|--|-------------------|
| EMPRESA: LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. | PÁGINA: 1 / 1 |
| ÁREA: ALMACÉN | FECHA: 23/10/2020 |
| DIAGRAMA HECHO POR: MILIAN SAAVEDRA CINTHIA Y ZURITA YAMUNAQUÉ AGUSTÍN | |

| RESUMEN | | | |
|---------|--------------|----------|--------|
| Símbolo | Resumen | Cantidad | Tiempo |
| ● | Operaciones | 4 | 25' |
| ■ | Inspecciones | 2 | 4' |
| ➔ | Transporte | 3 | 8' |
| TOTAL | | 9 | 37' |

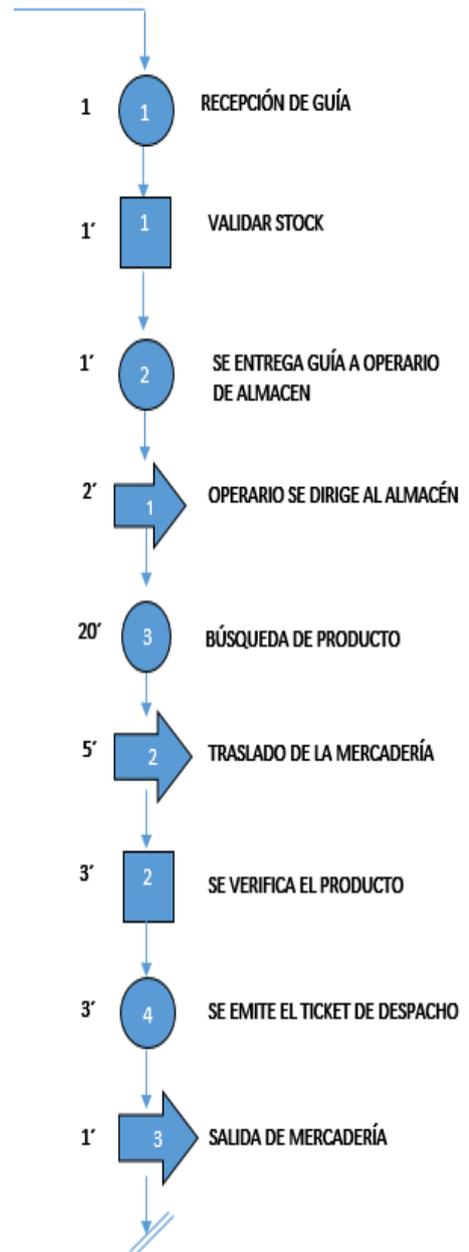


Figura 10. DAP propuesto del área de almacén

| DAP PROPUESTO DE RECEPCIÓN DEL ÁREA DE ALMACÉN | |
|---|--------------------------|
| EMPRESA: LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. | PÁGINA: 1 / 1 |
| ÁREA: ALMACÉN | FECHA: 23/10/2020 |
| DIAGRAMA HECHO POR: MILIAN SAAVEDRA CINTHIA Y ZURITA YAMUNAQUÉ AGUSTÍN | |

| RESUMEN | | | |
|----------------|----------------|-----------------|---------------|
| <i>Símbolo</i> | <i>Resumen</i> | <i>Cantidad</i> | <i>Tiempo</i> |
| ● | Operaciones | 4 | 6´ |
| ■ | Inspecciones | 1 | 3´ |
| ➔ | Transporte | 2 | 2´ |
| TOTAL | | 7 | 11´ |

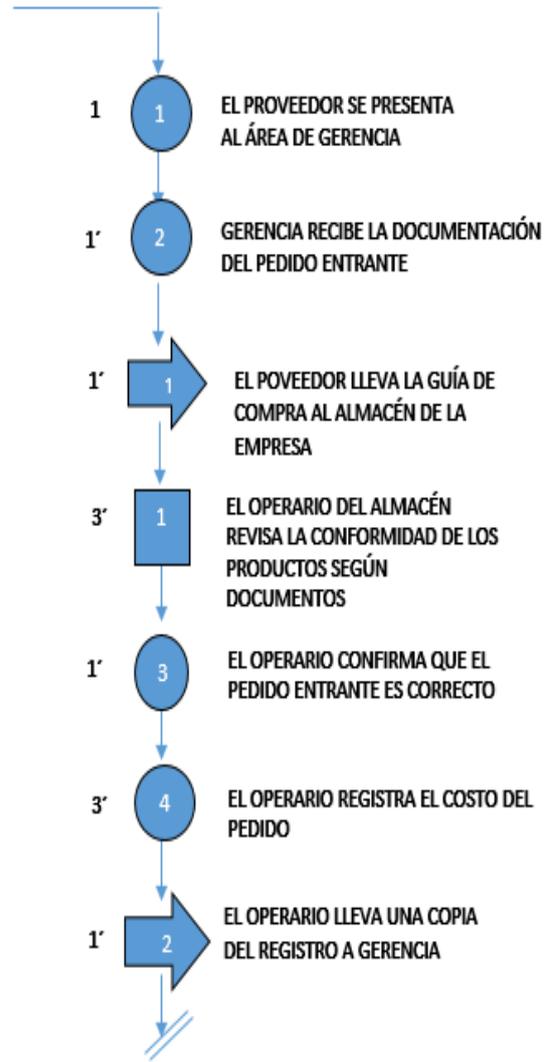


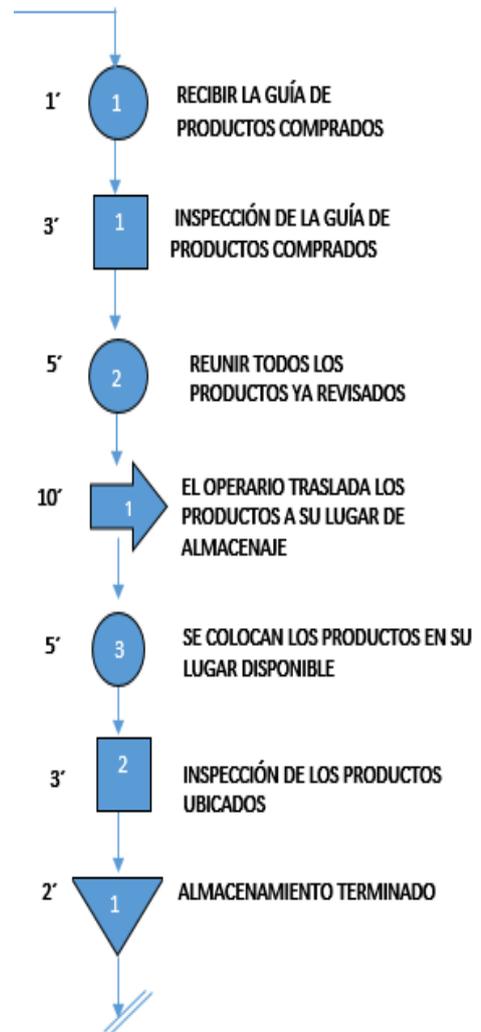
Figura 11. DAP propuesto de recepción del almacén.

Tabla 11. DAP detallado de recepción del almacén

| DAP PROPUESTO DE FORMA DETALLADA DE RECEPCIÓN | | | | | | | | | |
|--|---|---|-----|---------|--------------------|---|---|---|--|
| Empresa: LDG estructuras y servicios S.A.C | | | | | Página: 1/1 | | | | |
| Departamento: Almacén | | | | | Fecha: 23/10/2020 | | | | |
| Producto: | | | | | Método de trabajo: | | | | |
| Diagrama hecho por: Milian Cinthia y Zurita Agustín | | | | | Aprobado por: | | | | |
| Descripción | C | D | T | Símbolo | | | | | OBSERVACIONES |
| | u | m | min | ○ | □ | ⇒ | D | ▽ | |
| 1.El proveedor se presenta al área de gerencia | | | 1 | ● | | | | | |
| -El proveedor espera ser atendido | | | 1 | | | | | ● | |
| 2. Gerencia recibe la documentación del pedido entrante | | | 1 | ● | | | | | |
| 3. El proveedor lleva la guía de compra al almacén de la empresa | | | 1 | | | | | ● | |
| -Proveedor entrega la guía al operario | | | 1 | ● | | | | | |
| 4. El operario del almacén revisa la conformidad de los productos según documentos | | | 3 | | | | | ● | La demora se produce por el desorden que hay en el almacén |
| 5. El operario confirma que el pedido entrante es correcto | | | 1 | ● | | | | | Los productos que se encuentran almacenados en los pasillos dificulta el traslado de la mercadería |
| -El proveedor se retira | | | 1 | | | | | ● | |
| 6. El operario registra el costo del pedido | | | 3 | ● | | | | | |
| 7. El operario lleva una copia del registro a gerencia | | | 1 | | | | | ● | |
| -El operario deja la copia del registro | | | 1 | ● | | | | | |
| -El operario regresa al almacén | | | 1 | | | | | ● | |
| FIN | | | | | | | | | |
| Total... | | | 16 | 6 | 1 | 4 | 1 | | |

Fuente: Elaboración propia

| DAP PROPUESTO DE ALMACENAMIENTO | |
|--|-------------------|
| EMPRESA: LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. | PÁGINA: 1 / 1 |
| ÁREA: ALMACÉN | FECHA: 23/10/2020 |
| DIAGRAMA HECHO POR: MILIAN SAAVEDRA CINTHIA Y ZURITA YAMUNAQUÉ AGUSTÍN | |



| RESUMEN | | | |
|----------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| <i>Símbolo</i> | <i>Resumen</i> | <i>Cantidad</i> | <i>Tiempo</i> |
| ● | <i>Operaciones</i> | 3 | 11´ |
| ■ | <i>Inspecciones</i> | 2 | 6´ |
| ➔ | <i>Transporte</i> | 1 | 10´ |
| ▼ | <i>Almacenamiento</i> | 1 | 2´ |
| TOTAL | | 7 | 29´ |

Figura 12. DAP propuesto del almacenamiento

Tabla 12. DAP detallado del almacenamiento

| DAP PROPUESTO DE FORMA DETALLADA DE ALMACENAMIENTO | | | | | | | | | |
|---|---|---|-----|---------------------------|---|---|---|---|--|
| Empresa: LDG estructuras y servicios S.A.C | | | | Página: 1/1 | | | | | |
| Departamento: Almacén | | | | Fecha: 23/10/2020 | | | | | |
| Producto: | | | | Método de trabajo: | | | | | |
| Diagrama hecho por: Milian Cinthia y Zurita Agustín | | | | Aprobado por: | | | | | |
| Descripción | C | D | T | Símbolo | | | | | OBSERVACIONES |
| | u | m | min | ○ | □ | ⇒ | D | ▽ | |
| 1. Recibir la guía de productos comprados | | | 1 | ● | | | | | |
| 2. Inspección de la guía de productos comprados | | | 3 | | ● | | | | |
| -Clasificación por tipo | | | 4 | ● | | | | | |
| 3. Reunir todos los productos ya revisados | | | 5 | ● | | | | | |
| 4. El operario traslada los productos ya revisados a su lugar de almacenaje | | | 10 | | | ● | | | De forma manual |
| -Descarga de los productos para su respectiva colocación | | | 5 | ● | | | | | Los productos que se descargan se hacen de manera manual |
| 5. Se colocan los productos en su lugar disponible | | | 5 | ● | | | | | |
| -Colocación por similitud | | | 4 | ● | | | | | |
| 6. Inspección de los productos ubicados | | | 3 | | ● | | | | |
| Almacenamiento | | | 2 | | | | | ● | |
| FIN | | | | | | | | | |
| Total... | | | 42 | 6 | 2 | 1 | | 1 | |

Fuente: Elaboración propia

| DAP DESPACHO PROPUESTO | |
|---|--------------------------|
| EMPRESA: LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. | PÁGINA: 1 / 1 |
| ÁREA: ALMACÉN | FECHA: 23/10/2020 |
| DIAGRAMA HECHO POR: MILIAN SAAVEDRA CINTHIA Y ZURITA YAMUNAQUÉ AGUSTÍN | |

| RESUMEN | | | |
|----------------|----------------|-----------------|---------------|
| Símbolo | Resumen | Cantidad | Tiempo |
| ● | Operaciones | 4 | 6' |
| ■ | Inspecciones | 1 | 2' |
| ➔ | Transporte | 1 | 1' |
| TOTAL | | 6 | 9' |

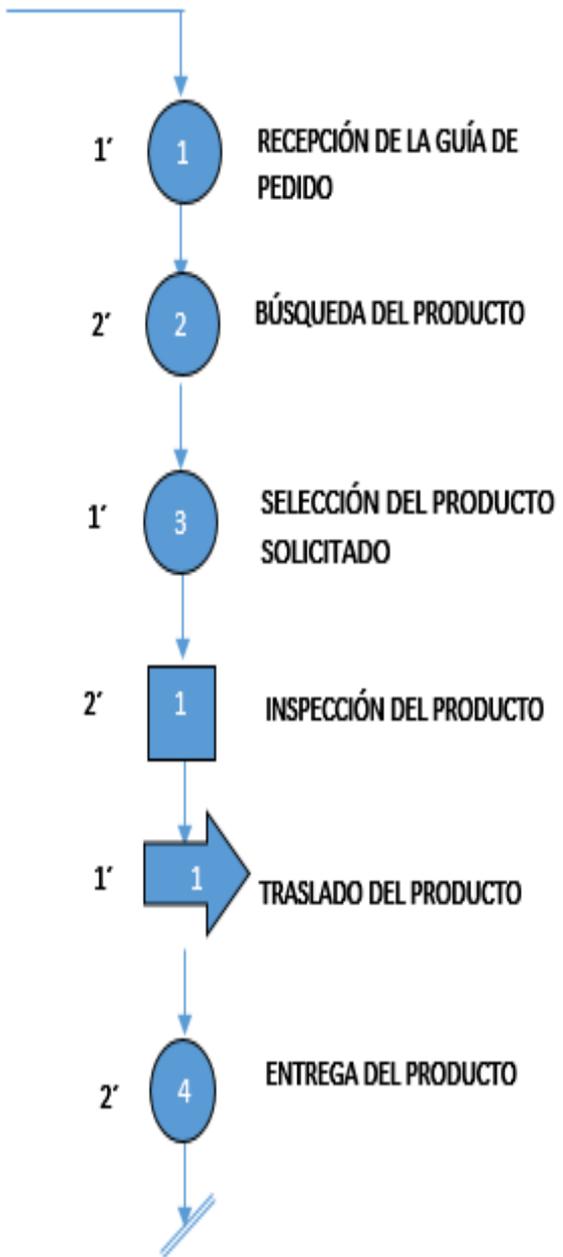


Figura 13. DAP propuesto del despacho del almacén

Tabla 13. DAP propuesto y detallado del despacho del almacén

| DAP PROPUESTO DE FORMA DETALLADA DE DESPACHO | | | | | | | | | |
|---|---|---|-----|---------|--------------------|---|---|---|------------------------|
| Empresa: LDG estructuras y servicios S.A.C | | | | | Página: 1/1 | | | | |
| Departamento: Almacén | | | | | Fecha: 23/10/2020 | | | | |
| Producto: | | | | | Método de trabajo: | | | | |
| Diagrama hecho por: Milian Cinthia y Zurita Agustín | | | | | Aprobado por: | | | | |
| Descripción | C | D | T | Símbolo | | | | | OBSERVACIONES |
| | u | m | min | ○ | □ | ⇒ | ⊐ | ▽ | |
| 1.Recepción de la guía de pedido | | | 1 | ● | | | | | |
| 2. Búsqueda del producto | | | 2 | ● | | | | | |
| 3. Selección del producto solicitado | | | 1 | ● | | | | | De forma visual |
| -Picking | | | 2 | ● | | | | | |
| 4. Inspección del producto | | | 2 | ● | | | | | |
| 5. Traslado del producto | | | 1 | ● | | | | | |
| -Se cargan los productos en el coche transportador | | | 1 | ● | | | | | |
| -Se llevan los productos hasta la salida | | | 1 | ● | | | | | En coche transportador |
| 6. Entrega del producto | | | 2 | ● | | | | | |
| FIN | | | | | | | | | |
| Total | | | 13 | 6 | 1 | 2 | | | |

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N° 14 se muestra el diagrama de recorrido propuesta para la empresa, en el cual se puede visualizar cada una de las áreas de la organización.

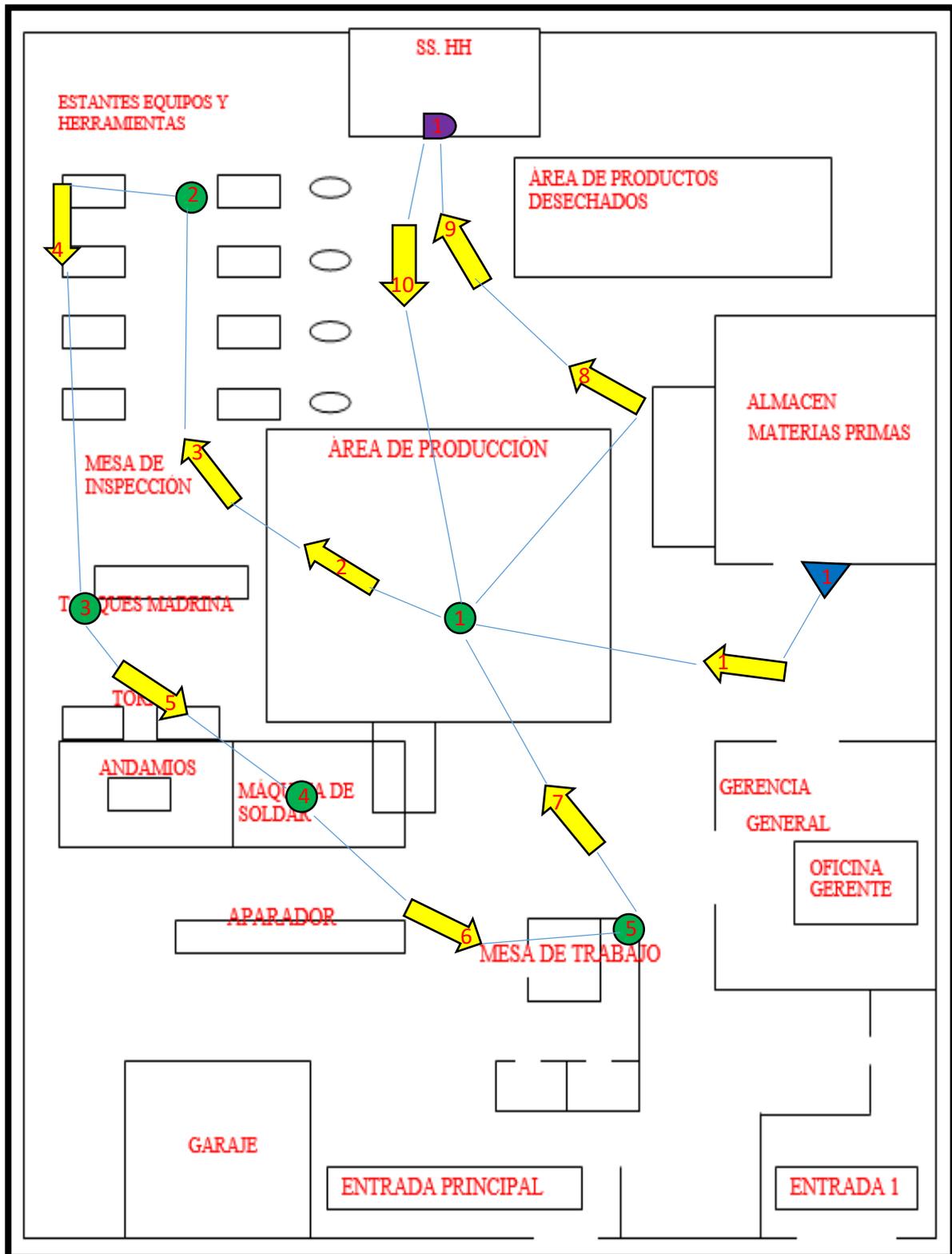


Figura 14. Diagrama de recorrido de la empresa

3.5.1 Situación actual

La problemática a nivel de la organización se centró básicamente en la productividad, ya que la empresa por ser Mype, no contaba con espacio suficiente, por esa causa la mercadería se ubicaba en los pasadizos o lugares que estaban disponibles para dichos materiales, ocasionando que los trabajadores no puedan desenvolverse adecuadamente y cumplir con sus funciones laborales. Las causas mostradas en el diagrama de Ishikawa son las siguientes:

- Personal poco capacitado: Debido a la poca inversión para capacitar a los nuevos trabajadores que ingresan a laborar en la empresa.
- Inadecuada área de trabajo: Debido a la falta de organización que existe en las diferentes áreas.
- Deficiente comunicación y coordinación: Interna y externa.
- Aceros corroídos: Como los productos son de metal y hay sobrestock de estos, algunos presentan oxidación.
- Inadecuada ubicación de materiales: Debido al poco espacio en la empresa sobre todo en el almacén, algunos materiales están mal ubicados.
- Materiales expirados por sobrestock: La materia prima supera excesivamente el índice de capacidad, lo cual conlleva a un claro desajuste en la expiración de los materiales.
- Inexistencia de coordinación en los productos: Falta de coordinación para la búsqueda de los materiales.
- Estado de maquinaria no revisado con frecuencia: El estado de la maquinaria no es revisado adecuadamente y puede ocasionar paradas en la producción.
- Falta de mantenimiento: No se realiza un buen mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.
- Piezas defectuosas: Herramientas que ya no se utilizan y se encuentran en mal estado, esto ocasiona que ocupen lugares innecesarios.
- Desorden y suciedad: Debido a la falta de orden y limpieza, los trabajadores no pueden desenvolverse óptimamente en sus funciones laborales.
- Espacio reducido: Debido a la infraestructura y distribución de la empresa.

- Registro equivocado de stock: Falta de comunicación entre los trabajadores y el gerente.
- Demora en el abastecimiento de la materia prima en producción: Debido a la desorganización y mala ubicación de los materiales en esa área.



Figura 15. Espacio reducido en la empresa



Figura 16. Materiales expirados



Figura 17. Desorden y suciedad



Figura 18. Inadecuada área de trabajo

3.5.2 Coordinaciones con la empresa

Frente a esta problemática, se coordinó con el gerente y se realizó el permiso legal correspondiente para poder aplicar la mejora en la organización. El gerente general de la compañía accedió a brindar todo lo solicitado para que la implementación sea adecuada (anexo 8). En la figura N° 19 se observa las coordinaciones para la implementación.

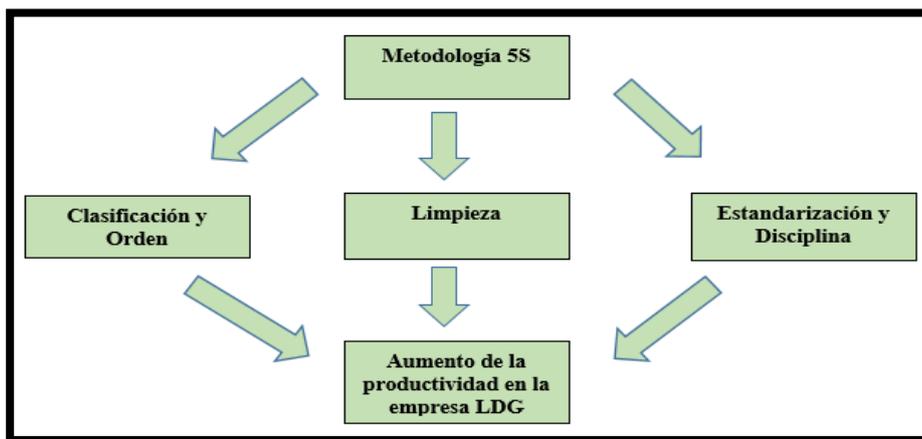


Figura 19. Coordinaciones para la implementación

3.5.3 Primera observación: Pre-test

Pretest de la metodología 5S

Para conocer la situación de la variable independiente, se realizaron auditorías con la finalidad de verificar el entorno actual de las áreas de la organización, dando como resultado un porcentaje que se puede observar a continuación en la tabla N° 14

Tabla 14. *Pretest de las 5S*



AUDITORIA DE LAS 5S EN LA EMPRESA LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C

NÚMERO DE AUDITORÍA: 01

Fecha de auditoría: 19/10/2020

Auditoría realizada por: Milian Saavedra Cinthia del Rosario y Zurita Yamunaque Agustín

| ELEMENTOS | OBSERVACIONES | Puntaje | Pocentaje |
|---|--|---------|-----------|
| Clasificación | | | |
| Puesto de trabajo organizado | Puestos de trabajo desordenados. | 1 | 20% |
| Reducción de tiempo | Tiempos muertos por la organización. | 2 | |
| Prevenir accidentes | Riesgos de accidentes laborales. | 2 | |
| Herramientas clasificadas | las herramientas no están clasificadas, están desordenadas. | 0 | |
| Materiales clasificados | Los materiales no estan clasificados por semejanza. | 0 | |
| Orden | | | |
| Herramientas ordenadas | Las herramientas no estan ordenadas. | 1 | 32% |
| Materiales ordenados | Los materiales no estan ordenadas. | 2 | |
| Documentos ordenados por uso | Falta de orgen en la documentación. | 3 | |
| Optimizar espacios | Máquinas y herramientas mal distribuidas. | 1 | |
| Mejorar la imagen de la organización | Mala imagen a causa del desorden. | 1 | |
| Limpieza | | | |
| Área de trabajo limpia | El área de trabajo no se encuentra limpia | 0 | 20% |
| Mantenimiento de equipos y herramientas | Equipos y herramientas sin contante mantenimiento. | 2 | |
| Agradable clima laboral | trabajadores expuestos a enfermedades y accidentes. | 2 | |
| Se mantiene la higiene en los procedimientos de las máquinas y herramientas. | No mantiene la higiene en las maquinas y herramientas. | 1 | |
| Prevenir riesgos de contraer enfermedades | No cuentan con protocolos de prevencion y riesgos. | 0 | |
| Estandarizar | | | |
| Existen normas o protocolos para la ejecucion de procesos y/o procedimientos. | La empresa no cuenta con normas ni protocolos de trabajo. | 1 | 24% |
| Sostener las 3 primera S | No hay clasificacion, orden y limpieza en la empresa | 1 | |
| Mejorar la productividad | Poca productividad debido al desorden de la empresa. | 2 | |
| Estandarizar las actividades que se deben realizar en un ambiente laboral, proceso o equipo. | No cuentan con estandarización de procesos. | 0 | |
| Inspeccionar el material en proceso, el producto terminado y, si existen los productos defectuosos. | Poco seguimiento en la fabricación de productos. | 2 | |
| Disciplina | | | |
| Compromiso | Algunos trabajadores no estan comprometidos con la empresa. | 3 | 44% |
| Buscar el cumplimiento a través de normas | No hay normas establecidas para los trabajadores. | 1 | |
| Encamina a la mejora continua | Bajo nivel competitivo. | 2 | |
| Satisfacción | Poca satisfacion de algunos trabajadores. | 3 | |
| Motivación | Falta de motivacion de los trabajadores por parte de la empresa. | 2 | |

Puntaje mínimo= 0, Puntaje máximo=5

Fuente: Elaboración propia

Pretest de la Productividad

Para conocer la situación de la eficiencia, se hizo una medición de 30 días laborables, partiendo desde el miércoles 1 de julio hasta el jueves 30 de julio del 2020. A continuación, en la tabla N° 15 se detalla que el porcentaje total de la eficiencia es 80%.

Tabla 15. Porcentaje total de la eficiencia

|  ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. | INSTRUMENTO PARA EVALUAR LA EFICIENCIA | | | | $Ef = \frac{TU}{TD} \times 100\%$ | | |
|--|---|-------------------|-------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | Área de la empresa: Producción | | | | Ef: Eficiencia | | |
| | Proceso / Operación: | | | | TD: Tiempo disponible | | |
| | Elaborado por: Milian Saavedra Cinthia del Rosario y Zurita Yamunaqué Agustín | | | | TU: Tiempo útil | | |
| | Validado por: | | | | TI: Tiempos improductivos | | |
| Fecha: 19/10/2020 | | | | EFICIENCIA | | | |
| FECHA | PRODUCTOS | # DE TRABAJADORES | JORNADA LABORAL (horas) | TIEMPO DISPONIBLE (# trabaj. * 8 horas) | TIEMPOS IMPRODUCTIVOS (horas) | TIEMPO ÚTIL (TD - TI) horas | EFICIENCIA (TU/TD)*100% |
| 1/07/2020 | 10 Postes | 3 | 8 | 24 | 4 | 20 | 83% |
| 2/07/2020 | 04 Adornos | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% |
| 3/07/2020 | 100 Caballetes | 3 | 8 | 24 | 7 | 17 | 71% |
| 6/07/2020 | 45 Caballetes, varios | 3 | 8 | 24 | 6 | 18 | 75% |
| 7/07/2020 | 80 Caballetes | 3 | 8 | 24 | 7 | 17 | 71% |
| 8/07/2020 | 60 Caballetes | 3 | 8 | 24 | 7 | 17 | 71% |
| 9/07/2020 | 30 Caballetes | 3 | 8 | 24 | 7 | 17 | 71% |
| 10/07/2020 | 10 Soporte de camaras | 3 | 8 | 24 | 5 | 19 | 79% |
| 13/07/2020 | 02 Escaleras | 3 | 8 | 24 | 4 | 20 | 83% |
| 14/07/2020 | 03 Rejas | 3 | 8 | 24 | 4 | 20 | 83% |
| 15/07/2020 | 07 Rejillas | 3 | 8 | 24 | 5 | 19 | 79% |
| 16/07/2020 | 04 Rejillas | 3 | 8 | 24 | 4 | 20 | 83% |
| 17/07/2020 | 06 Rejillas | 3 | 8 | 24 | 5 | 19 | 79% |
| 20/07/2020 | 01 Puerta | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% |
| 21/07/2020 | 01 Ventana | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% |
| 22/07/2020 | 01 estructura grande | 3 | 8 | 24 | 5 | 19 | 79% |
| 23/07/2020 | 02 Sillas | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% |
| 24/07/2020 | 01 Tapa | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% |
| 27/07/2020 | 04 Mesas | 3 | 8 | 24 | 6 | 18 | 75% |
| 28/07/2020 | 10 Andamios | 3 | 8 | 24 | 6 | 18 | 75% |
| 29/07/2020 | 05 Andamios | 3 | 8 | 24 | 5 | 19 | 79% |
| 30/07/2020 | 01 Reja | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% |
| 31/07/2020 | 1/2 reja | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% |
| Σ | | | | 552 | | 444 | 80% |

Fuente: Elaboración propia

Para conocer la situación de la eficacia, en la tabla N° 16 se detalla que el porcentaje total es 86%.

Tabla 16. Cálculo de la eficacia

|  <p>LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C.</p> | INSTRUMENTO PARA EVALUAR LA EFICACIA | | | | $Efi = \frac{PEP}{TPS} \times 100\%$ <p>Efi: Eficacia PEP: Pedidos entregados perfectos TPS: Total de pedidos solicitados</p> | |
|--|--|-------------------|-------------------------|------------------------------|---|-------------------------|
| | Área de la empresa: Producción | | | | | |
| | Proceso / Operación: | | | | | |
| | Elaborado por: Milian Saavedra Cinthia del Rosario y Zurita Yamunaqué Agustín | | | | | |
| | Validado por: | | | | | |
| | Fecha: 19/10/2020 | | | | | |
| EFICACIA | | | | | | |
| FECHA | PRODUCTOS | # DE TRABAJADORES | JORNADA LABORAL (horas) | TOTAL DE PEDIDOS SOLICITADOS | PEDIDOS ENTREGADOS PERFECTOS | EFICACIA (PEP/TPS)*100% |
| 1/07/2020 | 10 Postes | 3 | 8 | 10 | 7 | 70% |
| 2/07/2020 | 04 Adornos | 3 | 8 | 4 | 4 | 100% |
| 3/07/2020 | 100 Caballetes | 3 | 8 | 100 | 90 | 90% |
| 6/07/2020 | 45 Caballetes, varios | 3 | 8 | 45 | 40 | 89% |
| 7/07/2020 | 80 Caballetes | 3 | 8 | 80 | 70 | 88% |
| 8/07/2020 | 60 Caballetes | 3 | 8 | 60 | 50 | 83% |
| 9/07/2020 | 30 Caballetes | 3 | 8 | 30 | 25 | 83% |
| 10/07/2020 | 10 Soporte de camaras | 3 | 8 | 10 | 8 | 80% |
| 13/07/2020 | 02 Escaleras | 3 | 8 | 2 | 2 | 100% |
| 14/07/2020 | 03 Rejas | 3 | 8 | 3 | 3 | 100% |
| 15/07/2020 | 07 Rejillas | 3 | 8 | 7 | 5 | 71% |
| 16/07/2020 | 04 Rejillas | 3 | 8 | 4 | 3 | 75% |
| 17/07/2020 | 06 Rejillas | 3 | 8 | 6 | 5 | 83% |
| 20/07/2020 | 01 Puerta | 3 | 8 | 1 | 1 | 100% |
| 21/07/2020 | 01 Ventana | 3 | 8 | 1 | 1 | 100% |
| 22/07/2020 | 01 estructura grande | 3 | 8 | 1 | 1 | 100% |
| 23/07/2020 | 02 Sillas | 3 | 8 | 2 | 2 | 100% |
| 24/07/2020 | 01 Tapa | 3 | 8 | 1 | 1 | 100% |
| 27/07/2020 | 04 Mesas | 3 | 8 | 4 | 3 | 75% |
| 28/07/2020 | 10 Andamios | 3 | 8 | 10 | 7 | 70% |
| 29/07/2020 | 05 Andamios | 3 | 8 | 5 | 4 | 80% |
| 30/07/2020 | 01 Reja | 3 | 8 | 1 | 1/2 | 50% |
| 31/07/2020 | 1/2 reja | 3 | 8 | 1/2 | 1/2 | 100% |
| Σ | | | | 387.5 | 333 | 86% |

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la tabla N° 16 se muestran las estadísticas de la productividad.

Tabla 17. Estadísticas de la productividad diaria

| PRODUCTIVIDAD | | | |
|----------------------|-------------------|-----------------|---|
| FECHA | Eficiencia | Eficacia | Productividad diaria (Eficiencia*Eficacia) |
| 1/07/2020 | 83% | 70% | 58% |
| 2/07/2020 | 88% | 100% | 88% |
| 3/07/2020 | 71% | 90% | 64% |
| 6/07/2020 | 75% | 89% | 67% |
| 7/07/2020 | 71% | 88% | 62% |
| 8/07/2020 | 71% | 83% | 59% |
| 9/07/2020 | 71% | 83% | 59% |
| 10/07/2020 | 79% | 80% | 63% |
| 13/07/2020 | 83% | 100% | 83% |
| 14/07/2020 | 83% | 100% | 83% |
| 15/07/2020 | 79% | 71% | 56% |
| 16/07/2020 | 83% | 75% | 62% |
| 17/07/2020 | 79% | 83% | 66% |
| 20/07/2020 | 88% | 100% | 88% |
| 21/07/2020 | 88% | 100% | 88% |
| 22/07/2020 | 79% | 100% | 79% |
| 23/07/2020 | 88% | 100% | 88% |
| 24/07/2020 | 88% | 100% | 88% |
| 27/07/2020 | 75% | 75% | 56% |
| 28/07/2020 | 75% | 70% | 53% |
| 29/07/2020 | 79% | 80% | 63% |
| 30/07/2020 | 88% | 50% | 44% |
| 31/07/2020 | 88% | 100% | 88% |
| Σ | | | 70% |

Fuente: Elaboración propia

3.5.4 Propuesta de mejora

Diagnóstico de las 5S antes de la implementación

En las 5S mediante la implementación se generó resultados importantes con respecto a la disminución de tiempos de espera en procesos de fabricación, se optimizó los tiempos de entrega, reducción de tiempos muertos y disminución de tiempos de acceso a materiales, herramientas y documentos utilizados en el proceso de fabricación, esto generó aumento en la producción y mayor eficacia en los productos y servicios. En la tabla N° 17 se observa las causas del problema y las acciones de mejora.

Tabla 18. Causas del problema y acciones de mejora

| PROPUESTA DE MEJORA | |
|---|--|
| CAUSAS DEL PROBLEMA | ACCIONES DE MEJORA |
| <ul style="list-style-type: none"> -Personal poco capacitado. -Inadecuada área de trabajo. -Deficiente comunicación y coordinación. -Aceros corroídos. -Inadecuada ubicación de materiales. -Materiales expirados por sobrestock. -Inexistencia de coordinación en los productos. -Estado de maquinaria no revisado con frecuencia. -Falta de mantenimiento. -Piezas defectuosas. -Desorden y suciedad. -Espacio reducido. -Registro equivocado de stock. -Demora en el abastecimiento de la M.P en producción. | <ul style="list-style-type: none"> -Aumentar la motivación de los trabajadores. -Aumentar el nivel competitivo de los trabajadores. -Prevenir accidentes. -Organizar el puesto de trabajo. -Reducción de tiempo. -Clasificar herramientas. -Clasificar materiales. -Ordenar herramientas. -Ordenar materiales. -Documentación apropiada. -Distribución adecuada de máquinas y herramientas. -Proyectar buena imagen de la empresa. -Mantenimiento de equipos y herramientas. -Clasificar, ordenar y limpiar la empresa. -Prevención de accidentes y enfermedades. -Higiene en maquinarias. -Limpieza en las áreas de trabajo. -Elaborar protocolos de prevención de riesgos. -Elaborar normas de trabajo. -Aumentar la productividad en la empresa. -Estandarizar los procesos. -Mayor seguimiento en la fabricación de productos. -Generar mayor compromiso en los trabajadores. |

Fuente: Elaboración propia

Actividades pre implementación y coordinación con la empresa

Se coordinó con el gerente de la empresa para una sensibilización, explicando de forma detallada el cambio positivo que iba a generar el uso de la metodología 5S en su empresa

Conformación del comité 5S

Para una mayor responsabilidad en las nuevas funciones de la implementación, se realizó la conformación de un comité con la representación de los encargados de las áreas de gerencia y producción quienes se encargaron de gestionar el proceso de la implementación, documentación y evaluación de los resultados logrados

Sensibilización al personal

Antes de la implementación del método 5S, se hizo una sensibilización a los trabajadores para que estén informados sobre los beneficios que esta herramienta de trabajo va a generar en sus funciones laborales.

Campaña promocional



Figura 20. Slogan de las 5S

Anuncio oficial de la implementación

El gerente general de la empresa dio el comunicado oficial del inicio de la implementación mediante una charla con todos los trabajadores de la empresa, donde se plantearon objetivos para que las expectativas generadas se llegaran a cumplir.

Ejecución de actividades de implementación

Se iniciaron las actividades con las evidencias fotográficas de modo que se pudo observar el antes de la situación de la empresa, cuáles fueron los puntos críticos en las áreas que causaban una baja productividad en las actividades de los empleados. En la figura N° 21 se observa el área de producción antes de la aplicación de la metodología 5S.



Figura 21. Área de producción antes de la aplicación 5S

Como aplicar Seiri (Clasificar):

- a. Primero se identificaron las áreas graves a ser corregidas. En la Figura N° 22 se observa el desorden que existe en una de las áreas de la empresa.



Figura 22. Área de almacén antes de la aplicación 5S

- b. Segundo se hizo un listado de los materiales, herramientas y equipos innecesarios para posteriormente eliminarlos.
- c. Se establecieron criterios para desechar los artículos innecesarios.
- d. Se desecharon los artículos mencionados anteriormente bajo los criterios determinados.
- e. Se fotografió los artículos desechados para después mostrarlos como evidencias en el panel de resultados de las 5S.
- f. Se colocó tarjeta roja a los artículos que aún se tiene duda de usar o no.

La colocación de tarjeta roja se realiza mediante los siguientes criterios de evaluación.

Se aplicó tarjeta roja a los productos, equipos y herramientas que aún se tiene duda de su uso.

Se consultó la intervención del gerente general para decidir a qué artículos se aplicará tarjeta roja, en caso de documentación innecesaria, se aplicará tarjeta roja.

Todos los artículos con tarjeta roja deben estar agrupados en un área específica temporal. En la figura N° 23 se observa el modelo de tarjeta roja que se utilizará para la aplicación de los materiales que se van a desechar.

No. _____

TARJETA ROJA 5'S
Información Gen-

Propuesta por _____ Responsable de área Area / Depto. _____

Descripción de artículo _____

CATEGORIA

| | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Máquina/Equipo | <input type="checkbox"/> Material gastable |
| <input type="checkbox"/> Herramienta | <input type="checkbox"/> Materia prima |
| <input type="checkbox"/> Instrumento | <input type="checkbox"/> Trabajo en proceso |
| <input type="checkbox"/> Partes eléctricas | <input type="checkbox"/> Producto terminado |
| <input type="checkbox"/> Partes mecánicas | <input type="checkbox"/> Otros |

OTROS/COMENTARIO _____

RAZON DE TARJETA

| | |
|--|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Innecesario | <input type="checkbox"/> Defectuoso |
| <input type="checkbox"/> Fuera de especificaciones | <input type="checkbox"/> Otros |

Otros _____

ACCION REQUERIDA

| |
|--|
| <input type="checkbox"/> Eliminar |
| <input type="checkbox"/> Agrupar en espacio separado |
| <input type="checkbox"/> Retornar |

Otros: _____

Fecha inicio __/__/__ Final de la acción __/__/__

Figura 23. Modelo de tarjeta roja

Como aplicar Seiton (Orden):

Primero se utilizó un formato de implementación de orden, el cual será entregado a los trabajadores para así poder establecer las herramientas y materiales que se necesitan con más frecuencia en el área donde se labora, su ubicación oportuna y la cantidad necesaria del propio. En la figura N° 24 se observa el desorden en el área de producción de la organización.



Figura 24. Desorden en el área de producción

Señalización de materiales

Se realizó una etiqueta, la cual va a indicar el color de cada elemento entre equipos y herramientas, todo esto será para el factible acceso de las herramientas y/o materiales a manipular antes y después del uso.

Tabla 20. Colores de etiquetas para orden

| COLOR DE TABLA | ESPECIFICACIÓN EN LA TABLA |
|----------------|--|
| COLOR AMARILLO | VARILLAS DE FIERRO DE DIFERENTES TAMAÑOS |
| COLOR AZUL | VARILLAS DE SOLDAR DE DIFERENTES TAMAÑOS |
| COLOR ROJO | PRODUCTOS QUÍMICOS |
| COLOR VERDE | HERRAMIENTAS |
| COLOR GRIS | ROPA |
| COLOR NARANJA | EQUIPOS DE TRABAJO |
| COLOR ROSADO | ELEMENTOS DE ASEO |

Fuente: Elaboración propia

Ejecución

Una vez obtenido los recursos y haber adherido los elementos del proceso productivo, se procede a almacenar todos los materiales y/o herramientas que son continuamente usados.

Ventajas

- Menor tiempo en la búsqueda del material que necesitamos.
- Incremento de la productividad.
- Favorece la labor de los trabajadores.

- Agradable ambiente de trabajo.

Como aplicar Seiso (Limpiar)

Se procedió a realizar los siguientes pasos:

- Se decidió el día para empezar a limpiar.
- Se eligió los métodos, equipos y herramientas para proceder a limpiar.
- Se asignó un responsable para limpieza de cada lugar.
- Se elaboró un mapa 5S indicando las áreas con su respectivo responsable de limpieza.
- Colocar el mapa 5S en un lugar visible.

En la figura N° 25 se observa el mapa de limpieza de las 5S que se realizará en la empresa.



Figura 25. Mapa de limpieza de las 5S

Tabla de asignación de actividades de limpieza

En la siguiente tabla se asignó el cronograma de limpieza que se realizó en cada una de las áreas de la empresa, el día que se realizaron y los encargados de llevar a cabo la tarea correspondiente. En la tabla N° 21 se observa el cronograma de las actividades de limpieza que se realizarán en la empresa.

Tabla 21. Cronograma de actividades de limpieza

| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LIMPIEZA | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|------------|---------|------------------|-------|
| DIA | NOMBRE | ÁREAS | | | |
| | | PRODUCCIÓN | ALMACÉN | GERENCIA GENERAL | SS.HH |
| LUNES | AGUSTÍN | X | | | |
| MARTES | CINTHIA | | X | | |
| MIERC. | AGUSTÍN | X | | | |
| JUEVES | CINTHIA | | X | | |
| VIERNES | AGUSTÍN | X | | | |
| SÁBADO | AGUSTÍN CINTHIA | | | X | X |

Fuente: Elaboración propia

Como aplicar Seiketsu (Estandarizar)

En esta fase se tiene que mantener lo que se ha conseguido, empleando pautas en la aplicación de las tres primeras "S". Esta 4° S es una de las más importantes porque está potentemente en conexión con la creación de conductas para conservar el área donde se labora en perfectas condiciones.

En la estandarización se trata de consolidar la actividad de todas las normas determinadas en los periodos precedentes, con una mejora y un progreso de limpieza, corroborando así todo lo que se ha elaborado y aceptado inicialmente, con lo cual realizar un cálculo de este periodo y conseguir una meditación acerca de los materiales ubicados para poder proporcionar una solución.

Se realizará de la siguiente manera

- Limpiando con disciplina establecida.
- Manteniendo todo en orden y en su lugar.
- Crear programaciones y reglas para mantener la limpieza y el orden.

Como aplicar Shitsuke (Disciplina)

Se debe promover el hábito de trabajar conforme a los nuevos procedimientos establecidos en la empresa, procurando que las nuevas prácticas de la metodología 5S se establezcan en rutinas diarias de labor.

- Colocar los desperdicios, papeles, chatarras en lugares establecidos para cada uno de ellos según los nuevos parámetros establecidos.
- Colocar herramientas y materiales en su lugar de origen después de hacer uso de ellos.
- Limpiar las áreas después de haber realizado una labor.

Tabla 22. Gantt detallado de la implementación 5S

| DIAGRAMA DE GANTT | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--|------------|---|---|
|  | UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO - FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA | | | | | | | | | | | |  | | | |
| | DIAGRAMA HECHO POR: Milian Saavedra Cinthia y Zurita Yamunaqué Agustín | | | | | | | | | | | | | | | |
| | EMPRESA: LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDADES | TAREAS | CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | RESULTADOS | | |
| | | Ene-21 | | | | Feb-21 | | | | Mar-21 | | | | | | |
| | | Sem 1 | Sem 2 | Sem 3 | Sem 4 | Sem 5 | Sem 6 | Sem 7 | Sem 8 | Sem 9 | Sem 10 | Sem 11 | Sem 12 | | | |
| IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA (Metodología 5S) | Actividades pre implementación y coordinación con la empresa | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| | Conformación del comité 5S | | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| | Sensibilización al personal | | | ■ | | | | | | | | | | | | |
| | Campaña promocional | | | | ■ | | | | | | | | | | | |
| | Anuncio oficial de la implementación | | | | | ■ | | | | | | | | | | |
| | Aplicación de Seiri | | | | | | ■ | | | | | | | | | |
| | Aplicación de tarjeta roja a materiale y productos | | | | | | | ■ | | | | | | | | |
| | Aplicación de Seiton | | | | | | | | ■ | | | | | | | |
| | Aplicación de etiquetas para fomentar el orden | | | | | | | | | ■ | | | | | | |
| | Aplicación de Seiso | | | | | | | | | | ■ | | | | | |
| | Ejecución de las actividades de limpieza | | | | | | | | | | | ■ | | | | |
| | Aplicación de Seiketsu | | | | | | | | | | | | ■ | | | |
| | Aplicación de checklist para estandarizar | | | | | | | | | | | | | ■ | | |
| | Aplicación de Shitsuke | | | | | | | | | | | | | | ■ | |
| | Recolección de datos post test | | | | | | | | | | | | | | | ■ |

Fuente: Elaboración propia

3.5.5. Implementación de la propuesta

Actividades pre implementación y coordinación con la empresa

Se coordinó con el gerente de la empresa para una sensibilización, explicando de forma detallada el cambio positivo que iba a generar el uso de la metodología 5S en su empresa. En la figura N° 26 se observa la sensibilización al gerente general de la empresa.



Figura 26. Sensibilización al gerente general

Conformación del comité 5S

Se realizó la conformación del comité 5S con la representación de los encargados de las áreas de gerencia y producción quienes se encargaron de gestionar el proceso de la implementación, documentación y evaluación de los resultados logrados. El presidente del comité de las 5S fue el gerente general de la empresa: Sr. Lucho Dionisio Guzmán y el vicepresidente fue el Sr. Carlos Zurita, quienes tuvieron como principales funciones:

- ❖ Asumir funciones de liderazgo y participación activa.
- ❖ Generar que los trabajadores se involucren con la nueva metodología de trabajo mediante el ejemplo; los progresos de orden, limpieza y clasificación deben ser cumplidos desde los niveles jerárquicos más altos de la empresa.
- ❖ Cumplir con las funciones de auditorías para saber si el progreso sube, baja o se mantiene.



Figura 27. Comité 5S

Sensibilización al personal

Se realizó la sensibilización sobre la implementación del método 5S, se hizo una charla virtual con los trabajadores para que estén informados sobre los beneficios que esta herramienta de trabajo va a generar en sus funciones laborales. En la figura N° 28 se muestra la sensibilización a los trabajadores de la compañía.



Figura 28. Capacitación vía zoom a los trabajadores de la empresa

Campaña promocional

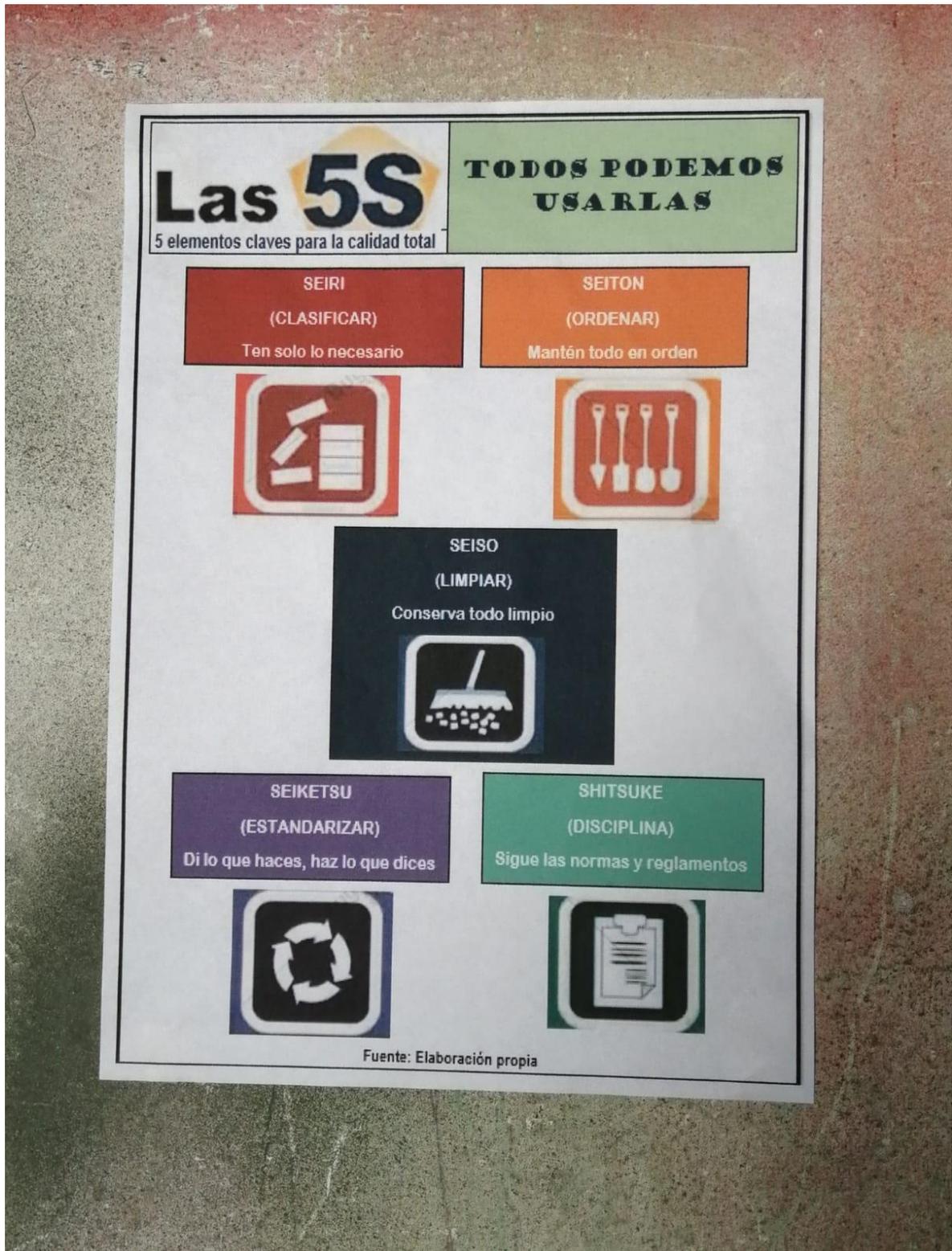


Figura 29. Slogan de la metodología 5S.

Anuncio oficial de la implementación

El gerente general de la empresa dio el comunicado oficial del inicio de la implementación mediante una charla con todos los trabajadores de forma virtual, a través de zoom, donde se plantearon objetivos para que las metas trazadas se lleguen a cumplir.

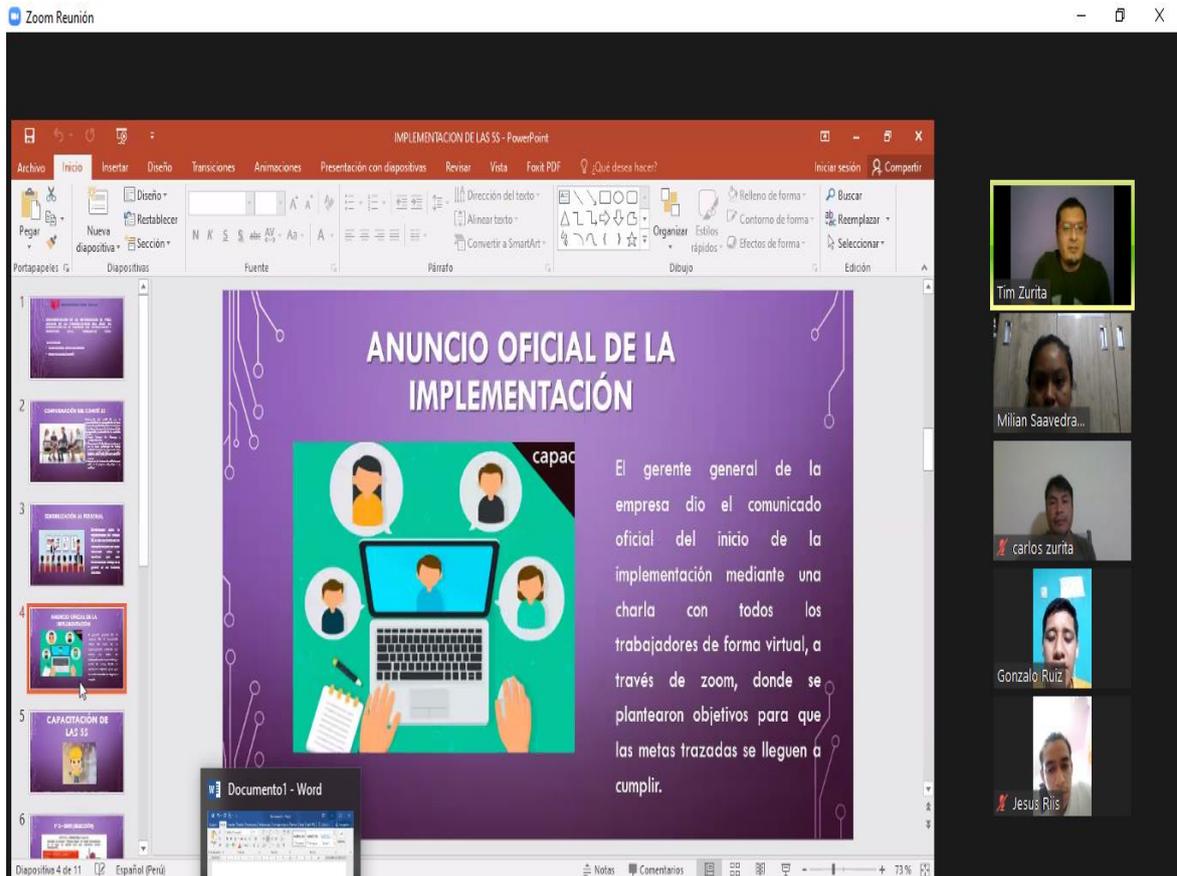


Figura 30. Anuncio oficial de la implementación

Aplicación de Seiri (Clasificar)

Para realizar la clasificación de los materiales, herramientas y equipos que son innecesarios, se procedió a colocar la tarjeta roja con la finalidad de clasificarlos para continuar usándolos o desecharlos de forma inmediata.

La aplicación de la tarjeta roja ayudó a mejorar el lugar de trabajo del área de producción ya que ahora los colaboradores pueden desenvolverse en un ambiente de trabajo mucho más cómodo y seguro. A continuación, se observa el área de producción antes de aplicar la primera S.



Figura 31. Aplicación de tarjeta roja



Figura 32. Aplicación de tarjeta roja a maquinarias y equipos

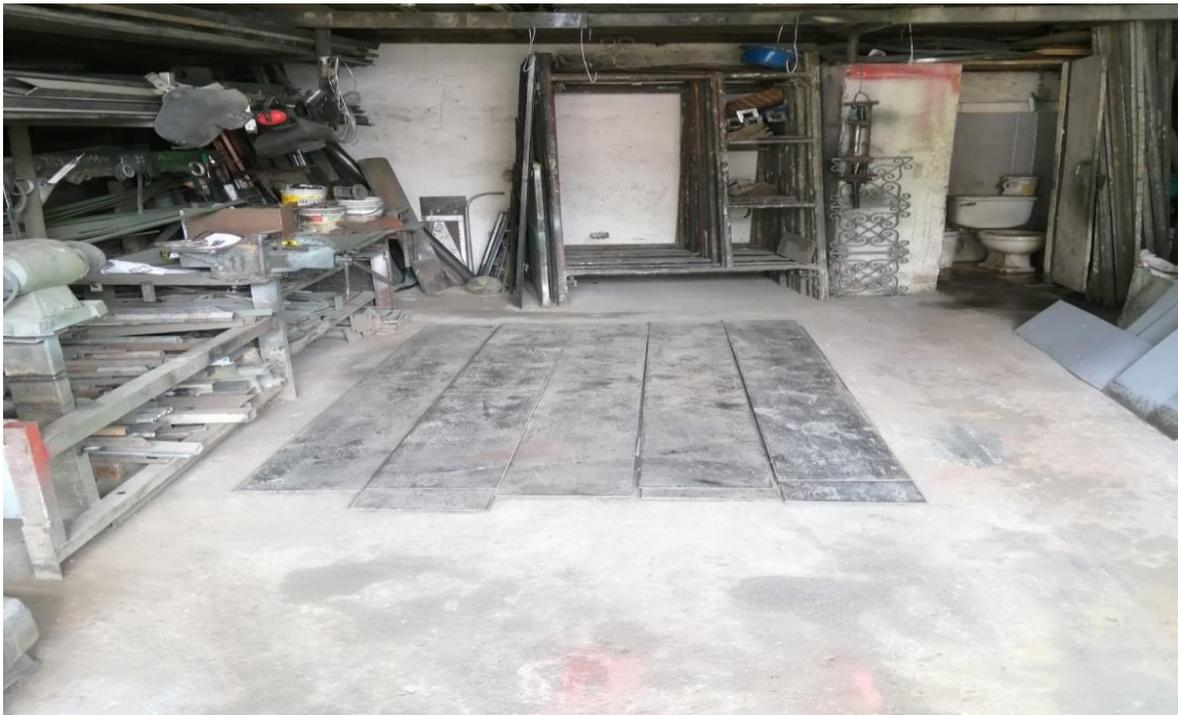


Figura 33. Área de producción después de aplicar Seiri

Luego de la aplicación de la tarjeta roja, se realizó un formato donde se muestra los elementos a los que se aplicó una acción requerida.

Tabla 23. Formato de elementos con tarjeta roja

|  LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. | | REGISTRO DE ELEMENTOS DE TARJETAS ROJAS DE LA EMPRESA "LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C." | | | | | Código: | LDG-001 |
|--|------------|---|---------------------------------|--|------------|-----------------|--------------|-----------------------------|
| | | Realizado por: Milian Saavedra Cinthia y Zurita Yamunaque Agustin | | Revisado y aprobado por: Dionisio Guzman Lucho | | Revisión: | 1 | |
| | | Fecha: 15/02/2021 - 18/02/2021 | | | | | | |
| Nº | Fecha | Área | Artículos | Cantidad | Ubicación | Tipo | Razón | Acción requerida |
| 1 | 15/03/2021 | Producción | Thiner | 4 | Almacén | Material | Contaminante | Vender |
| 2 | 15/03/2021 | Producción | Varrillas de fierro | 600 | Producción | Material | Defectuoso | Vender |
| 3 | 15/03/2021 | Producción | Varillas de soldar | 183 | Producción | Material | Defectuoso | Vender |
| 4 | 15/03/2021 | Producción | Compresora | 1 | Producción | Maquinaria | Operativa | Agrupar en espacio separado |
| 5 | 15/03/2021 | Producción | Grupo electrogeno | 1 | Producción | Maquinaria | Operativa | Agrupar en espacio separado |
| 6 | 15/03/2021 | Producción | Tanques de oxigeno | 2 | Producción | Herramienta | Operativa | Agrupar en espacio separado |
| 7 | 15/03/2021 | Producción | Tubos de fierro | 400 | Producción | Material | Defectuoso | Vender |
| 8 | 15/03/2021 | Producción | Andamios | 189 | Almacén | Material | Defectuoso | Vender |
| 9 | 15/03/2021 | Producción | Escaleras | 5 | Almacén | Material | Operativa | Agrupar en espacio separado |
| 10 | 15/03/2021 | Producción | Pintura | 50 | Almacén | Material | Defectuoso | Tirar |
| 11 | 15/03/2021 | Producción | Brocha | 6 | Producción | Herramienta | Defectuoso | Tirar |
| 12 | 15/03/2021 | Producción | Perno | 60 | Producción | Herramienta | Dañado | Vender |
| 13 | 15/03/2021 | Producción | Rodillo | 2 | Producción | Herramienta | Obsoleto | Tirar |
| 14 | 15/03/2021 | Producción | Trapo industrial | 20 | Producción | Material | Obsoleto | Tirar |
| 15 | 15/03/2021 | Producción | Archivadores | 2 | Almacén | Material | Obsoleto | Tirar |
| 16 | 15/03/2021 | Producción | Sincromato (base anticorrosiva) | 6 | Almacén | Material | Obsoleto | Tirar |
| 17 | 15/03/2021 | Producción | Escoba | 2 | Almacén | Otros | Obsoleto | Tirar |
| 18 | 15/03/2021 | Producción | Recojedor | 2 | Almacén | Otros | Obsoleto | Tirar |
| 19 | 15/03/2021 | Producción | Taladro | 3 | Almacén | Herramienta | Operativa | Agrupar en espacio separado |
| 20 | 18/03/2021 | Producción | Soga | 5 | Almacén | Herramienta | Operativa | Agrupar en espacio separado |
| 21 | 18/03/2021 | Producción | Arnés | 2 | Almacén | Otros | Operativa | Agrupar en espacio separado |
| 22 | 18/03/2021 | Producción | Cinta de seguridad | 4 | Almacén | Otros | Obsoleto | Tirar |
| 23 | 18/03/2021 | Producción | Espátula | 2 | Producción | Herramienta | Obsoleto | Tirar |
| 24 | 18/03/2021 | Producción | Caja de cartón | 6 | Almacén | Otros | Obsoleto | Tirar |
| 25 | 18/03/2021 | Producción | Cinta de embalaje | 2 | Almacén | Otros | Operativa | Agrupar en espacio separado |
| 26 | 18/03/2021 | Producción | Cinta adhesiva | 2 | Almacén | Otros | Obsoleto | Tirar |
| 27 | 18/03/2021 | Producción | Calculadora | 1 | Almacén | Otros | Operativa | Agrupar en espacio separado |
| 28 | 18/03/2021 | Producción | Cuchillas | 10 | Producción | Herramienta | Obsoleto | Tirar |
| 29 | 18/03/2021 | Producción | Cable | 2 | Producción | Parte eléctrica | Operativa | Agrupar en espacio separado |
| 30 | 18/03/2021 | Producción | Calendario | 2 | Pared | Otros | Obsoleto | Tirar |
| 31 | 18/03/2021 | Producción | Periódico | 10 | Almacén | Otros | Obsoleto | Tirar |
| 32 | 18/03/2021 | Producción | Tablero | 2 | Almacén | Herramienta | Obsoleto | Vender |
| 33 | 18/03/2021 | Producción | Tela | 2 | Almacén | Otros | Operativa | Agrupar en espacio separado |
| 34 | 18/03/2021 | Producción | Lapicero | 5 | Almacén | Otros | Obsoleto | Tirar |
| 35 | 18/03/2021 | Producción | Polo | 6 | Almacén | Otros | Obsoleto | Tirar |
| 36 | 18/03/2021 | Producción | Hoja de papel | 60 | Almacén | Otros | Operativa | Agrupar en espacio separado |
| 37 | 18/03/2021 | Producción | Tijera | 2 | Almacén | Otros | Operativa | Agrupar en espacio separado |
| 38 | 18/03/2021 | Producción | Boleta | 6 | Almacén | Otros | Operativa | Agrupar en espacio separado |

Fuente: Elaboración propia

Aplicación de Seiton (Ordenar)

En esta segunda fase se procedió a ordenar la materia prima, equipos y herramientas para que su uso y ubicación sea más fácil permitiendo eliminar tiempos improductivos.

Tabla 24. *Formato de implementación de orden*

|  LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. | | LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. | | | | | Aprobado por : Dionisio Guzman Lucho | |
|--|---------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------|--|
| | | AREA: Producción | | | | | | |
| | | SUPERVISOR: Dionisio Guzman Lucho | | | | | | |
| | | FECHA: 22/02/2021 | | | | | | |
| | | FORMATO PARA ORGANIZAR - 2S | | | | | | |
| | | USOS | | | | | | |
| Nº | Descripción | A cada momento | Varias veces al día | Algunas veces por la semana | Algunas veces al mes | Algunas veces al año | Es posible que se use | |
| 1 | Kit de herramientas | X | | | | | | |
| 2 | Compresora | | X | | | | | |
| 3 | Torno | | X | | | | | |
| 4 | Soldadora | | X | | | | | |
| 5 | Amoladora | | X | | | | | |
| 6 | Cortadora de laminas | | X | | | | | |
| 7 | Taladros de banco | | X | | | | | |
| 8 | Equipos de oxicorte | | X | | | | | |
| 9 | Grupo electrogeno | | | | | | X | |
| 10 | Tanques de oxigeno | | | | | | X | |
| 11 | Andamios | | | X | | | | |
| 12 | Careta | | X | | | | | |
| 13 | Cizalla | | | X | | | | |
| 14 | Taladro | | X | | | | | |
| 15 | Soga | | | X | | | | |
| 16 | Arnés | | X | | | | | |
| 17 | Trapo industrial | X | | | | | | |
| 18 | Escaleras | | X | | | | | |
| 19 | Cable electrico | | X | | | | | |
| 20 | Pinturas | | | X | | | | |
| 21 | Rodillo | | | X | | | | |
| 22 | Sincromato (base anticorrosiva) | | | X | | | | |
| 23 | Guantes de nitrilo | X | | | | | | |
| 24 | Escobillones | | | X | | | | |
| 25 | Recojedor | X | | | | | | |
| 26 | Brocha | | | X | | | | |
| 27 | Desengrasante | | | X | | | | |
| 28 | Escoba | X | | | | | | |
| 29 | Conos de seguridad | | | | X | | | |

Fuente: Elaboración propia



Figura 34. Aplicando Seiton el área de producción

Antes de aplicar Seiton



Después de aplicar Seiton



Figura 35. Aplicación de Seiton

Para tener un mejor control de los productos y llevar un registro adecuado de estos, se procedió a implementar la 2S en el área de almacén.

Antes de aplicar Seiton



Después de aplicar Seiton



Figura 36. Aplicación de Seiton en el área de almacén

Se asignó una etiqueta con un color específico para que los trabajadores puedan identificar y colocar los productos de acuerdo al color asignado.

Tabla 25. *Formato de colores para implementar orden*

| |
|--|
| VARILLA DE FIERRO DE DIFERENTES TAMAÑOS |
| VARILLAS DE SOLDAR |
| PRODUCTOS QUÍMICOS |
| HERRAMIENTAS |
| ROPA |
| EQUIPOS DE TRABAJO |
| ELEMENTOS DE ASEO |

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al formato de color se procedió a ubicar los productos en el lugar correspondiente.



Figura 37. Ubicación de herramientas con formato de colores



Figura 38. Formato de colores para ordenar productos

Aplicación de Seiso (Limpieza)

En esta tercera fase se eliminan elementos innecesarios y se procede a realizar una limpieza general de todas las áreas de la empresa con la finalidad de evitar enfermedades. Se procedió a elaborar un mapa de limpieza 5S (Anexo 7) asignando un responsable a cada área para cumplir con esta fase.

Ejecución de actividades de limpieza



Después de implementar Seiso



Figura 39. Aplicación de Seiso en el área de producción

Antes de aplicar Seiso



Después de aplicar Seiso

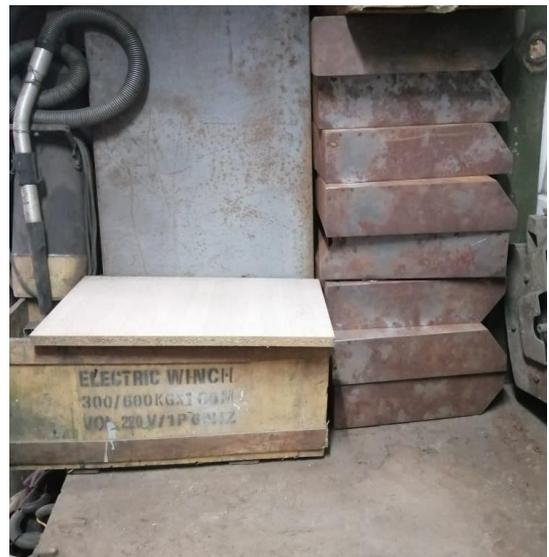


Figura 40. Aplicación de Seiso en el área de almacén

Aplicación de Seiketsu (Estandarizar)

Se realizó una reunión con los integrantes del comité 5S y los trabajadores de la empresa para establecer las medidas orientadas a no cometer errores y mantener un nivel alcanzado. Los criterios se darán para mantener el buen funcionamiento que se ha conseguido en la aplicación de las tres primeras “S”. Se realizará de la siguiente manera:

- Limpiando con disciplina establecida.
- Manteniendo todo en orden y en su lugar.
- Check list, programaciones y reglas para mantener la limpieza y el orden.

Aplicación de checklist para estandarizar

Tabla 26. Checklist para estandarizar

| FORMATO CHECKLIST DE CUMPLIMIENTO DE SEIKETSU | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|---|------------------------------------|---|---|---|---|-----------|
|  | CLASIFICACIÓN | $N_c = \frac{P_L}{P_E} \times 100\%$ <p>N_c: Nivel de cumplimiento P_L: Puntaje logrado P_E: Puntaje esperado</p> $N_c = \frac{26}{30} \times 100\% = 86.67\%$ | LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. | | | | | |
| | 0 = Muy mal | | AREA: Producción | | | | | |
| | 1 = Mal | | SUPERVISOR: Dionisio Guzmán Lucho | | | | | |
| | 2 = Regular | | FECHA: 23/02/2021 | | | | | |
| | 3 = Bueno | | FORMATO PARA VERIFICAR - 4'S | | | | | |
| | 4 = Genial | | CLASIFICACIÓN | | | | | |
| 5 = Excelente | | | | | | | | |
| Nº | DESCRIPCIÓN | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | TOTAL |
| 1 | Uso adecuado de EPPs | | | | | | x | 5 |
| 2 | Cumplimiento de normas | | | | | x | | 4 |
| 3 | Herramientas en su lugar | | | | | | x | 5 |
| 4 | Áreas de trabajo sin obstáculos | | | | | x | | 4 |
| 5 | Sostenimiento de las 3 primeras S | | | | | x | | 4 |
| 6 | Señalización preventiva adecuada | | | | | x | | 4 |
| PUNTAJE ESPERADO: 30 | | PUNTAJE LOGRADO | | | | | | 26 |

Fuente: Elaboración propia

Aplicación de Shitsuke (Disciplina)

La última fase consiste en hacer un seguimiento periódico de toda la implementación, realizando auditorías para verificar el cumplimiento de las actividades implementadas. Se va a monitorear que los trabajadores cumplan con los nuevos requerimientos como:

- Colocar los desperdicios, papeles, chatarras en lugares establecidos para cada uno de ellos según los nuevos parámetros establecidos.
- Colocar herramientas y materiales en su lugar de origen después de hacer uso de ellos.
- Afiches de seguridad y prevención de accidentes y enfermedades.
- Limpiar las áreas después de haber realizado una labor.



Figura 41. Colocación de desperdicios en su respectivo lugar



Figura 42. Afiches de seguridad y prevención de accidentes

Postest de la implementación

Después de la implementación de la propuesta, se realizó la nueva recolección de datos en un plazo de 30 días del mes de marzo y los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 27. *Postest de la implementación de la propuesta*

| DÍAS | PEDIDOS SOLICITADOS | PEDIDOS DESPACHADOS |
|-------------------|------------------------|---------------------|
| 1/03/2021 | 10 ANDAMIOS | 10 |
| 2/03/2021 | 30 CABALLETES | 30 |
| 3/03/2021 | 2 REJAS | 2 |
| 4/03/2021 | 20 SILLAS | 17 |
| 5/03/2021 | 5 ESCALERAS | 4 |
| 6/03/2021 | | |
| 7/03/2021 | | |
| 8/03/2021 | 20 REJAS DE SEGURIDAD | 20 |
| 9/03/2021 | 20 SOPORTES DE CAMARAS | 20 |
| 10/03/2021 | 06 MESAS | 6 |
| 11/03/2021 | 60 CABALLETES | 55 |
| 12/03/2021 | 2 VENTANAS | 2 |
| 13/03/2021 | | |
| 14/03/2021 | | |
| 15/03/2021 | 6 ESCALERAS | 5 |
| 16/03/2021 | 5 TAPAS | 4 |
| 17/03/2021 | 80 CABALLETES | 75 |
| 18/03/2021 | 4 REJAS | 3 |
| 19/03/2021 | 8 ANDAMIOS | 7 |
| 20/03/2021 | | |
| 21/03/2021 | | |
| 22/03/2021 | 10 SOPORTES DE CAMARAS | 10 |
| 23/03/2021 | 10 MESAS | 8 |
| 24/03/2021 | 15 SILLAS | 15 |
| 25/03/2021 | 50 CABALLETES VARIOS | 45 |
| 26/03/2021 | 20 ESCUADRAS | 20 |
| 27/03/2021 | | |
| 28/03/2021 | | |
| 29/03/2021 | 20 REJILLAS | 20 |
| 30/03/2021 | 1 PUERTA | 1 |
| 31/03/2021 | 15 CABALLETES | 15 |

Fuente: Elaboración propia

Postest de la eficiencia

Tabla 28. Postest de la eficiencia en la empresa

| LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. | | INSTRUMENTO PARA EVALUAR LA EFICIENCIA | | | | | | $Ef = \frac{TU}{TD} \times 100\%$ Ef: Eficiencia TD: Tiempo disponible TU: Tiempo útil TI: Tiempos improductivos |
|---|------------------------|---|-------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------|---|
|  | | Área de la empresa: Producción | | | | | | |
| | | Proceso / Operación: | | | | | | |
| | | Elaborado por: Milian Saavedra Cinthia del Rosario y Zurita Yamunaqué Agustín | | | | | | |
| | | Validado por: Dionisio Guzman Lucho | | | | | | |
| | | Fecha: 31/03/2021 | | | | | | |
| EFICIENCIA | | | | | | | | |
| FECHA | PRODUCTOS | # DE TRABAJADORES | JORNADA LABORAL (horas) | TIEMPO DISPONIBLE (# trabaj. * 8 horas) | TIEMPOS IMPRODUCTIVOS (horas) | TIEMPO ÚTIL (TD - TI) horas | EFICIENCIA (TU/TD)*100% | |
| 1/03/2021 | 10 ANDAMIOS | 3 | 8 | 24 | 2 | 22 | 92% | |
| 2/03/2021 | 30 CABALLETES | 3 | 8 | 24 | 2 | 22 | 92% | |
| 3/03/2021 | 2 REJAS | 3 | 8 | 24 | 2 | 22 | 92% | |
| 4/03/2021 | 20 SILLAS | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% | |
| 5/03/2021 | 5 ESCALERAS | 3 | 8 | 24 | 4 | 20 | 83% | |
| 8/03/2021 | 20 REJAS DE SEGURIDAD | 3 | 8 | 24 | 1 | 23 | 96% | |
| 9/03/2021 | 20 SOPORTES DE CAMARAS | 3 | 8 | 24 | 1 | 23 | 96% | |
| 10/03/2021 | 06 MESAS | 3 | 8 | 24 | 1 | 23 | 96% | |
| 11/03/2021 | 60 CABALLETES | 3 | 8 | 24 | 2 | 22 | 92% | |
| 12/03/2021 | 2 VENTANAS | 3 | 8 | 24 | 2 | 22 | 92% | |
| 15/03/2021 | 6 ESCALERAS | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% | |
| 16/03/2021 | 5 TAPAS | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% | |
| 17/03/2021 | 80 CABALLETES | 3 | 8 | 24 | 1 | 23 | 96% | |
| 18/03/2021 | 4 REJAS | 3 | 8 | 24 | 5 | 19 | 79% | |
| 19/03/2021 | 8 ANDAMIOS | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% | |
| 22/03/2021 | 10 SOPORTES DE CAMARAS | 3 | 8 | 24 | 2 | 22 | 92% | |
| 23/03/2021 | 10 MESAS | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% | |
| 24/03/2021 | 15 SILLAS | 3 | 8 | 24 | 1 | 23 | 96% | |
| 25/03/2021 | 50 CABALLETES VARIOS | 3 | 8 | 24 | 1 | 23 | 96% | |
| 26/03/2021 | 20 ESCUADRAS | 3 | 8 | 24 | 1 | 23 | 96% | |
| 29/03/2021 | 20 REJILLAS | 3 | 8 | 24 | 1 | 23 | 96% | |
| 30/03/2021 | 1 PUERTA | 3 | 8 | 24 | 1 | 23 | 96% | |
| 31/03/2021 | 15 CABALLETES | 3 | 8 | 24 | 1 | 23 | 96% | |
| Σ | | | | 552 | | 506 | 92% | |

Fuente: Elaboración propia

Postest de la eficacia

Tabla 29. Postest de la eficacia de la empresa

|  LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. | INSTRUMENTO PARA EVALUAR LA EFICACIA | | | | | |
|--|---|-------------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| | Área de la empresa: Producción | | | | | |
| | Proceso / Operación: | | | | | |
| | Elaborado por: Milian Saavedra Cinthia del Rosario y Zurita Yamunaqué Agustín | | | | | |
| | Validado por: Dionisio Guzman Lucho | | | | | |
| Fecha: 31/03/2021 | | | | | | |
| $Efi = \frac{PEP}{TPS} \times 100\%$ Efi: Eficacia PEP: Pedidos entregados perfectos TPS: Total de pedidos solicitados | | | | | | |
| EFICACIA | | | | | | |
| FECHA | PRODUCTOS | # DE TRABAJADORES | JORNADA LABORAL | TOTAL DE PEDIDOS SOLICITADOS | PEDIDOS ENTREGADOS PERFECTOS | EFICACIA (PEP/TPS)*100% |
| 1/03/2021 | 10 ANDAMIOS | 3 | 8 | 10 | 10 | 100% |
| 2/03/2021 | 30 CABALLETES | 3 | 8 | 30 | 30 | 100% |
| 3/03/2021 | 2 REJAS | 3 | 8 | 2 | 2 | 100% |
| 4/03/2021 | 20 SILLAS | 3 | 8 | 20 | 17 | 85% |
| 5/03/2021 | 5 ESCALERAS | 3 | 8 | 5 | 4 | 80% |
| 8/03/2021 | 20 REJAS DE SEGURIDAD | 3 | 8 | 20 | 20 | 100% |
| 9/03/2021 | 20 SOPORTES DE CAMARAS | 3 | 8 | 20 | 20 | 100% |
| 10/03/2021 | 06 MESAS | 3 | 8 | 6 | 6 | 100% |
| 11/03/2021 | 60 CABALLETES | 3 | 8 | 60 | 55 | 92% |
| 12/03/2021 | 2 VENTANAS | 3 | 8 | 2 | 2 | 100% |
| 15/03/2021 | 6 ESCALERAS | 3 | 8 | 6 | 5 | 83% |
| 16/03/2021 | 5 TAPAS | 3 | 8 | 5 | 4 | 80% |
| 17/03/2021 | 80 CABALLETES | 3 | 8 | 80 | 75 | 94% |
| 18/03/2021 | 4 REJAS | 3 | 8 | 4 | 3 | 75% |
| 19/03/2021 | 8 ANDAMIOS | 3 | 8 | 8 | 7 | 88% |
| 22/03/2021 | 10 SOPORTES DE CAMARAS | 3 | 8 | 10 | 10 | 100% |
| 23/03/2021 | 10 MESAS | 3 | 8 | 10 | 8 | 80% |
| 24/03/2021 | 15 SILLAS | 3 | 8 | 15 | 15 | 100% |
| 25/03/2021 | 50 CABALLETES VARIOS | 3 | 8 | 50 | 45 | 90% |
| 26/03/2021 | 20 ESCUADRAS | 3 | 8 | 20 | 20 | 100% |
| 29/03/2021 | 20 REJILLAS | 3 | 8 | 20 | 20 | 100% |
| 30/03/2021 | 1 PUERTA | 3 | 8 | 1 | 1 | 100% |
| 31/03/2021 | 15 CABALLETES | 3 | 8 | 15 | 15 | 100% |
| Σ | | | | 419 | 394 | 94% |

Fuente: Elaboración propia

COMPARACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PRETEST Y POSTEST

Tabla 30. Incremento de la productividad en la empresa

| PRETEST - PRODUCTIVIDAD | | | | POSTEST - PRODUCTIVIDAD | | | |
|-------------------------|------------|----------|---|-------------------------|------------|----------|---|
| FECHA | Eficiencia | Eficacia | Productividad diaria (Eficiencia*Eficacia) | FECHA | Eficiencia | Eficacia | Productividad diaria (Eficiencia*Eficacia) |
| 1/07/2020 | 83% | 70% | 58% | 1/03/2021 | 92% | 100% | 92% |
| 2/07/2020 | 88% | 100% | 88% | 2/03/2021 | 92% | 100% | 92% |
| 3/07/2020 | 71% | 90% | 64% | 3/03/2021 | 92% | 100% | 92% |
| 6/07/2020 | 75% | 89% | 67% | 4/03/2021 | 88% | 85% | 75% |
| 7/07/2020 | 71% | 88% | 62% | 5/03/2021 | 83% | 80% | 66% |
| 8/07/2020 | 71% | 83% | 59% | 8/03/2021 | 96% | 100% | 96% |
| 9/07/2020 | 71% | 83% | 59% | 9/03/2021 | 96% | 100% | 96% |
| 10/07/2020 | 79% | 80% | 63% | 10/03/2021 | 96% | 100% | 96% |
| 13/07/2020 | 83% | 100% | 83% | 11/03/2021 | 92% | 92% | 85% |
| 14/07/2020 | 83% | 100% | 83% | 12/03/2021 | 92% | 100% | 92% |
| 15/07/2020 | 79% | 71% | 56% | 15/03/2021 | 88% | 67% | 59% |
| 16/07/2020 | 83% | 75% | 62% | 16/03/2021 | 88% | 75% | 66% |
| 17/07/2020 | 79% | 83% | 66% | 17/03/2021 | 96% | 94% | 90% |
| 20/07/2020 | 88% | 100% | 88% | 18/03/2021 | 79% | 75% | 59% |
| 21/07/2020 | 88% | 100% | 88% | 19/03/2021 | 88% | 88% | 77% |
| 22/07/2020 | 79% | 100% | 79% | 22/03/2021 | 92% | 100% | 92% |
| 23/07/2020 | 88% | 100% | 88% | 23/03/2021 | 88% | 80% | 70% |
| 24/07/2020 | 88% | 100% | 88% | 24/03/2021 | 96% | 100% | 96% |
| 27/07/2020 | 75% | 75% | 56% | 25/03/2021 | 96% | 90% | 86% |
| 28/07/2020 | 75% | 70% | 53% | 26/03/2021 | 96% | 100% | 96% |
| 29/07/2020 | 79% | 80% | 63% | 29/03/2021 | 96% | 100% | 96% |
| 30/07/2020 | 88% | 50% | 44% | 30/03/2021 | 96% | 100% | 96% |
| 31/07/2020 | 88% | 100% | 88% | 31/03/2021 | 96% | 100% | 96% |
| Σ | | | 70% | Σ | | | 85% |

| PRODUCTIVIDAD | |
|--------------------------------|--------|
| Pretest | 70% |
| Postest | 85% |
| Incremento de la productividad | 21.43% |

Fuente: Elaboración propia

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{85 - 70}{70} \times 100\%$$

$$INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD = 21.43\%$$

Análisis económico financiero

A continuación, se muestra el presupuesto de la implementación de la metodología 5S.

Tabla 31. Datos del presupuesto de la implementación

| NIVEL | S/. Mes | S/. Diario | S/. Hora | Hrs. Cap. 5S | Monto S/. | | |
|----------------------------|----------------|------------|-----------------|-----------------|---------------------------|-------------------|----------------------|
| Supervisor | 2800 | 116.67 | 14.58 | 3 | S/. 43.75 | | |
| Operario | 1500 | 62.50 | 7.81 | 3 | S/. 23.44 | | |
| Ayudante | 1000 | 41.67 | 5.21 | 3 | S/. 15.63 | | |
| TOTAL | | | | | S/. 82.81 | | |
| ITEM | S/. Mes | S/ Diario | S/ Hora | Hrs/Sem | # Sem. P.I # Sem D.P.I | Total de hrs. | Monto Total S/. |
| Investigador 1 | 450 | 18.75 | 2.34 | 10 | 32 | 320 | S/. 750.00 |
| Investigador 2 | 465 | 19.375 | 2.42 | 10 | 32 | 320 | S/. 775.00 |
| FORMACIÓN ACADÉMICA | | | | | | | |
| ITEM | Pensión Mes | Cursos | Meses Cursos | Total Cursos | Carpeta Bachiller | Carpeta Título | Monto Total S/. |
| Investigador 1 | 500 | 2 | 8 | 4000 | 1000 | 1500 | S/. 6,500.00 |
| Investigador 2 | 400 | 2 | 8 | 3200 | 1000 | 1500 | S/. 5,700.00 |
| TOTAL | | | | | | | S/. 13,725.00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Costo total de la implementación 5S

| GASTOS IMPLEMENTACIÓN | | | | | | | | |
|---|-------------------|---|------------------|--------------------------------|----------------------|----------|-----------|-----------|
| BIENES | CLASIFICADOR MEF1 | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL | | | |
| T A N G I B L E S | 2. 2. 2 3. 2 2 | EQUIPOS INFORMÁTICOS: Laptop | 2 | S/. 500.00 | S/. 2,000.00 | | | |
| | | | | S/. 1,500.00 | | | | |
| | 2. 3. 2 2. 2 1 | SERVICIO DE TELEFONÍA MÓVIL: Celulares | 2 | S/. 500.00 | S/. 1,300.00 | | | |
| | | | | S/. 800.00 | | | | |
| | 2. 3. 15. 12 | PAPELERÍA EN GENERAL, ÚTILES Y MATERIALES DE OFICINA: USB | 1 | S/. 30.00 | S/. 30.00 | | | |
| | | | | Lapicero | | 1 | S/. 1.00 | S/. 1.00 |
| | | | | Cartulina | | 2 | S/. 1.00 | S/. 2.00 |
| | | | | Plumón indeleble | | 1 | S/. 1.00 | S/. 1.00 |
| | | | | Impresiones | | 15 | S/. 1.00 | S/. 15.00 |
| | 2. 3. 1 6. 1 4 | REPUESTOS Y ACCESORIOS DE SEGURIDAD: Protector facial | 2 | S/. 3.50 | S/. 7.00 | | | |
| | | | | Mascarillas KN95 | | 4 cajas | S/. 20.00 | S/. 80.00 |
| | | | | Guantes de seguridad | | 2 pares | S/. 3.50 | S/. 7.00 |
| | | | | Bolsas de basura | | 10 | S/. 0.20 | S/. 2.00 |
| | | | | Señalizadores | | 8 | S/. 2.50 | S/. 20.00 |
| | | | | Casco de seguridad | | 2 | S/. 15.00 | S/. 30.00 |
| | 2. 3. 1 5. 3 1 | Aseo, Limpieza y Tocador: Alcohol | 1 | S/. 10.00 | S/. 10.00 | | | |
| | | | | Jabón líquido antibacterial | | 1 | S/. 8.00 | S/. 8.00 |
| | | | | Detergente | | 1 | S/. 1.20 | S/. 1.20 |
| | | | | Papel toalla | | 2 | S/. 3.50 | S/. 7.00 |
| | | | | Tachos de basura | | 3 | S/. 25.00 | S/. 75.00 |
| Escoba | | | | 1 | | S/. 5.00 | S/. 5.00 | |
| Recogedor | | | | 1 | | S/. 3.50 | S/. 3.50 | |
| Trapo industrial | | | | 3 | | S/. 5.00 | S/. 15.00 | |
| TOTAL | | | | | S/. 3,619.70 | | | |
| BIENES | CLASIFICADOR MEF1 | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL | | | |
| I N T A N G I B L E S | 2.3.22.11 | Servicio se suministro de energía eléctrica: Laptop | 2 | S/. 1,260.00 | S/. 2,520.00 | | | |
| | 2.3.21.2.99 | Movilidad local | 74 días | S/. 16.00 | 1,184.00 | | | |
| | 2.3.22.21 | Servicios de telefonía movil: Línea telefonica | 4 pagos | S/. 95.00 | S/. 380.00 | | | |
| | 2. 3. 27. 11 99 | Servicios Diversos: Gastos de implementación de la mejora | 2 Investigadores | S/. 750.00 | S/. 13,725.00 | | | |
| | | | | S/. 775.00 | | | | |
| | | | | S/. 6,500.00 | | | | |
| | | | | S/. 5,700.00 | | | | |
| | 2. 3. 2 | Capacitación al Personal | 3 | 3h x 14.58soles | S/. 82.81 | | | |
| 3h x 7.81soles | | | | | | | | |
| 3h x 5.21 soles | | | | | | | | |
| TOTAL INVERTIDO | | | | | S/. 17,891.81 | | | |
| TOTAL GENERAL | | | | | S/. 21,511.51 | | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Costos pre y post implementación

| Costos Pre Operación | |
|------------------------------|--------------|
| Sueldo de trabajadores | S/. 7,629.12 |
| Merma | S/. 300.00 |
| CIF | S/. 100.00 |
| Costos Post Operación | |
| Sueldo de trabajadores | S/. 5,777.00 |
| Merma | S/. 50.00 |
| CIF | S/. 100.00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Flujo de caja

| | MES 0 | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 | MES 5 | MES 6 | MES 7 | MES 8 | MES 9 | MES 10 | MES 11 | MES 12 |
|--|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Costos Pre Operación | | | | | | | | | | | | | |
| Sueldo de los trabajadores | | 7629.12 | 7629.12 | 7629.12 | 7629.12 | 7629.12 | 7629.12 | 7629.12 | 7629.12 | 7629.12 | 7629.12 | 7629.12 | 7629.12 |
| Merma | | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 |
| CIF | | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Total | | 8029.12 |
| Costos Post Operación | | | | | | | | | | | | | |
| Sueldo de los trabajadores | | 5777.00 | 5777.00 | 5777.00 | 5777.00 | 5777.00 | 5777.00 | 5777.00 | 5777.00 | 5777.00 | 5777.00 | 5777.00 | 5777.00 |
| Merma | | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 |
| CIF | | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Total | | 5927.00 |
| Beneficio | | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 |
| INVERSIONES TANGIBLES | | | | | | | | | | | | | |
| Equipos informáticos: Laptop | 2000.00 | | | | | | | | | | | | |
| Servicio de telefonía móvil: Celulares | 1300.00 | | | | | | | | | | | | |
| Papelería en general, útiles y materiales de oficina | 49.00 | | | | | | | | | | | | |
| Repuestos y accesorios de seguridad | 146.00 | | | | | | | | | | | | |
| Aseo, limpieza y tocador | 124.70 | | | | | | | | | | | | |
| Total | 3619.70 | | | | | | | | | | | | |
| INVERSIONES INTANGIBLES | | | | | | | | | | | | | |
| Servicio de suministro de energía eléctrica | 2520.00 | | | | | | | | | | | | |
| Movilidad local | 1184.00 | | | | | | | | | | | | |
| Servicio de telefonía e internet | 380.00 | | | | | | | | | | | | |
| Gastos de la implementación de la mejora | 13725.00 | | | | | | | | | | | | |
| Capacitación al personal | 82.81 | | | | | | | | | | | | |
| Total | 17891.81 | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL NETO | -21,511.51 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 | 2102.12 |

| | |
|------------------------|----------|
| Cálculo del VAN | 1,999.21 |
| Tasa | 1.1% |

| | |
|--------------------------|----|
| Cálculo de la TIR | 3% |
|--------------------------|----|

| | |
|--|------|
| Cálculo del ratio beneficio/costo | 1.09 |
|--|------|

Fuente: Elaboración propia

3.6. Métodos de análisis de datos

Análisis Descriptivo: Velásquez (2017) dice que: El análisis estadístico descriptivo consiste en aplicar métodos de recolección, descripción, visualizar y resumen de los antecedentes que se pueden exponer de forma gráfica o numérica.

Los datos se procesarán de forma descriptiva mediante:

- Aplicación de fórmulas.
- Tabulación en Excel.
- Representación en tablas.
- Gráficos estadísticos.

Análisis Inferencial: Hernández, Fernández & Baptista (2014) dicen: La estadística inferencial recoge muestras que se tomaron de la población para posteriormente probar las hipótesis y dar los parámetros acerca de la población trabajada.

Se utilizó el programa SPSS para la validación de las hipótesis.

3.7. Aspectos éticos

La tesis se desarrolló en base a los lineamientos que brinda la universidad César Vallejo, donde se acataron los puntos que se requieren para la redacción, como se indica en el documento RCUN°0262-2020-UCV. (Anexo 16). Actualización del código de ética, donde detalla en el capítulo III, artículo 7: De la publicación de las investigaciones, artículo 9: De la política anti plagio, artículo 10: De los derechos del autor, el capítulo V, artículo 15: De las faltas a la ética sancionando a aquellos autores o coautores que comentan algún acto fuera de los parámetros éticos de la investigación. También se consideró de la guía del estudiante UCV donde detalla en el capítulo 5, Normas del comportamiento del estudiante: Integridad académica Comprobación de originalidad (Turnitin) donde se evidencia que el contenido del informe sea

transparente y no se haya plagiado información y el uso adecuado de la norma ISO 690.

Cuenta con permiso de la empresa para realizar la implementación de la mejora, por contener información confidencial se mantiene en privado algunos aspectos para salvaguardar la información de esta, de igual forma los trabajadores tienen conocimiento que serán observados cuando realicen sus funciones, evitando un atropello a sus derechos como tal (anexo 10).

IV. RESULTADOS

Análisis Descriptivo

Variable Dependiente: Productividad

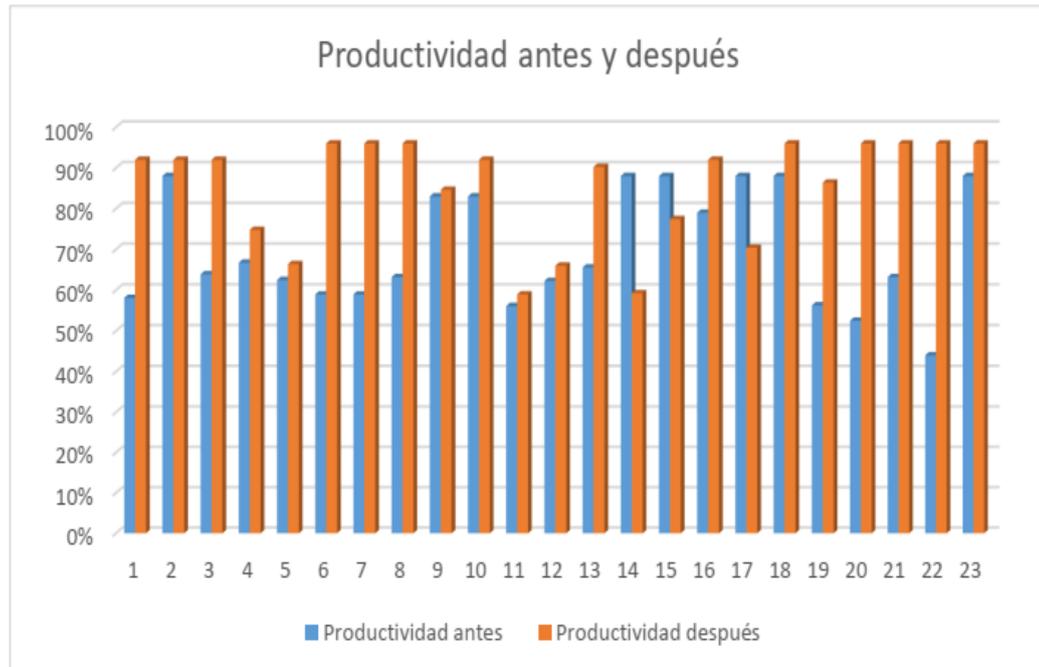


Figura 43. Productividad pre y post implementación

En la figura 43 se observó la productividad antes y después de la implementación de la metodología 5S en la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

Tabla 35. *Análisis descriptivo de la productividad*

Descriptivos

| | | | Estadístico | Error típ. |
|--|--|-----------------|-------------|------------|
| Productividad Pre | Media | | 69,78 | 2,946 |
| | Intervalo de confianza para la media al 95% | Límite inferior | 63,67 | |
| | | Límite superior | 75,89 | |
| | Media recortada al 5% | | 70,14 | |
| | Mediana | | 64,00 | |
| | Varianza | | 199,632 | |
| | Desv. típ. | | 14,129 | |
| | Mínimo | | 44 | |
| | Máximo | | 88 | |
| | Rango | | 44 | |
| | Amplitud intercuartil | | 29 | |
| | Asimetría | | ,152 | ,481 |
| | Curtosis | | -1,386 | ,935 |
| | Productividad Post | Media | | 85,26 |
| Intervalo de confianza para la media al 95% | | Límite inferior | 79,65 | |
| | | Límite superior | 90,87 | |
| Media recortada al 5% | | | 86,12 | |
| Mediana | | | 92,00 | |
| Varianza | | | 168,202 | |
| Desv. típ. | | | 12,969 | |
| Mínimo | | | 59 | |
| Máximo | | | 96 | |
| Rango | | | 37 | |
| Amplitud intercuartil | | | 21 | |
| Asimetría | | | -1,008 | ,481 |
| Curtosis | | | -,472 | ,935 |

Fuente: SPSS

En la tabla 35 se evidenció el resumen de la productividad antes de la implementación de la metodología 5S, se tenía una media de 69.78% y después de la implementación fue 85.26%, teniendo un índice 15.48% y con un incremento de 21.43%. La mediana antes de la implementación era del 64% y posterior a ello se obtuvo una mediana del 92%.

Indicador Eficiencia

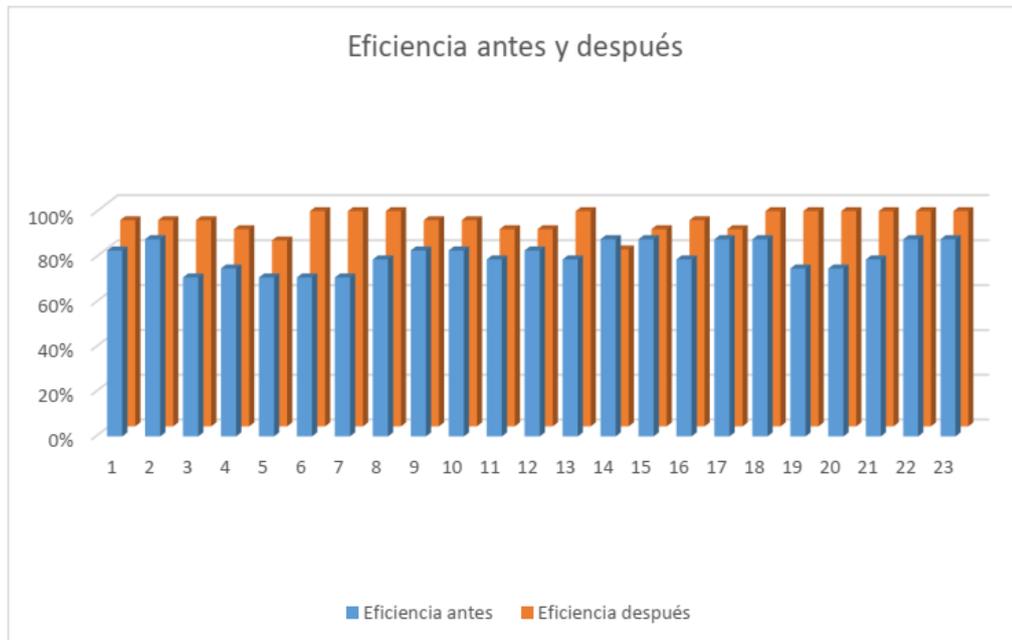


Figura 44. Eficiencia pre y post implementación

En la figura 44 se observó la eficiencia antes y después de la implementación de la metodología 5S en la empresa LDG estructuras y servicios S.A.C., Surquillo 2021

Tabla 36. *Análisis descriptivo de la eficiencia*

| Descriptivos | | | Estadístico | Error típ. |
|---------------------|---|-----------------|-------------|------------|
| Eficiencia Pre | Media | | 80,52 | 1,320 |
| | Intervalo de confianza para la media al 95% | Límite inferior | 77,78 | |
| | | Límite superior | 83,26 | |
| | Media recortada al 5% | | 80,64 | |
| | Mediana | | 79,00 | |
| | Varianza | | 40,079 | |
| | Desv. típ. | | 6,331 | |
| | Mínimo | | 71 | |
| | Máximo | | 88 | |
| | Rango | | 17 | |
| | Amplitud intercuartil | | 13 | |
| | Asimetría | | -,194 | ,481 |
| | Curtosis | | -1,310 | ,935 |
| | Media | | 91,91 | ,984 |
| Eficiencia Post | Intervalo de confianza para la media al 95% | Límite inferior | 89,87 | |
| | | Límite superior | 93,95 | |
| | Media recortada al 5% | | 92,37 | |
| | Mediana | | 92,00 | |
| | Varianza | | 22,265 | |
| | Desv. típ. | | 4,719 | |
| | Mínimo | | 79 | |
| | Máximo | | 96 | |
| | Rango | | 17 | |
| | Amplitud intercuartil | | 8 | |
| | Asimetría | | -1,174 | ,481 |
| | Curtosis | | 1,132 | ,935 |

Fuente: SPSS

En la tabla 36 se evidenció el resumen de la eficiencia antes de la implementación de la metodología 5S, se tenía una media de 80.52% y después de la implementación 91.91%, teniendo un índice 11.39% y con un incremento de 15%. La mediana antes de la implementación era del 79% y posterior a ello se obtuvo una mediana del 92%.

Indicador Eficacia

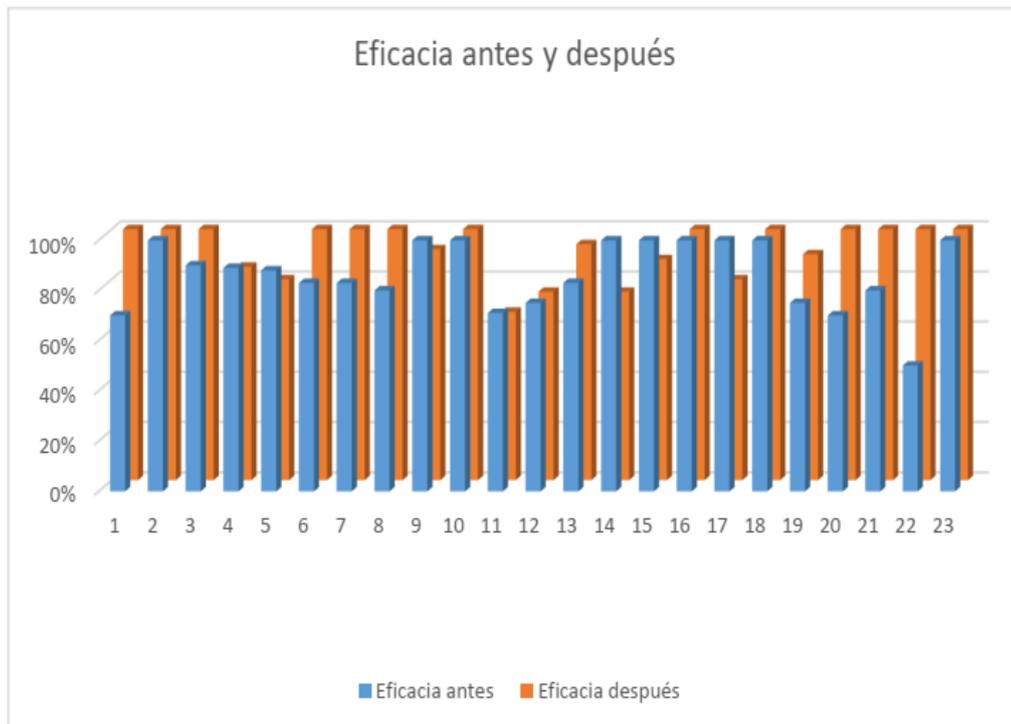


Figura 45. Eficacia pre y post implementación

En la figura 45 se observó la eficacia antes y después de la implementación de la metodología 5S en la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021

Tabla 37. *Análisis descriptivo de la eficacia*

| Descriptivos | | | Estadístico | Error típ. |
|---------------------|---|-----------------|-------------|------------|
| Eficacia Pre | Media | | 86,39 | 2,868 |
| | Intervalo de confianza para la media al 95% | Límite inferior | 80,44 | |
| | | Límite superior | 92,34 | |
| | Media recortada al 5% | | 87,51 | |
| | Mediana | | 88,00 | |
| | Varianza | | 189,249 | |
| | Desv. típ. | | 13,757 | |
| | Mínimo | | 50 | |
| | Máximo | | 100 | |
| | Rango | | 50 | |
| | Amplitud intercuartil | | 25 | |
| | Asimetría | | -,793 | ,481 |
| | Curtosis | | ,380 | ,935 |
| Eficacia Post | Media | | 92,43 | 2,174 |
| | Intervalo de confianza para la media al 95% | Límite inferior | 87,93 | |
| | | Límite superior | 96,94 | |
| | Media recortada al 5% | | 93,37 | |
| | Mediana | | 100,00 | |
| | Varianza | | 108,711 | |
| | Desv. típ. | | 10,426 | |
| | Mínimo | | 67 | |
| | Máximo | | 100 | |
| | Rango | | 33 | |
| | Amplitud intercuartil | | 15 | |
| | Asimetría | | -1,132 | ,481 |
| | Curtosis | | ,067 | ,935 |

Fuente: SPSS

En la tabla 37 se evidenció el resumen de la eficacia pre implementación de la metodología 5S, se tenía una media de 86.39% y después de la implementación 92.43%, teniendo un índice 6.04% y con un incremento de 9.30%. La mediana antes de la implementación era del 88% y posterior a ello se obtuvo una mediana del 100%.

Análisis Inferencial

Análisis de la hipótesis General

Ho: La implementación de la metodología 5S no influye en la productividad de la LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

Ha: La implementación de la metodología 5S influye en la productividad de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

Con el fin de comprobar la hipótesis, primero es necesario definir si los datos de la productividad de antes y después cumplen con una conducta paramétrica o no paramétrica, para tal fin y como los datos son menores a 30, se realizó el análisis mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 38. Prueba de normalidad de la productividad

| | Pruebas de normalidad | | |
|--------------------|-----------------------|----|------|
| | Shapiro - Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Productividad pre | .872 | 23 | .007 |
| Productividad post | .790 | 23 | .000 |

Fuente: SPSS

En la tabla 38 se evidenció que la significancia de la productividad antes de la implementación es mayor a 0.05, lo cual significa de acuerdo a la regla de decisión que tiene comportamientos paramétricos, y después de la implementación menor a 0.05, lo cual significa que tiene comportamientos no paramétricos. Lo siguiente es demostrar si la productividad ha aumentado, de tal modo, se realizó el estudio con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis General

Ho: La implementación de la metodología 5S no influye en la productividad de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

Ha: La implementación de la metodología 5S influye en la productividad de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 39. Comparación de la productividad pretest y posttest con estadígrafo Wilcoxon

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|---------------------------|----|-------|-------------------|--------|--------|
| | N | Media | Desviación típica | Mínimo | Máximo |
| Productividad pre | 23 | 69,78 | 14,129 | 44 | 88 |
| Productividad post | 23 | 85,26 | 12,969 | 59 | 96 |

Fuente: SPSS

Como se observó en la tabla 39, quedó demostrado que la media de productividad antes (69.78%) es menor a la media de la productividad después de la implementación (85.26%). De tal manera, no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, lo cual significa que se rechaza la hipótesis nula de que la implementación de la metodología 5S no influye en la productividad de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021., y se acepta la hipótesis alterna, de tal manera queda confirmado que la implementación de la metodología 5S influye en la productividad de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021. Con el objetivo de garantizar que el análisis es el apropiado, se procederá al análisis mediante el p valor o significancia de la aplicación de la prueba de Z. Wilcoxon.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 40. *Estadísticos de contraste con Wilcoxon*

| Estadísticos de contraste ^a | |
|--|---|
| | Productividad Post – Productividad Pre |
| Z | -3,074 ^b |
| Sig. asintót. (bilateral) | ,002 |

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: SPSS

Por consiguiente, en la tabla 40 se observó que el resultado de la significancia es de 0.002, siendo este menor que 0.05, por consiguiente, se reafirma que se rechaza que la implementación de la metodología 5S no influye en la productividad de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021., y por ende se admite que la implementación de la metodología 5S influye en la productividad de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

Análisis de la primera hipótesis específica:

Ho: La implementación de la metodología 5S no influye en la eficiencia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

Ha: La implementación de la metodología 5S influye en la eficiencia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

Para demostrar la primera hipótesis específica, primero se comprobó si los datos de la eficiencia pre y post tenían un comportamiento paramétrico o no paramétrico,

para tal fin y como los datos son menores a 30, se realizó el análisis mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 41. *Prueba de normalidad de la eficiencia pretest y posttest*

| | Pruebas de normalidad | | |
|-----------------|-----------------------|----|------|
| | Shapiro – Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Eficiencia Pre | .874 | 23 | .008 |
| Eficiencia Post | .813 | 23 | .001 |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 41 se evidenció que la significancia de la eficiencia antes de la implementación es mayor a 0.05, lo cual significa de acuerdo a la regla de decisión que tiene conductas paramétricas, y después de la implementación es menor a 0.05, lo cual significa que tiene comportamientos no paramétricos. Lo siguiente es demostrar si la productividad ha incrementado, de tal modo, se realizó el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la primera hipótesis específica

Ho: La implementación de la metodología 5S no influye en la eficiencia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

Ha: La implementación de la metodología 5S influye en la eficiencia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

Regla de decisión:

Ho: $\mu Pa \geq \mu Pd$

Ha: $\mu Pa < \mu Pd$

Tabla 42. Eficiencia pretest y postest con estadígrafo Wilcoxon

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|---------------------------|----|-------|----------------------|--------|--------|
| | N | Media | Desviación típica | Mínimo | Máximo |
| Eficiencia Pre | 23 | 80,52 | 6,331 | 71 | 88 |
| Eficiencia Post | 23 | 91,91 | 4,719 | 79 | 96 |

Fuente: SPSS

Como se evidenció en la tabla 42 queda confirmado que la media de la eficiencia antes (80.52%) es menor a la media de la eficiencia después de la implementación (91.91%). De tal manera, no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, lo cual significa que se rechaza la hipótesis nula de que la implementación de la metodología 5S no influye en la eficiencia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021., y se admite la hipótesis alterna, de tal manera queda demostrado que la implementación de la metodología 5S influye en la eficiencia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021. Con el objetivo de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p valor o significancia de la aplicación de la prueba de Z. Wilcoxon.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 43. Estadísticos de contraste con Wilcoxon

| Estadísticos de contraste ^a | |
|--|-------------------------------------|
| | Eficiencia Pre – Eficiencia Post |
| Z | -3,746 ^b |
| Sig. asintót. (bilateral) | ,000 |

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: SPSS

En consecuencia, de la tabla 43 se observó que el resultado de la significancia es de 0.000, siendo este menor que 0.05, por consiguiente, se reafirma que se rechaza que la implementación de la metodología 5S no influye en la eficiencia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021., y por ende se admite que la implementación de la metodología 5S influye en la eficiencia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

Análisis de la segunda hipótesis específica:

Ho: La implementación de la metodología 5S no influye en la eficacia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

Ha: La implementación de la metodología 5S influye en la eficacia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

Con el fin de contrastar la primera hipótesis específica, primero se comprobó si los datos de la eficiencia de antes y después tenían un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para tal fin y como los datos son menores a 30, se realizó el estudio mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 44. Prueba de normalidad de la eficacia pretest y postest

| | Pruebas de normalidad | | |
|---------------|-----------------------|----|------|
| | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Eficacia Pre | .866 | 23 | .005 |
| Eficacia Post | .755 | 23 | .000 |

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

En la tabla 44 se evidenció que la significancia de la eficacia antes de la implementación es igual a 0.05, lo cual significa de acuerdo a la regla de decisión y queda demostrado que tiene comportamientos no paramétricos, y la eficacia después de la implementación es menor a 0.05, lo cual significa que tiene comportamientos no paramétricos. Lo siguiente es demostrar si la eficacia ha aumentado, de tal modo, se realizó el estudio con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la segunda hipótesis específica

Ho: La implementación de la metodología 5S no influye en la eficacia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

Ha: La implementación de la metodología 5S influye en la eficacia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 45. Eficacia pretest y posttest con estadígrafo Wilcoxon

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|---------------------------|----|-------|----------------------|--------|--------|
| | N | Media | Desviación típica | Mínimo | Máximo |
| Eficacia Pre | 23 | 86,39 | 13,757 | 50 | 100 |
| Eficacia Post | 23 | 92,43 | 10,426 | 67 | 100 |

Fuente: SPSS

Como se evidenció en la tabla 45 queda demostrado que la media de la eficacia antes (86.39%) es menor a la media de la eficiencia después de la implementación (92.43%). De tal manera, no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, lo cual significa que se rechaza la hipótesis nula de que la implementación de la metodología 5S no influye en la eficacia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021., y se acepta la hipótesis alterna, de tal manera queda demostrado que la implementación de la metodología 5S influye en la eficacia de la empresa LDG

Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021. Con el objetivo de corroborar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p valor o significancia de la aplicación de la prueba de Wilcoxon.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 46. *Estadísticos de contraste con Wilcoxon*

| Estadísticos de contraste ^a | |
|--|--------------------------------------|
| | Eficacia después - Eficacia antes |
| Z | -1,588 ^b |
| Sig. asintót. (bilateral) | ,000 |

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: SPSS

En consecuencia, de la tabla 46 se observó que el resultado de la significancia es de 0.000, siendo menor que 0.05, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula, la cual es que la implementación de la metodología 5S no influye en la eficacia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021., y por ende se afirma que la implementación de la metodología 5S influye en la eficacia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

V. DISCUSIÓN

En la presente tesis que lleva como título Implementación de la metodología 5S para influir en la productividad del área de producción de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021, fue contrastada con diferentes trabajos realizados por investigadores internacionales y nacionales.

De acuerdo con los resultados obtenidos antes de la implementación de la metodología 5S, en la tabla 16, se puede observar que la productividad en el área de producción era de 70%, este resultado se logró incrementar en un 21.43%, teniendo como resultado final una productividad con un porcentaje de 85%, análisis que tiene relación con diferentes investigaciones y artículos internacionales y nacionales de los cuales se han tomado como referencia en la presente investigación, como se detalla en el artículo de los autores Hernández et al (2015) revista chilena de ingeniería, en su versión online titulada impacto de las 5s en la productividad, calidad, clima organizacional y seguridad industrial en Caucho Metal Ltda, el autor quiere medir si la metodología 5S podría ser apreciada como un instrumento infalible para mejorar las compañías manufactureras en el área de producción. Las conclusiones obtenidas para mejorar la productividad fueron las siguientes: La productividad total mostró un resultado conveniente, ya que su rendimiento aumentó en un 39.76%, 30.93% y 28.57% proporcionalmente. Por consiguiente, al no cumplirse $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ se rechazó la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna de la investigación, es decir se pudo afirmar que la implementación de la metodología 5S influye en la productividad del de área de producción de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

En base a los resultados obtenidos antes de la implementación de las 5S para incrementar la productividad de la empresa LDG en el área de producción, se tenía una productividad de 70%, este porcentaje de logró aumentar a 85%, teniendo como incremento un porcentaje de 21.43%. El autor SUCLUPE (2015), en su tesis “Aplicación del método de las 5S para la mejora de la productividad en el proceso de reparación estructural de contenedores marítimos en el área de mantenimiento en la empresa Neptunia, callao – Perú 2015”, sustentada en la Universidad César

Vallejo. El objetivo del estudio fue comprobar como el estudio de la metodología 5S mejoraría la producción en el proceso de reparación de los contenedores marítimos en el área de mantenimiento. Finalmente, el autor llegó a la conclusión que la aplicación de la metodología 5S aumentó la producción en el transcurso de el resarcimiento de los contenedores marítimos en el área de mantenimientos. Anteriormente tenía un porcentaje de 67.3% y aumentó a 96.5%. Por consiguiente, al no cumplirse $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna de la investigación, es decir se pudo afirmar que la implementación de la metodología 5S influye en la productividad del de área de producción de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

Continuando y como se pudo visualizar en la tabla 14, quedó demostrado que la eficiencia en el área de producción de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C antes de la aplicación del proyecto era de 80%, luego de la implementación se obtuvo un 92%; lo cual quiere decir que hubo un incremento de 15%. Así mismo coincidió con los autores Santoyo et al (2013) en su artículo titulado: Implementación del sistema de gestión de la calidad 5S. Los resultados determinaron que la aplicación de la metodología 5S llegó a modificar el comportamiento de los trabajadores llegando a alcanzar los objetivos establecidos. Se mostró que se llegó a disminuir el periodo de ubicar los materiales, aumento de la eficiencia en un 80%, ya que antes era de un 66,6%, además hubo una ganancia de 20 m² de espacio libre. Por consiguiente, al no cumplirse $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna de la investigación, es decir se pudo afirmar que la implementación de la metodología 5S influye en la eficiencia del de área de producción de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

En la tabla 15 se observó que la eficacia antes de la implementación de la metodología 5S era de 86%, este porcentaje se logró aumentar a 94% teniendo un incremento de 9%, debido a que se consiguió reducir el periodo de entrega de pedidos solicitados al área de producción La investigación coincidió con los autores Tuba et al (2016) en su artículo titulado: Aplicación del método 5S en una industria

de la confección, tuvo como resultado un aumento de la eficacia de 27% a 60% y el ahorro de tiempo para buscar cosas disminuyó en 82%. Por consiguiente, al no cumplirse $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna de la investigación, es decir se pudo afirmar que la implementación de la metodología 5S influye en la eficacia del de área de producción de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021.

VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas en la investigación realizada, tienen coherencia con los objetivos planteados.

1. La implementación de la metodología 5S logró aumentar la productividad del área de producción de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021, ya que antes tenía un porcentaje de productividad de 70% y después aumentó a 85%. A través de estos porcentajes se concluyó que la implementación de la metodología 5S logró incrementar la productividad del área de producción de la empresa LDG en un 21.43%.
2. La implementación de la metodología 5S logró aumentar la eficiencia del área de producción de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021, ya que antes tenía un porcentaje de eficiencia de 80% y después aumentó a 92%. A través de estos porcentajes se concluyó que la implementación de la metodología 5S logró incrementar la eficiencia del área de producción de la empresa LDG en un 15%.
3. La implementación de la metodología 5S se logró aumentar la eficacia del área de producción de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021, ya que antes tenía un porcentaje de eficacia de 86% y después aumentó a 94%. A través de estos porcentajes se concluyó que la implementación de la metodología 5S logró incrementar la eficacia del área de producción de la empresa LDG en un 9%.

VII. RECOMENDACIONES

1. Establecido el incremento de la productividad en el área de producción de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C. se recomienda capacitaciones constantes vía zoom a los nuevos ingresantes y retroalimentación a los colaboradores sobre la importancia de sostener la metodología 5S, ya que esto ayudará a optimizar las áreas de trabajo incrementando la productividad y el desempeño laboral de los trabajadores para obtener resultados positivos.
2. En relación a la eficiencia, llevar a cabo auditorías constantes de la metodología 5S con la finalidad de llevar un seguimiento apropiado de la implementación, sin dejar de lado el control de las dimensiones para saber si se mantienen, aumentan o disminuyen.
3. Con respecto a la eficacia, realizar un seguimiento continuo sobre la metodología 5S, también del almacenamiento de la materia prima, ya que a la hora de empezar el proceso a veces hay materiales en mal estado, corroídos y oxidados, esto se debe a que hay abundante materia prima que a veces se deteriora ocasionando pérdidas para la empresa, asegurarse que los materiales y la entrega de pedidos cumplan con los estándares de calidad al momento que se despachan.

REFERENCIAS

Artículos científicos:

1. ANSOLABEHERE, K. et al. Diseños de investigación. Metodología en tesis de ciencias sociales, México: Ediciones Flacso, 2018. 520pp. [Fecha de consulta: 18 de junio de 2021]
Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=jQ_WDwAAQBAJ&dq=que+es+un+dise%C3%B1o+pre+experimental&hl=es&source=gbs_navlinks_s
ISSN: 6078517376, 9786078517374
2. Arias J, Villasís-Keever M & Miranda-Novales M. El protocolo de investigación III: la población de estudio [The research protocol III. Study population]. Rev Alerg Mex. 2016 [Fecha de consulta 18 de junio del 2021]
ISSN: 2448-9190
Disponible en: <https://revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/view/181>
3. BUTRICA, Jerek. La industria nacional necesita un <<Estandariza Perú>>. Revista Energiminas. 2020.
Disponible en: <https://energiminas.com/gerente-general-de-cb-metal-la-industria-nacional-necesita-un-estandariza-peru/>
4. CARRO, R., y GONZALEZ, D. *Productividad y competitividad*. [en línea]. Mar del Plata: Universidad de Mar del Plata. Argentina: 2012. [Fecha de consulta: 05 de setiembre de 2020]. Disponible en: http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf
5. CEGARRA, J. (2015). Evaluación de la eficiencia de la investigación: Metodología de la investigación científica y tecnológica. México: Ed. Díaz de Santos.

6. CRUZ Leonel, MARTÍNEZ Edgar & ORTA Jessica. Implementación de la metodología 5S en el área de tornos convencionales en una empresa. Revista Ciencia Administrativa. Vol. 4. 2018, 111 pp.
7. GESTIÓN. Management y empleo diferencia entre eficiencia y eficacia. Disponible: <https://gestion.pe/economia/management-empleo/eficiencia-eficacia-diferencias-eficaz-eficiente-significado-conceptos-nnda-nnlt-249921-noticia>
8. GUTIERREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3ª ed. México: McGrall-Hill, 2014. 363 pp. ISSN: 9786071503152
9. GUTIÉRREZ, H. Estrategias de muestreo, diseño de encuestas y estimación de parámetros, Bogotá: Ediciones de la U, 2016. 568pp. [Fecha de consulta: 18 de junio de 2021]
Disponible en:
https://books.google.com.pe/books?id=zzOjDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=que+es+muestreo&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=que%20es%20muestreo&f=false
ISSN: 978-958-762-587-5
10. Hernández, E; Camargo, M y Martínez, P (2014) Impacto de las 5S en la productividad, calidad, clima organizacional y seguridad industrial en la empresa Cauchometal Ltda. Revista Chilena de Ingeniería, Vol. 23 N°1, 2015 p. 107 – 117.

Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v23n1/art13.pdf>
11. HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Roberto y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6.ª ed. México: Edamsa Impresiones, S.A. de C.V, 2014. 600 pp.

ISBN: 978-1-4562-2396-0

12. INGENIERÍA, Revista de Construcción. Medición de la eficiencia en la industria de la construcción y su relación con el capital de trabajo. RIC. Vol. 33. N°1. 2018. 82 pp.
Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v33n1/0718-5073-ric-33-01-00069.pdf>

13. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería Versión On-line. En g. vol.23 no.1 Arica ene.2015. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052015000100013>

ISSN 0718-3305

14. JUEZ, Julio. Productividad extrema: Como ser más eficiente, producir Más, y Mejor. 1 ed. 2020.

ISBN: 883583547X, 9788835835479

15. LOPEZ, Jorge. Productividad. Estados Unidos de América. 2013. 139 pp.

ISBN: 978-1-4633-7481-5

16. RODRIGUEZ, José. Manual: Estrategia de las 5S gestión para la mejora continua. [en línea]. Honduras: Agencia de Cooperación Internacional del Japón, 2010 [Fecha de consulta: 5 de abril de 2018]. Disponible en: <https://edoc.site/58492858-estrategia-5s1pdf-pdf-free.html>

17. SANTOYO, et al. Implementación del sistema de gestión de la calidad 5S. Artículo de investigación de la ciudad de Guadalajara. 2.ed. México. 2013, pp. 361.

ISSN: 1794-9998

18. SOCCONINI, Luis. Lean Manufacturing paso a paso. Lima: Norma, 2014. 357pp. ISBN: 9789700919324

19. VILLASEÑOR, Alberto y GALINDO Edber. Manual de Lean Manufacturing Guía básica. México: Instituto tecnológico de Monterrey, 2017, 115pp.

ISBN: 9786070500428

20. VILLAREAL et al. Implementación de la metodología 5S en una empresa de servicio. México: San Cristóbal de las casas, Chiapas. Academia Journals. Vol. 11, Nro 5, 2019. 1315 pp.

ISSN: 1946-5351

Artículos científicos en inglés:

21. ABLANDEO-ROSAS, José et al. Quality improvement supported by the 5S, an empirical case study of Mexican organisations. International Journal of Production Research. Vol. 48, No. 23, 1 December 2010, 7063–7087, <http://www.informaworld.com>

ISSN 0020–7543

22. AREZES, Pedro et al. (eds.), Occupational and Environmental Safety and Health II. Studies in systems, Springer Nature Switzerland. Decisión and control. Portugal, 2020, 277pp.

ISSN: 2198-4182

23. Basistova, A. et al. Production Management and Engineering Sciences. Majermik & Bosak (Eds.), creating productive and arranged workplace through 5S method in a company. Czech Republic. 2015, 622. pp.

ISBN: 978-1-138-02856-2

24. BOLAÑOS et al. Quality Management Model for a Small Enterprise of Pecan Farmers in Ica el Valle – Peru. Springer Nature Switzerland. T. Ahram et al (Eds.): IHiet 2019. AISC, 1018pp.

ISBN: 938-944.2020.

25. CHERO-ALVARADO, V. PANCHANA, A. Application of the 5S Methodology in line number 1 of classification and packing of a shrimp packing Company located in Duran. Journal of Asia Pacific Estudios, [en línea]. Junio 2017, v. 5, n. 3, p. 598–610, 2019. [Fecha de consulta: 04 de junio de 2020]. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login>
26. COSTA et al (2018) Implementation of 5S methodology In a metalworking Company. Daaam international scientific book, chapter 01. 2018, 012 pp.
27. CZIFRA, György. Implementation process of 5s for a Company In real life – problems, solutions, successes. Volume 25, Number 41. HUNGARY: Budapest. 2017, 84.pp.
28. ESPINOSA, G., ENRÍQUEZ, C. y RODRIGUEZ, J., 2013. Productivity in Construction and Industrial Maintenance. Procedia Engineering [en línea], vol. 63, pp. 947-955. [Fecha de consulta: 4 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187770581301487>. ISSN 1877-7058

Libros electrónicos

29. IMAMOVIĆ, Mustafa, JAŠAREVIĆ, Sabahudin. 5s kao faktor unapređenja kvaliteta. Croacia. 2019. 46.pp.
30. LOERA, I., ESPINOSA, G., ENRÍQUEZ, C. y RODRIGUEZ, J. “Productivity in Construction and Industrial Maintenance. Procedia Engineering” [en línea] Altamira, 2013, vol. 63, pp. 947-955. ISSN 1877-7058 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2013.08.274>
31. MACHADO, C. y DAVIM, J.P., 2017. Productivity and Organizational

Management.pdf [en línea]. 2017. Portugal: s.n. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1504917&lang=es&site=ehost-live&ebv=EB&ppid=p.54>.

32. MANZANO, María y GISBERT, Víctor. LEAN MANUFACTURING 5S IMPLANTATION. 3C tecnología [en línea]. 2016, vol. 5 n.4 [Fecha de consulta: 19 de septiembre del 2020]. Disponible en: <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2016/12/ART-2-1.pdf>
ISSN: 2254 – 4143

33. SANGODE, Pallawi. Impact of 5s methodology on the efficiency of the workplace: study of manufacturing firms. volume no. 9 (2018), issue no. 12 (december). 16 pp.
ISSN: 0976-2183

34. SUBBURAMAN, Karthik. A case study of 5s implementation in inspection process. Proceedings of the international conference on industrial engineering and operations management bangkok, thailand, march 5-7, 2019. 1519 pp.

35. SZYMON, Dziuba, CIERNIAK, Anna. Prerequisites and opportunities for the use of the 5s principles in the company laboratory in an organic mil. vol. 63, nr 8. 2019, 190 pp.
ISSN: 1899-3192, ISSN: 2392-0041

36. TUBA, Taieba et al (2016). Applying 5S Method on Trims Store's Documentation System in an Apparel Industry. Proceedings of the 2016 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Kuala Lumpur, Malaysia, March 8-10, 2016. 1001 pp.

Tesis:

37. ACUÑA, Enrique. Implementación de la Metodología de las 5S en una empresa de Especialistas en Turbopartes S.A de C.V. Tesis: (Técnico superior universitario de procesos industriales área manufactura). Santiago de Querétaro: Universidad Tecnológica de Querétaro, 2014.
38. MURRIETA, Ramón. Aplicación de las 5'S como propuesta de mejora en el despacho de un almacén de productos cosméticos. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2016. 73pp
39. ORÉ, Karina. Implementación de la metodología 5S en el área de Logística Recepción de la empresa Gloria S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería, 2016. 209 pp.
40. SUCLUPE, Ronald. Aplicación del método 5s para la mejora de la productividad en el proceso de reparación estructural de contenedores marítimos en el área de mantenimiento de la empresa Neptunia. Tesis (Ingeniería Industrial). Callao-Perú. Universidad César Vallejo, 2015. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/335044998/RonaldSuclupe-5s-Ing-Industrial>
41. VIZUETA, Willian. Mejoramiento del área de mezcla de plastisol de una empresa de productos plásticos mediante la aplicación de la metodología de las 5s. Tesis (Título de ingeniero industrial). Guayaquil: Universidad Politécnica del litoral, 2016, 195 pp.

ANEXOS

Anexo 1:

Análisis de la problemática de la baja productividad en la empresa

A. Situación actual:

En el diagrama de Ishikawa se detectaron las causas que llevan a la empresa a tener una baja productividad, estas causas son las siguientes:

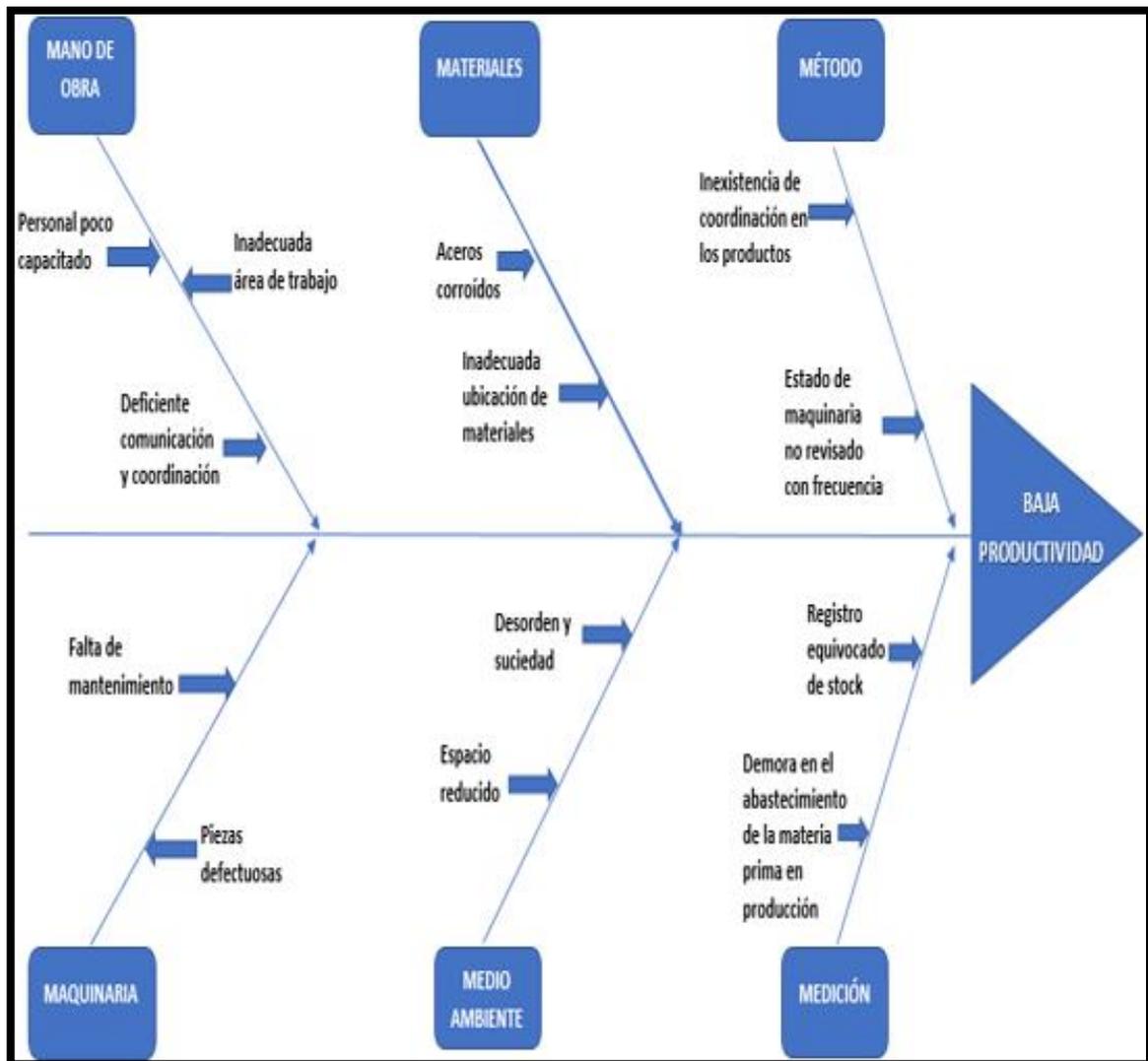


Figura 46. Diagrama de Ishikawa

Tabla 47. Causas que originan baja productividad en la empresa LDG

| CAUSAS |
|---|
| Personal poco capacitado |
| Inadecuada área de trabajo |
| Deficiente comunicación y coordinación |
| Desorden y suciedad |
| Falta de mantenimiento |
| Piezas defectuosas |
| Inexistencia de coordinación en los productos |
| Estado de maquinaria no revisado con frecuencia |
| Aceros corroídos |
| Espacio reducido |
| Registro equivocado de stock |
| Inadecuada ubicación de materiales |
| Demora en el abastecimiento de la M.P en producción |

Fuente: Elaboración propia

B. Análisis de las causas más importantes del problema

Para identificar las causas más importantes se procedió a compararlas entre sí mediante la matriz de correlación de causas.

Tabla 48. Matriz de correlación de causas

| | Causas | FRECUENCIA |
|-----|---|------------|
| P4 | Desorden y suciedad | 12 |
| P10 | Espacio reducido | 11 |
| P13 | Piezas defectuosas | 9 |
| P6 | Inadecuada ubicación de materiales | 8 |
| P12 | Demora del abastecimiento de M.P en producción | 8 |
| P5 | Aceros corroídos | 6 |
| P1 | Falta de mantenimiento | 5 |
| P2 | Inadecuada área de trabajo | 5 |
| P8 | Estado de maquinaria no revisado con frecuencia | 5 |
| P9 | Inexistencia de coordinación de los productos | 4 |
| P11 | Personal poco capacitado | 3 |
| P3 | Deficiente comunicación y coordinación | 2 |
| P7 | Registro equivocado de stock | 0 |
| | | 78 |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se puede apreciar que las causas P4, P10, P13, P6, P12, P5 y P1 han alcanzado mayor puntaje de ponderación y la causa P alcanzó el menor puntaje de ponderación. Para una mejor visión de las causas de acuerdo al puntaje alcanzado, se presenta el Diagrama de Pareto a continuación.

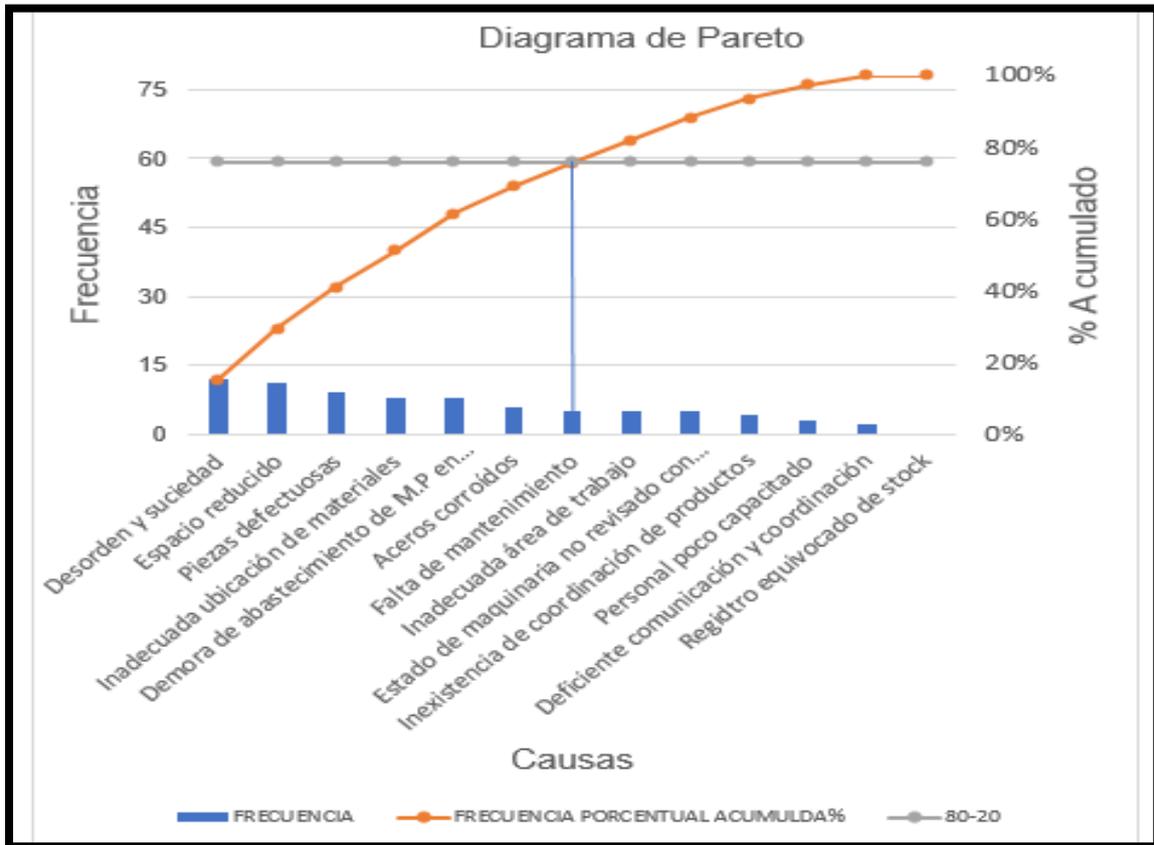


Figura 47. Diagrama de Pareto

Luego de ver la problemática representada en el diagrama de Pareto, conviene representar esta problemática con la variable dependiente (productividad).

C. Búsqueda de una alternativa de solución

Al fin de encontrar una alternativa de solución adecuada para la problemática del caso mostrado, se clasifican las causas de la problemática en la tabla de estratificación de causas.

Tabla 49. *Tabla de estratificación de causas*

| FRECUENCIA | CAUSAS | MACROPROCESO |
|------------|---|------------------|
| 9 | Piezas defectuosas | MANTENIMIENTO |
| 5 | Falta de mantenimiento | |
| 5 | Estado de maquinaria no revisado con frecuencia | |
| | | |
| 2 | Deficiente comunicación y coordinación | PRODUCCIÓN |
| 6 | Aceros corroídos | |
| 8 | Demora del abastecimiento de M.P en producción | |
| 8 | Inadecuada ubicación de materiales | |
| 4 | Inexistencia de coordinación de los productos | |
| 12 | Desorden y suciedad | |
| 11 | Espacio reducido | |
| | | |
| 3 | Personal poco capacitado | RECURSOS HUMANOS |
| 5 | Inadecuada área de trabajo | |
| 0 | Registro equivocado de stock | |

Fuente: Elaboración propia

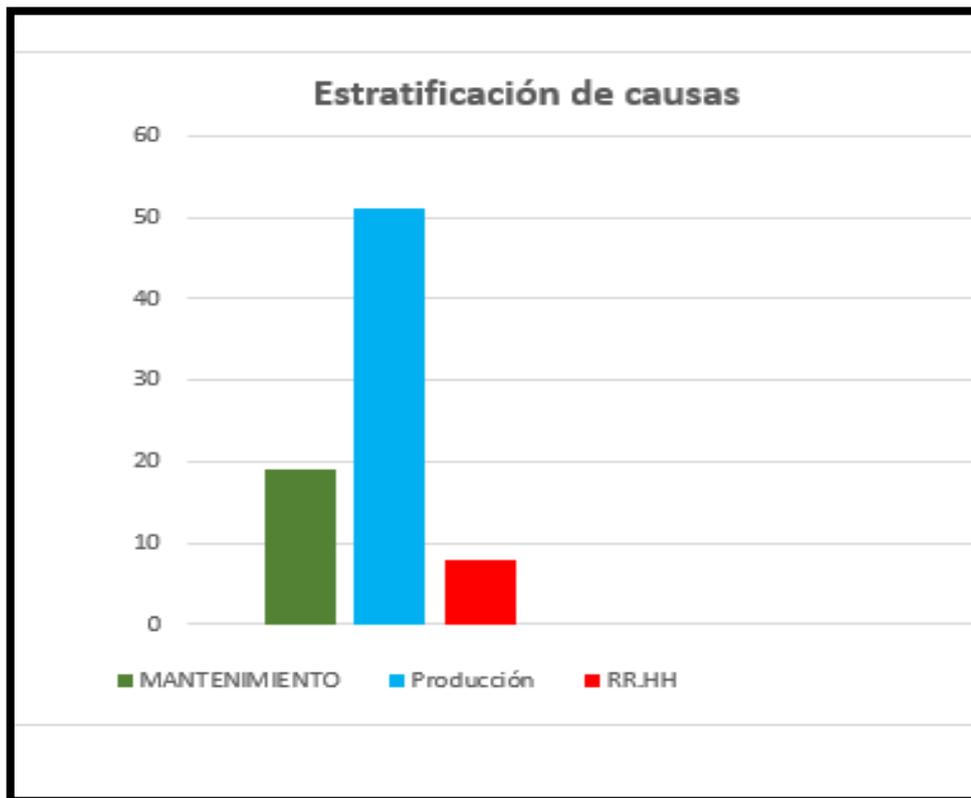


Figura 48. Diagrama de Estratificación de causas

Se puede observar que en el gráfico se muestra que el estrato de Producción contiene la mayor cantidad de porcentaje, conteniendo la mayor cantidad de causas de la problemática, para esto se proponen como alternativas de solución:

- La implementación de la metodología 5S.
- Redistribución de planta.
- Estudio de trabajo.

Tabla 50. *Criterios de evaluación*

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | | | | | |
|--------------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|----------------------|-------|
| ALTERNATIVAS | Solución al problema | Costo de ejecución | Facilidad de aplicación | Tiempo de aplicación | TOTAL |
| Met. 5S | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| Redistribución de planta | 2 | 2 | 1 | 1 | 6 |
| Estudio del Trabajo | 1 | 2 | 1 | 1 | 5 |
| No bueno (0) | Bueno (1) | Muy bueno (2) | | | |

Fuente: Elaboración propia

D. Conclusión del análisis de la problemática

En la tabla se utilizó diferentes criterios para hallar soluciones para cada macroproceso. Se puso una puntuación de 0 a 2 para poder hallar una solución. Finalmente se obtuvo que la implementación de la metodología 5S se perfila como la mejor alternativa para solucionar el problema de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C.

ANEXO 2

Tabla 51. *Matriz de Coherencia*

| PROBLEMA GENERAL | OBJETIVO GENERAL | HIPÓTESIS GENERAL |
|---|--|---|
| ¿Cómo la implementación de la metodología 5S influirá en la productividad de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021? | Determinar que la implementación de la metodología 5S influye en la productividad de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021 | La implementación de la metodología 5S influye en la productividad de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021 |
| PROBLEMAS ESPECÍFICOS | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | HIPÓTESIS ESPECÍFICAS |
| ¿De qué manera la implementación de la metodología 5S influirá en la eficiencia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021? | Determinar que la implementación de la metodología 5S influye en la eficiencia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021 | La implementación de la metodología 5S influye en la eficiencia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021 |
| ¿De qué manera la implementación de la metodología 5S influirá en la eficacia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021? | Determinar que la implementación de la metodología 5S influye en la eficacia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021 | La implementación de la metodología 5S influye en la eficacia de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C., Surquillo 2021 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3

Tabla 52. Matriz de operacionalización

| VARIABLES DE ESTUDIO | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN |
|----------------------|---|--|--|---|--------------------|
| Metodología 5S | Metodología creada en Japón, que permite mantener el entorno de trabajo limpio, ordenado y seguro para que no ocurran accidentes. Para poder conseguirlo se debe crear cambios en los procesos en 5 importantes fases. (Gutiérrez, 2014). | Metodología que hará un uso apropiado de materiales, clasificación de herramientas, ambientes de trabajo limpios y estandarizará los procesos. | Clasificación Orden Limpieza Estandarizar Disciplina | $NC = \frac{PL}{PE} \times 100\%$ <p>NC: Nivel de cumplimiento PL: Puntaje logrado PE: Puntaje esperado</p> | Razón |

| VARIABLES DE ESTUDIO | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN |
|----------------------|--|--|-------------|--|--------------------|
| Productividad | Una medida de actividad que calcula los bienes y los servicios que se han producido por los recursos utilizados, sea que estos recursos sean tangibles o intangibles (Juez, 2020). | Relación obtenida entre la utilización de los recursos y la mano de obra, la eficiencia y eficacia en los procesos correspondientes. | Eficiencia | $Ef = \frac{TU}{TD} \times 100\%$ Ef = Eficiencia TU = Tiempo útil TD = Tiempo disponible | Razón |
| | | | Eficacia | $Efi = \frac{PEP}{TPS} \times 100\%$ Efi: Eficacia PEP: Pedidos entregados perfectos TPS: Total de pedidos solicitados | Razón |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Instrumentos

Tabla 53. Auditoría de la variable independiente



AUDITORÍA DE LAS 5S EN LA EMPRESA LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C

NÚMERO DE AUDITORÍA: 01

Fecha de auditoría: 19/10/2020

Auditoría realizada por: Milian Saavedra Cinthia del Rosario y Zurita Yamunaqué Agustín

| ELEMENTOS | OBSERVACIONES | Puntaje |
|---|--|---------|
| Clasificación | | |
| Puesto de trabajo organizado | Puestos de trabajos desordenados | 1 |
| Reducción de tiempo | Tiempos muertos por mala organización | 2 |
| Prevenir accidentes | Riesgos de accidentes laborales | 2 |
| Herramientas clasificadas | Las herramientas no están clasificadas, están desordenadas | 0 |
| Materiales clasificados | Los materiales no están clasificados por semejanza | 0 |
| Orden | | |
| Herramientas ordenadas | Las herramientas no están ordenadas | 1 |
| Materiales ordenados | Los materiales no están ordenadas | 2 |
| Documentos ordenados por uso | Falta de orden en la documentación | 3 |
| Optimizar espacios | Máquinas y herramientas mal distribuidas | 1 |
| Mejorar la imagen de la organización | Mala imagen a causa del desorden | 1 |
| Limpieza | | |
| Área de trabajo limpia | El área de trabajo no se encuentra limpia | 0 |
| Mantenimiento de equipos y herramientas | Equipos y herramientas sin constante mantenimiento | 2 |
| Agradable clima laboral | Trabajadores expuestos a enfermedades y accidentes | 2 |
| Se mantiene la higiene en los procedimientos de las máquinas y herramientas | No se mantiene la higiene en las máquinas y herramientas | 1 |
| Prevenir riesgos de contraer enfermedades | No cuentan con protocolos de prevención y riesgos | 0 |
| Estandarizar | | |
| Existen normas o protocolos para la ejecución de procesos y/o procedimientos | La empresa no cuenta con todas las normas ni protocolos de trabajo | 1 |
| Sostener las 3 primeras S | No hay clasificación, orden y limpieza en la empresa | 1 |
| Mejorar la productividad | Poca productividad debido al desorden de la empresa | 2 |
| Estandarizar las actividades que se deben realizar en un ambiente laboral, proceso o equipo | No cuentan con estandarización de procesos | 0 |
| Inspeccionar el material en proceso, el producto terminado y los productos defectuosos | Poco seguimiento en la fabricación de productos | 2 |
| Disciplina | | |
| Compromiso | Algunos trabajadores no están comprometidos con la empresa | 3 |
| Buscar el cumplimiento través de normas | No hay normas establecidas para los trabajadores | 1 |
| Encamina a la mejora continua | Bajo nivel competitivo | 2 |
| Satisfacción | Poca satisfacción de algunos trabajadores | 3 |
| Motivación | Falta de motivación de los trabajadores por parte de la empresa | 2 |

Puntaje mínimo = 0, Puntaje máximo = 5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54. Matriz de categorización de las dimensiones de la productividad

|  LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. | INSTRUMENTO PARA EVALUAR LA EFICIENCIA Y EFICACIA | | | | | | | $Ef = \frac{TU}{TD} \times 100\%$ Ef: Eficiencia TD: Tiempo disponible TU: Tiempo útil TI: Tiempos improductivos $Efi = \frac{PEP}{TPS} \times 100\%$ Efi: Eficacia PEP: Pedidos entregados perfectos TPS: Total de pedidos solicitados | | |
|--|--|-------------------|-------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------|---|------------------------------|-------------------------|
| | Área de la empresa: Producción | | | | | | | | | |
| | Proceso / Operación: | | | | | | | | | |
| | Elaborado por: Milian Saavedra Cinthia del Rosario y Zurita Yamunaqué Agustín | | | | | | | | | |
| | Validado por: | | | | | | | | | |
| Fecha: 19/10/2020 | | | | | | | | | | |
| EFICIENCIA | | | | | | | | EFICACIA | | |
| FECHA | PRODUCTOS | # DE TRABAJADORES | JORNADA LABORAL (horas) | TIEMPO DISPONIBLE (# trabaj. * 8 horas) | TIEMPOS IMPRODUCTIVOS (horas) | TIEMPO ÚTIL (TD - TI) horas | EFICIENCIA (TU/TD)*100% | TOTAL DE PEDIDOS SOLICITADOS | PEDIDOS ENTREGADOS PERFECTOS | EFICACIA (PEP/TPS)*100% |
| 1/07/2020 | 10 Postes | 3 | 8 | 24 | 4 | 20 | 83% | 10 | 7 | 70% |
| 2/07/2020 | 04 Adornos | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% | 4 | 4 | 100% |
| 3/07/2020 | 100 Caballetes | 3 | 8 | 24 | 7 | 17 | 71% | 100 | 90 | 90% |
| 6/07/2020 | 45 Caballetes, varios | 3 | 8 | 24 | 6 | 18 | 75% | 45 | 40 | 89% |
| 7/07/2020 | 80 Caballetes | 3 | 8 | 24 | 7 | 17 | 71% | 80 | 70 | 88% |
| 8/07/2020 | 60 Caballetes | 3 | 8 | 24 | 7 | 17 | 71% | 60 | 50 | 83% |
| 9/07/2020 | 30 Caballetes | 3 | 8 | 24 | 7 | 17 | 71% | 30 | 25 | 83% |
| 10/07/2020 | 10 Soporte de camaras | 3 | 8 | 24 | 5 | 19 | 79% | 10 | 8 | 80% |
| 13/07/2020 | 02 Escaleras | 3 | 8 | 24 | 4 | 20 | 83% | 2 | 2 | 100% |
| 14/07/2020 | 03 Rejas | 3 | 8 | 24 | 4 | 20 | 83% | 3 | 3 | 100% |
| 15/07/2020 | 07 Rejillas | 3 | 8 | 24 | 5 | 19 | 79% | 7 | 5 | 71% |
| 16/07/2020 | 04 Rejillas | 3 | 8 | 24 | 4 | 20 | 83% | 4 | 3 | 75% |
| 17/07/2020 | 06 Rejillas | 3 | 8 | 24 | 5 | 19 | 79% | 6 | 5 | 83% |
| 20/07/2020 | 01 Puerta | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% | 1 | 1 | 100% |
| 21/07/2020 | 01 Ventana | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% | 1 | 1 | 100% |
| 22/07/2020 | 01 estructura grande | 3 | 8 | 24 | 5 | 19 | 79% | 1 | 1 | 100% |
| 23/07/2020 | 02 Sillas | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% | 2 | 2 | 100% |
| 24/07/2020 | 01 Tapa | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% | 1 | 1 | 100% |
| 27/07/2020 | 04 Mesas | 3 | 8 | 24 | 6 | 18 | 75% | 4 | 3 | 75% |
| 28/07/2020 | 10 Andamios | 3 | 8 | 24 | 6 | 18 | 75% | 10 | 7 | 70% |
| 29/07/2020 | 05 Andamios | 3 | 8 | 24 | 5 | 19 | 79% | 5 | 4 | 80% |
| 30/07/2020 | 01 Reja | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% | 1 | 1/2 | 50% |
| 31/07/2020 | 1/2 reja | 3 | 8 | 24 | 3 | 21 | 88% | 1/2 | 1/2 | 100% |
| Σ | | | | 552 | | 444 | 80% | 387.5 | 333 | 86% |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Validez de instrumentos

Tabla 55. Juicio de expertos



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA METODOLOGÍA 5S Y LA PRODUCTIVIDAD

| VARIABLE / DIMENSIÓN | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | Sí | No | Sí | No | Sí | No | |
| VARIABLE INDEPENDIENTE: Metodología 5S | | | | | | | |
| Dimensión 1: Clasificar $NC_c = \frac{PL_c}{PE_c} \times 100\%$ | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| Dimensión 2: Ordenar $NC_o = \frac{PL_o}{PE_o} \times 100\%$ | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| Dimensión 3: Limpiar $NC_l = \frac{PL_l}{PE_l} \times 100\%$ | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| Dimensión 3: Estandarizar $NC_e = \frac{PL_e}{PE_e} \times 100\%$ | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| Dimensión 3: Disciplina $NC_d = \frac{PL_d}{PE_d} \times 100\%$ | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad | | | | | | | |
| Dimensión 1: Eficiencia $Ef = \frac{TU}{TD} \times 100\%$ | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| Dimensión 2: Eficacia $Efi = \frac{PEP}{TPS} \times 100\%$ | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **Sí hay suficiencia**

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador **MSc. Delgado Montes Mary Laura** **DNI: 42917804**

Especialidad del validador: **Gestión de procesos y operaciones**

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.

22 de octubre del 2020



Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56. Juicio de expertos



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA METODOLOGÍA 5S Y LA PRODUCTIVIDAD

| VARIABLE / DIMENSIÓN | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | Sí | No | Sí | No | Sí | No | |
| VARIABLE INDEPENDIENTE: Metodología 5S | | | | | | | |
| Dimensión 1: Clasificar $NC_c = \frac{PL_c}{PE_c} \times 100\%$ | | | | | | | |
| | X | | X | | X | | |
| Dimensión 2: Ordenar $NC_o = \frac{PL_o}{PE_o} \times 100\%$ | | | | | | | |
| | X | | X | | X | | |
| Dimensión 3: Limpiar $NC_l = \frac{PL_l}{PE_l} \times 100\%$ | | | | | | | |
| | X | | X | | X | | |
| Dimensión 3: Estandarizar $NC_e = \frac{PL_e}{PE_e} \times 100\%$ | | | | | | | |
| | X | | X | | X | | |
| Dimensión 3: Disciplina $NC_d = \frac{PL_d}{PE_d} \times 100\%$ | | | | | | | |
| | X | | X | | X | | |
| VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad | | | | | | | |
| Dimensión 1: Eficiencia $Ef = \frac{TU}{TD} \times 100\%$ | | | | | | | |
| | X | | X | | X | | |
| Dimensión 2: Eficacia $Efi = \frac{PEP}{TPS} \times 100\%$ | | | | | | | |
| | X | | X | | X | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr.: **Jorge Rafael Díaz Dumont**

DNI: **08698815**

Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial**

21 de octubre del 2020

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont (PHD)
 INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO
 SINACYT - REGISTRO REGINA 19987

Firma del Experto Informante

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57. Juicio de expertos



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA METODOLOGÍA 5S Y LA PRODUCTIVIDAD

| VARIABLE / DIMENSIÓN | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|---|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | Sí | No | Sí | No | Sí | No | |
| VARIABLE INDEPENDIENTE: Metodología 5S | | | | | | | |
| Dimensión 1: Clasificar $NC_c = \frac{PL_{cc}}{PE_c} \times 100\%$ | X | | X | | X | | |
| Dimensión 2: Ordenar $NC_o = \frac{PL_{co}}{PE_o} \times 100\%$ | X | | X | | X | | |
| Dimensión 3: Limpiar $NC_l = \frac{PL_{cl}}{PE_l} \times 100\%$ | X | | X | | X | | |
| Dimensión 3: Estandarizar $NC_e = \frac{PL_{ce}}{PE_e} \times 100\%$ | X | | X | | X | | |
| Dimensión 3: Disciplina $NC_d = \frac{PL_{cd}}{PE_d} \times 100\%$ | X | | X | | X | | |
| VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad | | | | | | | |
| Dimensión 1: Eficiencia $Ef = \frac{TU}{TD} \times 100\%$ | X | | X | | X | | |
| Dimensión 2: Eficacia $Efi = \frac{PEP}{TPS} \times 100\%$ | X | | X | | X | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: **Dr. Malpartida Gutiérrez Jorge**

DNI: 10400346

Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial**

26 de octubre del 2020

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Mapa de limpieza 5S

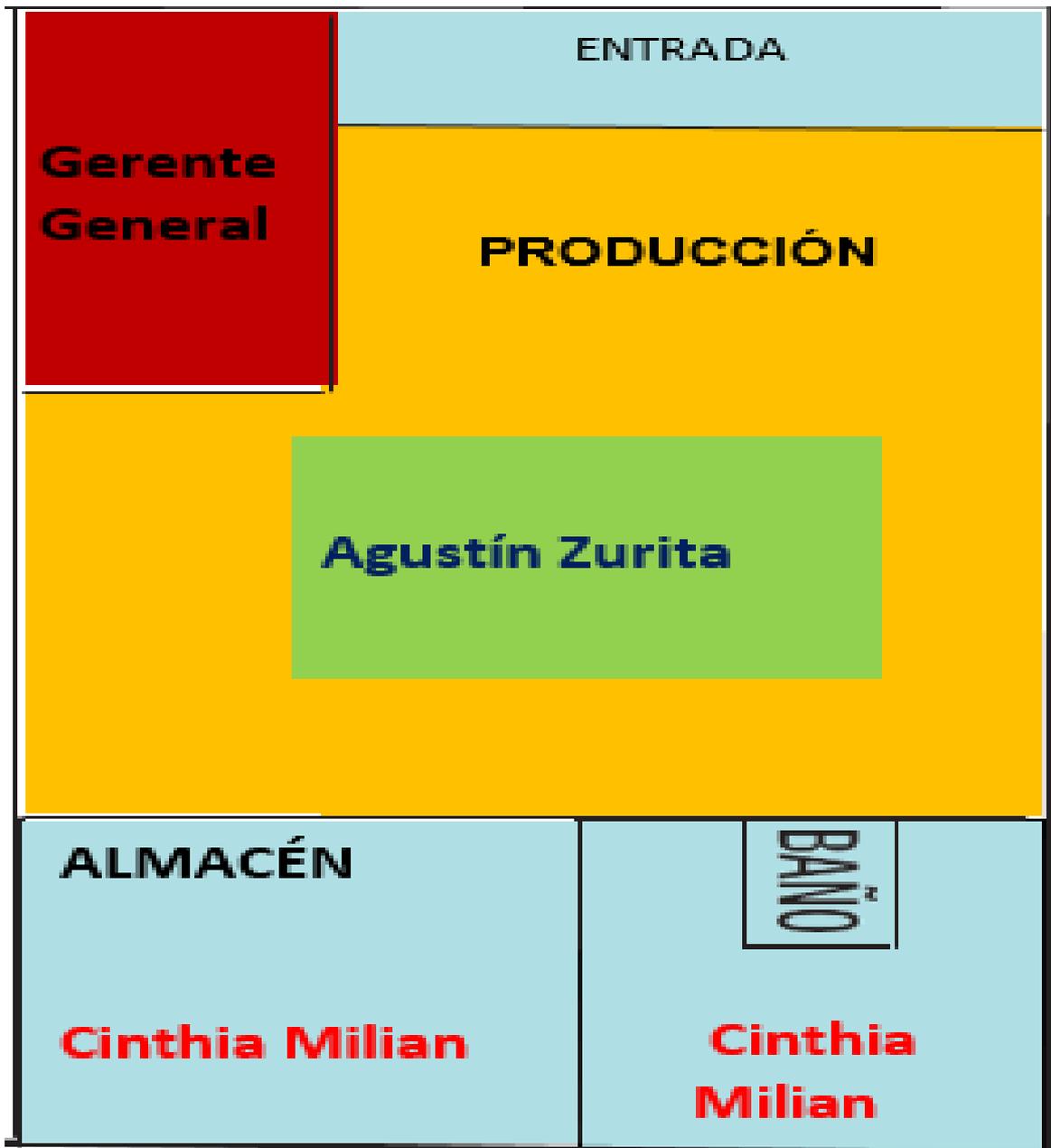


Figura 49. Mapa de Limpieza 5S

Anexo 8: Decadencia de la productividad del sector metalmeccánico

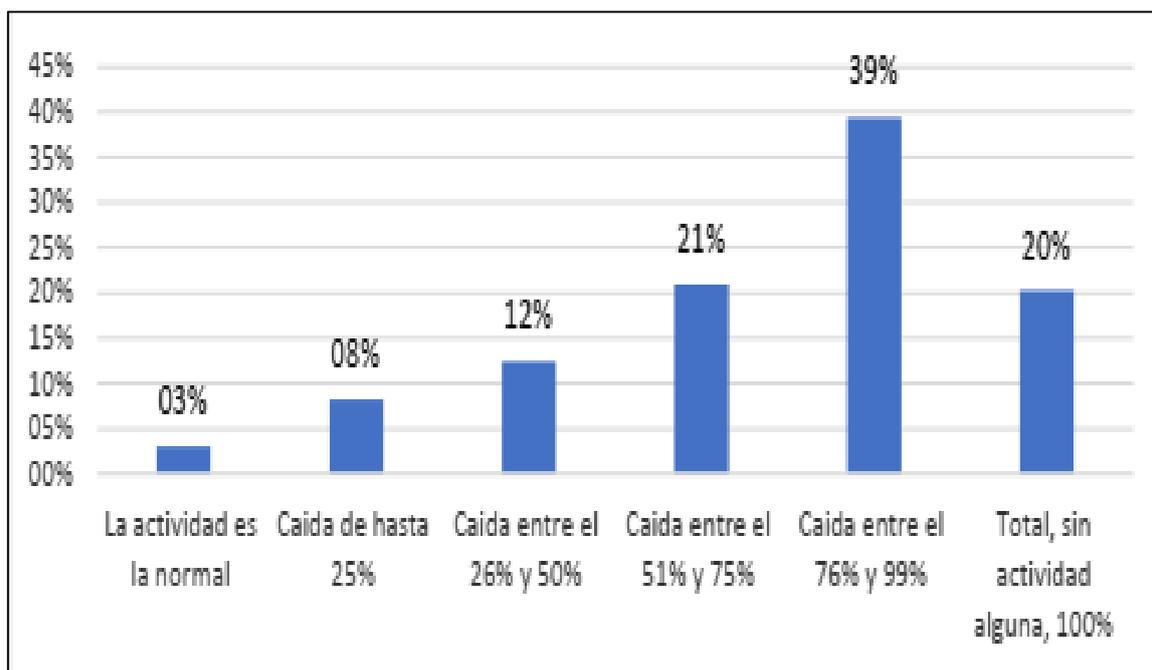


Figura 50. Decadencia de la productividad a nivel internacional

Anexo 9: Decadencia de la productividad del sector metalmecánico

| Subsectores | ENE - AGO 2019 | ENE - AGO 2020 | Variación % | Participación en el PBI % |
|---|--------------------|--------------------|---------------|---------------------------|
| Total | 375.767.754 | 261.893.454 | -30,30 | 1,14 |
| Aparatos eléctricos, sus partes y piezas | 62.042.209 | 48.479.098 | -21,86 | 0,21 |
| Aparatos mecánicos, sus partes y piezas | 189.244.505 | 120.264.680 | -36,45 | 0,52 |
| Manufacturas de metal | 62.137.589 | 48.780.822 | -21,50 | 0,21 |
| Vehículos automotores, aéreos, terrestres | 54.436.896 | 35.574.525 | -34,65 | 0,15 |
| Otros metalmecánico | 7.906.554 | 8.794.331 | 11,23 | 0,04 |

Figura 51. Decadencia de la productividad a nivel nacional

Anexo 10: Autorización de ejecución de la investigación



LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C.
EMPRESA METALMECÁNICA

**LDG ESTRUCTURAS
Y SERVICIOS S.A.C.**

RUC: 20392597531

AUTORIZACIÓN PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

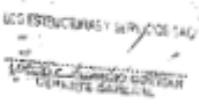
Por medio de la presente autorizamos el uso de toda la información necesaria en el desarrollo de la investigación titulada: Implementación de la metodología 5S para influir en la productividad de la empresa LDG Estructuras y Servicios S.A.C. realizado por los Sres.:

AGUSTÍN ZURITA YAMUNAQUÉ
CINTHIA DEL ROSARIO MILIAN SAAVEDRA

Identificados con DNI: 44077540 y 45853877 quienes realizaron el permiso correspondiente para poder realizar su proyecto de investigación en la empresa LDG ESTRUCTURAS Y SERVICIOS S.A.C. con RUC 20392597531 durante el siguiente período:

FECHA DE INICIO : Setiembre del 2020
FECHA DE TÉRMINO : Julio del 2021

Lima, 12 de setiembre del 2020



DIONISIO GUZMÁN, LUCHO CÉSAR
Gerente General

Dirección: Calle Intihuatana Nro. 850 – Surquillo - Lima
Cel: 994180948

Figura 52. Autorización de la empresa