



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

**TESIS**

**PLAN DE MEJORA PARA INCREMENTAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN  
DE LA EMPRESA MUEBLES Y DECORACIONES RD  
E.I.R.L. -CHICLAYO 2020.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**Autor(es):**

**Bach. Nizama Vargas, Renzo Zaid  
(Orcid: 0000-0003-2782-5830)**

**Bach. Rodríguez Gonzales, Luz Mirella  
(Orcid: 0000-0001-6599-7946)**

**Asesor:**

**MSc. Purihuaman Leonardo, Celso Nazario  
(Orcid:0000-0003-1270-0402)**

**Línea de Investigación:**

**Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente  
Pimentel – Perú**

**2021**

**TESIS**

**PLAN DE MEJORA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA  
DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MUEBLES Y DECORACIONES RD  
E.I.R.L.-CHICLAYO 2020.**

**Aprobación del Jurado**

---

MSc. Purihuaman Leonardo, Celso Nazario

**Asesor**

---

Mg. Armas Zavaleta José Manuel

**Presidente del Jurado de Tesis**

---

Mg. Larrea Colchado Luis Roberto  
**Secretario del Jurado de Tesis**

---

MSc. Purihuaman Leonardo Celso Nazario  
**Vocal del Jurado de Tesis**

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación está dedicado a todas las personas que nos brindaron su ayuda en esta etapa universitaria, involucrándose en nuestro crecimiento y formación profesional, como son nuestros maestros y compañeros de estudio.

A nuestras familias por el apoyo incondicional, tanto en lo personal como en lo profesional, añadiendo virtudes y valores a nuestra formación.

Nizama Renzo y Rodríguez Luz

## **Agradecimiento**

En primer lugar, a Dios por las bendiciones brindadas y por la oportunidad de poder ampliar nuestros conocimientos con una carrera profesional, y culminar esta etapa universitaria satisfactoriamente.

A nuestra casa de estudios UNIVERISDAD SEÑOR DE SIPÁN por ser parte de nuestra formación. Del mismo modo, el agradecimiento es para todos nuestros docentes por el aporte de conocimiento en nuestra vida universitaria.

Gracias a nuestras familias por impulsarnos a alcanzar nuestras metas y por confiar en nosotros.

Nizama Renzo y Rodríguez Luz

# PLAN DE MEJORA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MUEBLES Y DECORACIONES RD E.I.R.L. -CHICLAYO 2020

**Renzo Zaid Nizama Vargas<sup>1</sup>**

**Luz Mirella Rodríguez Gonzales<sup>2</sup>**

## **Resumen**

*La presente tesis tuvo como objetivo: Diseñar un plan de mejora para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L. Asimismo, se justifica porque permitió analizar la productividad con el fin de incrementarla, ya que desde el año pasado se ha venido registrando una desaceleración continua. Esta investigación es de tipo aplicada no experimental, en la cual se recolectó información mediante técnicas como observación directa, análisis documental, entrevista y encuestas, los instrumentos aplicados en dichas técnicas fueron la guía de observación y el cuestionario. Se utilizó la herramienta 5's la cual ayudó a lograr un adecuado lugar de trabajo, reducción de tiempos muertos, disminución de recorridos innecesarios, lo cual generó un incremento en la productividad, a la vez se aplicó el ciclo Deming el cual nos ayudó a planificar, realizar, verificar y actuar en torno a las herramientas utilizadas. También se aplicó la redistribución del área de producción, la cual hizo que se pudieran fabricar con mayor eficiencia los juegos de muebles y por lo tanto se logró también la reducción de costos.*

*De esta manera se pudo concluir que, aplicando las herramientas mencionadas anteriormente se pudo incrementar la productividad del área de producción de 1.32 a 1.45. Y el beneficio costo de la aplicación de estas herramientas resultó 1.46, lo cual quiere decir que, por cada sol invertido, se recuperará dicho sol y además se obtendrá una ganancia de 0.46 soles por cada sol.*

**Palabras Clave:** Plan de Mejora, productividad, producción.

---

<sup>1</sup> Adscrito a la Escuela Académica de Ingeniería Industrial Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: [nizvarenzo@gmail.com](mailto:nizvarenzo@gmail.com), código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2782-5830>

<sup>2</sup> Adscrito a la Escuela Académica de Ingeniería Industrial Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: [rgonzalesl@crece.uss.edu.pe](mailto:rgonzalesl@crece.uss.edu.pe), código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6599-7946>

## ***Abstract***

*The present thesis aimed to: Design an improvement plan to increase productivity in the production area of the company Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L. Likewise, it is justified because it allowed us to analyze productivity in order to increase it, since last year there has been a continuous slowdown. This research is of a non-experimental applied type, in which information was collected through techniques such as direct observation, documentary analysis, interviews and surveys, the instruments applied in these techniques were the observation guide and the questionnaire. The 5's tool was used which helped to achieve an adequate workplace, reduction of downtime, reduction of unnecessary trips, which generated an increase in productivity, at the same time the Deming cycle was applied which helped us to plan, perform, verify and act on the tools used. The redistribution of the production area was also applied, which made it possible to manufacture furniture sets with greater efficiency and therefore also reduced costs.*

*In this way it was possible to conclude that, by applying the tools mentioned above, it was possible to increase the productivity of the production area from 1.32 to 1.45. And the cost benefit of applying these tools was 1.46, which means that, for each sun invested, said sun will be recovered and also a gain of 0.46 sun will be obtained for each sun.*

*Key Words: Improvement Plan, productivity, production.*

# ÍNDICE

<i>Resumen</i> .....	v
<i>Abstract</i> .....	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
INDICE DE TABLAS .....	xvi
I. INTRODUCCIÓN .....	18
1.1. Realidad Problemática .....	18
1.2. Trabajos Previos .....	21
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	28
1.3.1. Productividad .....	28
1.3.2. Tipos de Productividad .....	28
1.3.3. Importancia de la productividad .....	29
1.3.4. Factores que afectan la productividad.....	30
1.3.5. Relación entre productividad, eficacia y eficiencia .....	32
1.3.6. Expresiones de la Productividad .....	33
1.3.7. Tipos de Indicadores de la Productividad .....	34
1.3.8. Criterios para Analizar la Productividad .....	38
1.4. Manufactura Esbelta .....	38
1.4.1. Historia .....	38
1.4.2. Concepto .....	39
1.4.3. Objetivos de Manufactura Esbelta .....	41
1.4.4. ¿Cómo funciona el Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta?.....	41
1.4.5. Errores al hablar de Manufactura Esbelta.....	42
1.4.6. Beneficios .....	42
1.4.7. Mudas o Desperdicios .....	42

1.4.8.	Herramientas de Manufactura Esbelta .....	45
1.4.9.	Herramienta 5'S.....	47
1.4.10.	Herramientas de análisis.....	49
1.4.11.	Diagrama de Araña.....	51
1.4.12.	Kaizen .....	51
1.4.13.	Justo a Tiempo. ....	54
1.4.14.	TPM (Mantenimiento Productivo Total). ....	55
1.4.15.	Diagrama Pareto.....	56
1.5.	Plan De Mejora.....	57
1.5.1.	Metodologías Sobre Mejora Y Desarrollo .....	58
1.5.2.	Mejora continua y su importancia .....	58
1.5.3.	Ciclo de Deming o PDCA en la mejora continua.....	60
1.5.4.	Herramientas utilizadas en la mejora de procesos .....	61
1.5.5.	Diagrama de Ishikawa .....	63
1.5.6.	El DOP .....	66
1.5.7.	Diagrama de flujo de proceso .....	67
1.5.8.	Diagrama de análisis de proceso (DAP).....	68
1.5.9.	Balance de línea .....	69
1.5.10.	Sistema Kanban .....	70
1.5.11.	Distribución de planta .....	71
1.5.12.	Diagrama de recorrido .....	72
1.5.13.	Planeación sistemática de distribuciones (SLP) .....	73
1.5.14.	Lluvia de ideas .....	76
1.6.	Formulación del Problema .....	77
1.7.	Justificación e Importancia del estudio.....	77
1.8.	Hipótesis.....	78
1.9.	Objetivos .....	78

1.9.1. Objetivo General .....	78
1.9.2. Objetivos Específicos .....	78
MATERIAL Y MÉTODOS.....	79
II. MATERIAL Y METODO .....	80
2.1. Tipo y Diseño de la Investigación .....	80
2.1.1. Tipo de la Investigación .....	80
2.1.2. Diseño de la Investigación .....	80
2.2. Población y Muestra.....	80
2.3. Variables, Operacionalización .....	80
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	84
2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	84
2.4.2. Validez y confiabilidad.....	84
2.5. Plan de análisis estadístico de datos .....	85
2.6. Aspectos Éticos.....	85
2.7. Criterios de rigor científico.....	85
CAPITULO III:.....	87
RESULTADOS.....	87
III. RESULTADOS .....	68
3.1. Diagnóstico de la empresa .....	68
3.1.1. Información General .....	68
3.1.2. Descripción del Proceso Productivo y/o de servicio .....	69
3.1.3. Análisis de la Problemática.....	77
3.1.4. Situación Actual de la variable dependiente.....	84
3.2. Propuesta de Investigación .....	88
3.2.1. Fundamentación.....	88
3.2.2. Objetivos de la Propuesta .....	88
3.2.3. Desarrollo de la Propuesta .....	88

3.3. Discusión de resultados.....	81
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	82
4.1. Conclusiones.....	82
4.2. Recomendaciones .....	83
REFERENCIAS .....	84
ANEXO .....	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L .....	20
Figura 2. Fórmula de Productividad .....	28
Figura 3. Productividad Parcial.....	29
Figura 4. Productividad Total .....	29
Figura 5. Relación productividad/rentabilidad.....	30
Figura 6. Factores internos y externos .....	31
Figura 7. Relación entre eficacia eficiencia y productividad .....	33
Figura 8. Fórmula de Productividad Parcial.....	33
Figura 9. Fórmula de Productividad Total .....	33
Figura 10. Indicadores de Productividad.....	34
Figura 11. Formula de Eficiencia.....	35
Figura 12. Método de Gestión del Tiempo.....	35
Figura 13. Ejemplo de indicador de Capacidad .....	36
Figura 14. Formula de beneficio.....	36
Figura 15. Formula de Rentabilidad .....	37
Figura 16. Pilares de la Competitividad .....	37
Figura 17. Efectividad .....	38
Figura 19. Beneficio de la Implementación Lean .....	40
Figura 20. Beneficios de Lean Manufacturing.....	40
Figura 21. Las 8 Mudas .....	44
Figura 22. Herramientas de Manufactura Esbelta .....	45
Figura 23. Símbolos que se utilizan para la elaboración de un mapa de flujo de valor o VSM. ....	46
Figura 24. Ejemplo de mapa de flujo de valor, Value Stream Mapping, o VSM.....	47
Figura 25. Visión General de las 5S' .....	48
Figura 26. Ejemplo de Tarjeta roja para identificar elementos innecesarios.....	49

Figura 27. Como ubicar los elementos por frecuencia de uso .....	50
Figura 28. Implementacion Seiketsu .....	51
Figura 29. Evento Kaizen .....	54
Figura 29. Pilares de TPM .....	56
Figura 30. Diagrama Pareto .....	56
Figura 31. Tipos de métodos de mejora y desarrollo .....	58
Figura 32. Beneficios de la mejora continua .....	59
Figura 33. Ciclo PHVA .....	60
Figura 34. Herramientas de la mejora continua .....	62
Figura 35. Tipos de Graficas .....	63
Figura 36. Ejemplo (diagrama de Ishikawa para más de un proceso) .....	64
Figura 37. Símbolos utilizados en un DOP (diagrama de Ishikawa para más de un proceso) .....	66
Figura 38. Simbología de acuerdo con el estándar ASME .....	68
Figura 39. Formula de eficiencia de la línea .....	70
Figura 40. Principios Básicos de la Distribución en Planta .....	72
Figura 41. Principios Básicos de la Distribución en Planta .....	73
Figura 42. Diagrama de Relaciones .....	73
Figura 43. Valores de relación del SLP .....	74
Figura 44. Organigrama general de la empresa .....	69
Figura 45. DOP actual de un juego de muebles .....	71
Figura 46. DAP actual del proceso del área de carpintería .....	72
Figura 47. DAP actual del proceso del área de costura .....	72
Figura 48. DAP actual del proceso del área de tapizado .....	73
Figura 49. Mapa de Procesos de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L. ....	74
Figura 50. Proceso de compras de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L. ....	75
Figura 51. Proceso de Almacén de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L. ....	75
Figura 52. Proceso de Producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L. ....	75

Figura 53. Proceso de Ventas de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.....	76
Figura 54. Proceso de Finanzas de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L. ....	76
Figura 55. Proceso de Distribución de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L. ....	76
Figura 56. Grado de satisfacción del puesto laboral .....	77
Figura 57. Consideraciones del espacio en el área de trabajo .....	78
Figura 58. Faltantes en el área de trabajo.....	78
Figura 59. Frecuencia de no tener partes disponibles para realizar un trabajo continuo. ...	79
Figura 60. Frecuencia de partes esperando ser procesadas entre las estaciones de trabajo	79
Figura 61. Frecuencia de problemas con las maquinarias .....	80
Figura 62. Frecuencia de productos defectuosos en el proceso.....	80
Figura 63. Trabajadores que reciben capacitaciones .....	81
Figura 64. Utilización de las técnicas para mejorar los procesos de producción .....	81
Figura 65. Diagrama Ishikawa de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L. ....	82
Figura 66. Diagrama Pareto .....	83
Figura 67. Productividad mensual.....	87
Figura 68. Ejemplo para separación de elementos .....	89
Figura 69. Modelo de tarjeta roja .....	90
Figura 70. Lista de Elementos innecesarios del área de costura.....	90
Figura 71. Lista de Elementos innecesarios del área de tapizado.....	91
Figura 72. Lista de Elementos innecesarios del área de carpintería .....	91
Figura 73. Lista de Elementos innecesarios del almacén de materia prima .....	92
Figura 74. Lista de Elementos innecesarios del baño.....	92
Figura 75. Lista de Elementos innecesarios del área de producto terminado .....	92
Figura 76. Lista de Elementos innecesarios del área de acceso al segundo piso.....	93
Figura 77. Porcentajes de elementos necesarios e innecesarios .....	93
Figura 78. Frecuencia de uso de elementos del área de costura .....	94
Figura 79. Frecuencia de uso de elementos del área de tapizado .....	94

Figura 80. Frecuencia de uso de elementos del área de carpintería .....	95
Figura 81. Frecuencia de uso de elementos del área de materia prima .....	95
Figura 82. Frecuencia de uso de elementos del baño .....	96
Figura 83. Frecuencia de uso de elementos del baño .....	96
Figura 87. Marcadores de Señalización .....	98
Figura 88. Organizador de Herramientas .....	99
Figura 89. Señales de evacuación y emergencia .....	99
Figura 90. Señales de prohibición .....	100
Figura 91. Señales de evacuación y emergencia .....	100
Figura 92. Equipo contra incendio.....	101
Figura 93. Señales de obligación .....	101
Figura 94. Programa de limpieza de áreas .....	102
Figura 95. Ejemplo de vitrina informativa .....	104
Figura 96. Cronograma de 5's.....	105
Figura 97. Ciclo Deming.....	105
Figura 98. Comité de las 5'S .....	106
Figura 99. Formato de autoevaluación de la 5's .....	108
Figura 100. Intervalos de puntuación.....	109
Figura 101. Leyenda para puntuaciones .....	109
Figura 102.....	110
Figura 103.....	110
Figura 104. Dimensiones de las áreas de producción .....	111
Figura 105. Diagrama de relaciones .....	111
Figura 106. Diagrama relacional de espacios propuesto .....	112
Figura 107. Diagrama relacional de espacios .....	112
Figura 108. Distribución actual.....	113
Figura 109. Distribución propuesta .....	113

Figura 110. Distribución actual.....	113
Figura 111.....	114
Figura 112. DAP de procesos del área de carpintería .....	114
Figura 113. DAP de procesos del área de tapizado .....	115
Figura 114. DAP de procesos del área de costura.....	116
Figura 115. Disminución de tiempos y distancias con propuesta .....	116
Figura 116: Productividad propuesta .....	117
Figura 117. Gastos para la implementación de propuesta .....	117
Figura 118. Beneficio obtenido implementación de propuesta.....	81
Figura 119. Beneficio/Costo implementación de propuesta .....	81

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de Productividad .....	11
Tabla 2. Operacionalización de Plan de mejora .....	12
Tabla 3. Interpretación del coeficiente de confiabilidad.....	84
Tabla 4. Resumen de procesamiento de casos .....	84
Tabla 5. Estadísticos de fiabilidad.....	84
Tabla 6. Análisis Pareto de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L. ....	83
Tabla 7. Costo de Materia Prima por juego de mueble. ....	84
Tabla 8. Costo de Mano de Obra Indirecta mensual.....	85
Tabla 9. Costo de Mano de Obra Directa Mensual. ....	85
Tabla 10. Costo de Materia Prima mensual .....	86
Tabla 11. Costo Indirectos de Fabricación mensual .....	86
Tabla 12. Productividad mes de octubre.....	86
Tabla 13. Productividad mensual .....	87

**CAPITULO I:**  
**INTRODUCCIÓN**

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad Problemática

La productividad es la relación existente entre lo que se produce y los recursos utilizados para lograrlo, como puede ser la mano de obra, el capital, los materiales o el tiempo. De tal manera que cuanto menor sea el tiempo invertido en obtener lo deseado, mayor será la productividad. Productividad (2018).

Actualmente las organizaciones a nivel internacional tienen como objetivo lograr la productividad máxima en el transcurso de la producción de sus productos, por lo cual crean estrategias y se basan en diferentes herramientas para incrementar la productividad, las principales herramientas que se deben utilizar para mejorar la productividad de una empresa son: 5'S, diagrama Ishikawa, Poka Yoque, Six Sigma, Redistribución, etc. Cada una de estas herramientas ayudaran a poder incrementar la productividad de cualquier proceso productivo de una empresa más aún si no existe un orden en los procesos y diferentes tipos de desperdicios.

Sotelsek y Laborda (2019), Señalan que, en estudio realizado en diferentes países con la confidencialidad de los datos, en América Latina la productividad se encuentra baja a comparación de los países con economías desarrolladas. Se analizaron 115 países usando métodos alternativos y se puede ver que la productividad agrícola de los países en desarrollo se reduce año a año a una tasa de 0.9%, y en los más desarrollados incrementan en 1.6%.

Según Mintrabajo (2019), La ministra de trabajo, Alicia Arango destaco proyecciones positivas en crecimiento económico cercanas a 3.6% pero recalco que no es suficiente y es fundamental enfrentarse a los tres problemas del país entre uno de ellos la baja productividad en Colombia para mejorar como país.

Según Vargas et al. (2017), en un análisis comparativo de la dinámica de acumulación en tres economías con diferentes niveles de desarrollo productivo, EEUU, España y Brasil; relacionando el stock de capital y su relación con la productividad laboral. Muestra que estas economías carecen de cierta disparidad en las ratios capital-trabajo y capital-producto y de esta forma obtienen un menor avance en la productividad laboral.

Según la FAO/ITP (2018), a nivel de regiones, Perú considera que las regiones amazónicas tienen mayor crecimiento de empresas que se desempeñan en el manejo forestal, dentro de sus regiones, Ucayali, Loreto y Madre de Dios que consolida el 61.8% de empresas y el 79% en facturaciones. A través de registros de SUNAT el 77.5% de empresa consolidadas en Lima realizan la primera transformación, por otro lado, a nivel de facturación se consolida Ucayali (32%) y Lima 27%. En la capital del Perú también se consolida el 26% de empresas en la segunda transformación en lo que respecta la fabricación de muebles y el 80.8% en ventas.

Según el Diario Gestión (2017), dentro de las exportaciones que se realizan en nuestro país, referente a este rubro, nuestro mayor importador en muebles es el estado de California, ya que concentra el 28% del total nacional y en los últimos cinco años ha registrado un crecimiento de 36.3% entre los años 2011 al 2016, este crecimiento que muestra nuestro país en exportaciones se debe a que EE.UU durante el año 2016 importó un total de US\$ 11 mil millones de diferentes países entre los cuales Perú le exportó US\$ 2.3 millones en muebles de madera y estas cifras reflejan una muy buena oportunidad para los fabricantes de muebles peruanos.

Según Diario Expreso (2019), en su interior del sector manufacturero la productividad laboral es muy variable. Siendo una de ellas, la industria de maderas y muebles con poca productividad laboral que ha ido en descenso en los últimos años, estando por lo bajo de la productividad en el sector agrícola y esto a su vez por la existencia de un alto grado de informalidad del (53.8%) en este sector.

Este trabajo se realiza en la empresa “Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L”, ubicada en Cal. La Quilla Nro 197 – La Victoria Lambayeque, dedicada a la producción y comercialización de muebles, actualmente está enfrentando problemas con su productividad, ya que está en una constante disminución desde hace varios meses, esta disminución se debe a un mal manejo de algunos recursos utilizados en la producción de muebles, no cuentan con una buena organización y aseo adecuado en el área de producción, existen muchos elementos que obstruyen las vías transitables y ocasionan pérdidas de tiempo y movimientos innecesarios; los operarios no trabajan de forma ordenada ya que pierden las herramientas y buscarlas genera pérdidas de tiempo en el proceso, por todo lo

mencionado consideramos se debe de aplicar técnicas y/o herramientas que puedan ayudar a incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L y de esta manera dejar de tener pérdidas económicas a efecto de la baja productividad que se está dando actualmente.



Figura 1. Empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L

Fuente: Elaboración propia

## 1.2. Trabajos Previos

A **nivel internacional** Burgos y Guato (2017), en la tesis realizada en Ecuador, titulada “Estudio del Proceso de fabricación de muebles y su incidencia en los niveles de productividad en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Cantón Baños de Agua Santa (GADBAS).” Cuyo objetivo principal fue estudiar los procesos de fabricación de muebles y su incidencia en los niveles de productividad en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa (GADBAS). El tipo de estudio fue cuantitativo y como técnica de recolección de datos se utilizó observación directa y entrevista. Llegaron a la conclusión de que durante el proceso de fabricación de muebles existen procesos que tienen problemas por lo cual mediante el empleo de las herramientas mejora continua y la aplicación de las 5Mms se comprobó que la etapa 12: Inspección de estructura, porque tienen cuellos de botella, tienen tiempos perdidos, existen demasiados recorridos, hay problemas con los equipos, con la mano de obra, no existe un buen ambiente laboral. — Una vez calculado los niveles de productividad se ha determinado que las puertas que son el producto estrella tienen una productividad en el mes de septiembre de 12 puertas esta productividad es adecuada debido a que en el mes de abril se redujo la productividad a 5 puertas. — En cuanto a las soluciones se determinó que se debe plantear una estandarización de procesos, para implantar esta solución se debe tener en cuenta que los equipos son obsoletos, la producción es baja, se necesitaría tomar en cuenta la capacitación a los operarios.

Según Reyes (2016), en la tesis realizada en Guatemala, titulada Medición de productividad en el área de corte para estandarizar el rendimiento en una fábrica de muebles ubicada en villa canales, Guatemala cuyo objetivo principal fue definir las herramientas necesarias para llevar a cabo la medición de productividad en el área de corte en el proceso productivo de muebles. El tipo de estudio realizado fue cuantitativo y como técnica de recolección de datos se utilizó la observación directa, encuestas y entrevista. Se determinó que la cantidad de planchas óptimas de corte en la máquina de corte controlado es de 95 por semana para aumentar la productividad en un 40%. • Se determinó que la cantidad de planchas óptimas de corte en las sierras es de 130 por semana para aumentar la productividad

en un 35%. Se determinó que el turno de trabajo debe ser de 8 horas en sierra y máquina de corte controlado tomando en cuenta los factores fisiológicos, cansancio y condiciones ambientales a los que están expuestos los operadores.

Según Altamirano (2018), en el estudio realizado en Ecuador, titulado Gestión de procesos y desempeño laboral para el aumento de la productividad y eficiencia en el sector de muebles, cuyo objetivo fue aumentar la productividad y eficiencia en la sección de muebles de las empresas, el tipo de estudio de esta investigación fue cuantitativa cualitativa y la técnica de recolección de datos utilizada fue observación directa y entrevista. Se concluyó que, por la adecuada organización de los procesos mediante el uso tecnológico y capacitación al talento humano se puede elevar el índice de productividad y eficiencia en las empresas del sector de muebles de la parroquia Huambaló. A través del programa sketchUp, lijadora eléctrica y grapadora automática permite reducir significativamente los tiempos de producción optimizando recursos. El uso de tecnología se ha convertido en una necesidad imperiosa para el proceso y supervivencia de los negocios, con vistas a crear una ventaja competitiva. En este sentido, la Parroquia Huambaló cuenta con el potencial necesario para convertirse en un importante ente de producción y desarrollo de muebles.

Según Quispe Choquemamani (2019), en la tesis realizada en Perú- Lima, titulada Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad de la planta en una empresa de fabricación de muebles de madera, Villa el Salvador, 2019. Cuyo objetivo principal fue determinar como la aplicación de la metodología 5`S mejora la productividad de la planta en una empresa de fabricación de muebles de madera, Villa el Salvador 2019. El tipo de estudio fue cuantitativo y utilizaron la técnica de observación directa y entrevista para la recolección de datos. Se concluyó que Debido al adecuado uso de las 5`S, se pudo demostrar que la productividad en la planta de producción de muebles de madera si se pudo incrementar, el cual podemos deducir que antes tenía un índice de productividad del 44% y luego gracias a la implementación de la metodología 5`S pasó a tener un índice de productividad del 83%, que mejoró en 51 puntos porcentuales. Por medio del análisis inferencial quedó demostrado que el índice de la eficiencia pudo mejorar, ya que antes se tenía un índice de 60% y luego de la implementación de la metodología 5`S tiene un índice de eficiencia de 90 %, con esto se concluye que mejoró en 32 puntos porcentuales.

También por medio del análisis inferencial queda demostrado que el índice de eficacia se pudo mejorar, ya que antes se tenía un índice de eficacia del 70% y luego de la implementación de la metodología 5'S mejoró a un 90% de eficacia, con esto se concluye que mejoró un 16 punto porcentual.

Según Gutierrez Rodriguez (2020), en la tesis realizada en la ciudad Lima-Perú, titulada Diseño del modelo de sistema de producción basado en 6TOC en pequeñas empresas de muebles de madera del cono sur de Lima para el incremento de su productividad en los macroprocesos de habilitado y maquinado, cuyo objetivo principal fue Elaborar el modelo de sistema de producción 6 TOC aplicado a pequeñas empresas de muebles de madera del cono sur de Lima para el incremento de su productividad. El tipo de investigación realizado fue cuantitativo y las técnicas de recolección de datos que se utilizaron fueron la observación directa y la entrevista. El PBI en el año 2019 aumentó un 1.8%. Sin embargo, el sector manufactura de bienes disminuyó en un 2.3%, es decir, perjudicó el crecimiento del PBI. A su vez este cambio se dio en gran proporción por el aumento de las exportaciones de productos de madera y el gran interés del mercado internacional en este sector. La subida de la industria de madera y muebles, la cual tuvo un valor de manufactura bruto agregado de 4.2%. Por lo tanto, se afirma que el sector manufactura en Perú está aumentando en específico la industria de madera. Esto último debido a las nuevas aplicaciones en métodos de trabajo y nuevas regulaciones en los procesos; también la extracción de la plantación forestal. Se identificó que el mayor acopio de empresas del rubro estudiado se ubican Lima, debido a que los que iniciaron este negocio habitaban los alrededores de la ciudad, en especial los conos. Sin embargo, el distrito de Villa el Salvador es el que agrupa a la mayor cantidad de talleres madereros debido a que allí se ubica el Parque Industrial de Villa el Salvador, el cual contiene el 32% de estas empresas. A pesar de que el estado peruano ofrece oportunidades de capacitación y crecimiento mediante su instituto nacional de madera CITEMADERA la investigación identificó que empresas de este sector son poco articuladas de modo que existe gran informalidad en el sector. Asimismo, la gran mayoría de personal tiene un bajo nivel educativo, en especial los que trabajan en planta. Adicionalmente, son empresas con un poco nivel de maduración, ya que no llevan control de sus procesos y actúan de forma reactiva al mercado, lo cual genera una alta posibilidad de la aparición de defectos. Esto impide que las empresas cumplan con el principal objetivo identificado que es la entrega a tiempo y reducción 245 en el consumo de recursos. El modelo del proyecto requería por lo menos de

empresas PYMES, que tengan definida una secuencia de producción y una cantidad de operarios estables. Por ello se realizó un muestro y se identificó que Existen 45 empresas pequeñas que se encargan de la manufactura de bienes de madera de las cuales el 38% fabrican muebles de dormitorio, 29% muebles de sala y comedor, 18% muebles de cocina y 16% muebles de oficina. El producto escogido es entre la familia de muebles de dormitorio es cama. Se levantó información cuantitativa de 13 empresas PYMES de muebles de madera para calcular su productividad y posteriormente compararla con un país semejante. Entonces se comparó la productividad calculada con Colombia. Un sector con condiciones parecidas al sector de madera peruano, pero con mayor productividad. Donde se obtuvo como resultado que la productividad de Perú está un 22% por debajo de la productividad de Colombia. Debido a la complejidad y variabilidad de actividades durante todo el proceso de transformación el proyecto de investigación se dividió en cinco macroprocesos, Habilitado, Maquinado, Ensamble, Enchape y Acabado, de los cuales se definió el alcance del proyecto para los dos primeros macroprocesos. La investigación permitió identificar que el 54% de empresas no cumple con los tiempos de entrega producto debido a las variaciones durante la producción y la falta de alineamiento entre cada proceso respecto a capacidad de producción. Esto implica que para cumplir con los objetivos se tenga que incurrir en sobre costo para alcanzar una meta específica lo que impacta en la productividad por unidad elaborada. El 46% posee desorganización en el taller este es un factor crítico para la eficiencia del desarrollo de actividades y el uso eficaz de recursos. Al contrastar la literatura académica revisada, aproximadamente 100 artículos, con el diagnóstico levantado de las 13 empresas PYMES de muebles de madera se definió que la metodología más adecuada para resolver estos problemas es 6TOC, el cual es la combinación de la metodología Lean, TOC y SixSigma. Adicionalmente, se validó la efectividad de esta metodología con la investigación de casos de éxitos donde se encontraron buenos resultados de su aplicación tanto en grandes como en medianas empresas. La implementación de esta metodología, con relación a la prueba piloto desarrollada en la empresa Huarcaya, la cual se tuvo mayor disponibilidad y acceso a la información, permitió estimar que la brecha de productividad del 22% entre Perú y Colombia se lograría reducir a un 18%, lo cual en términos de costo permitiría reducir los sobrecostos de producción de estas PYMES peruanas de S/.610,893 a S/.545,800, generado mayor utilidad y haciéndolas más rentables en el mercado. La presente investigación permitió la aplicación de los conceptos de ingeniería industrial en el ámbito de mejora de calidad y productividad. La capacidad está obligada a aumentar siempre y

cuando las empresas se ajusten a los lineamientos presentados en la investigación. La cantidad de producto defectuoso se reduce drásticamente a medida que se cumplen con los requerimientos del cliente. La capacidad del proceso y la mejor utilización del tiempo aumenta el control y los resultados de parte de producción. En el presente proyecto se llegó a aumentar el nivel sigma de un Cpk de 0.49 hasta un nivel Cpk de 1.1. Se logró esto mediante la mejora en la toma de datos en los resultados del proceso, aplicación de registros, mejora en el diseño del producto, inspecciones a la entrada y salida del proceso y un plan de control de los resultados. Las metodologías permitieron encontrar donde se encuentra el cuello de botella y aplicar esfuerzos para reducir la variabilidad en la producción. Los niveles de referencia de los procesos lograron estabilizarse de manera que la cantidad de tiempo perdido por mala calidad mejoro el conforme al cumplimiento del programa de producción. Se obtiene una mejora de 7% entre los defectos producidos con la aplicación de la mejora.

A **nivel local**, Según Sanchez (2020), en la tesis realizada en Perú – Chiclayo, titulada Propuesta de mejora en el sistema productivo de muebles de melamina en la empresa edificaciones metálicas Savi S.A.C para incrementar su productividad. Cuyo objetivo principal fue proponer una mejora en el sistema productivo de muebles de melamina en la empresa Edificaciones Metálicas SAVI S.A.C. El tipo de estudio fue cuantitativo y utilizaron la técnica de observación directa y entrevista para la recolección de datos. Se concluyo que la propuesta de mejora en el sistema productivo de muebles de melamina en la empresa Edificaciones Metálicas SAVI S.A.C. permite incrementar la productividad de mano de obra en un 52,54%, de un valor de 1,49 a 2,27 escritorios modelo lineal/día. Operario; en un 71,76 % de un valor de 3,67 a 6,31 estantes modelo básico/día. Operario y un incremento del 46,89%, de 1,87 a 2,74 módulos básico de cómputo /día. Operario, eliminando los costos en horas extra de trabajo para la producción del escritorio modelo lineal, el estante modelo básico y el módulo básico de cómputo. Finalmente, la propuesta resulto ser viable, proyectando una inversión de S/ 24 576,99, un VAN de S/ 116 823,76, un TIR de 129,81 % y un B/C de S/ 6,63, demostrando ser un proyecto factible y favorable para la empresa en estudio.

Según Arroyo y Falen (2018), en la tesis realizada en Perú – Chiclayo, titulada Sistema de planificación y control de la producción para mejorar la productividad en la empresa

Fabricaciones Leoncito S.A.C – Chiclayo. Cuyo objetivo principal fue crear un sistema en el cual puedan planificar y controlar de mejor manera la producción y de esta forma incrementar la productividad en la empresa Fabricaciones Leoncito S.A.C. El tipo de estudio fue descriptivo y utilizaron la técnica de observación directa y analizaron todos los procesos de la producción y con respecto al recojo de información fue de tipo mixta. Se concluyó que se pudo estudiar la situación actual de cómo se planificaba y controlaba la producción en la empresa Fabricaciones Leoncito S.A.C. y definir los problemas primordiales. Según lo estudiado se puede ver que hay muchos dilemas, y estos siempre se encontraron en los tres procesos importantes de la producción como son Planificación, Producción y control, en un 61%, siendo los más tocados la producción y el control de la producción, por lo mismo, es importante crear estrategias que resuelvan y ayuden a mejorar la producción de la empresa Leoncito. También se pudo evaluar el incremento de la productividad de la empresa usando la propuesta, pudiendo lograr un aumento de 5.6% en PMO (Productividad mano de obra) y 3% PMP (Productividad Materia Prima), lo que nos indica que el Sistema de Planificación y Control de la producción, es eficiente para la producción de la empresa Leoncito.

Según Chapoñan y Lucero (2021), en la tesis realizada en Perú – Chiclayo, titulada Plan de mejora para incrementar la productividad en la empresa REALTAST Chiclayo, 2019. Cuyo objetivo principal fue Elaborar un plan de mejora para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa REALTAST Chiclayo, 2019. El tipo de estudio fue preexperimental y utilizaron la técnica de observación directa entrevista para la recolección de datos. Se concluyó que la empresa no cuenta con herramientas oportunas que faciliten el proceso de comercialización en la organización, asimismo, los colaboradores afirman que no se utilizan de manera adecuada las herramientas en el proceso de comercialización, no obstante, los colaboradores no cuentan con los conocimientos necesarios para un manejo eficiente de las herramientas, se pudo determinar que del total de servicios efectuados en un mes se perciben un elevado número de reclamos efectuados.

También se determinó la utilidad operativa actual con los procesos tradicionales en la cual se tomó de referencia el precio de fabricación de centro de entretenimiento s/751.3 y camarotes de s/1000.3. Asimismo, se pudo identificar que el beneficio promedio con la propuesta es de 14,850 mensuales, con un VAN de 55366.22 obteniendo un costo beneficio del 1.34, aceptando la propuesta.



### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Productividad**

Según Carro y González (2012), la productividad se refiere a la mejora de un proceso productivo, y esta mejora es un beneficio de la relación existente entre los recursos empleados y los bienes y/o servicios producidos.

Según Uriarte (2019), la productividad tiene un vínculo casi constante con la calidad, ya que crea mejoras continuas para disminuir costos e aumentar la rentabilidad de la organización. Pero existen más variables como producto, tecnología, organización, recursos humanos, relaciones laborales, condiciones de trabajo, etc.

De esta manera, podemos decir que la productividad no es la magnitud de las unidades producidas, sino a magnitud de que tan eficientemente se han compuesto los recursos empleados para lograr los resultados deseados. Y que mientras mayor productividad exista mayor satisfacción habrá para la empresa y el cliente.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Bienes y/o Servicios Producidos}}{\text{Recursos Empleados}}$$

Figura 2. Fórmula de Productividad  
Fuente: (Carro & González, 2012)

#### **1.3.2. Tipos de Productividad**

Según Uriarte (2019), existen tres tipos de productividad. Existe la productividad laboral que es la que mide la productividad por hora trabajada, también menciona la productividad Total que se refiere a todos los factores que intervienen en la producción de algún bien o servicio, y por último la productividad marginal, que es la que se obtiene al cambiar uno de los factores que se tienen en cuenta para hallar la productividad como puede ser mano de obra, materia prima, etc.

Productividad parcial (monofactorial)

$$P = \frac{\text{Salida (unidades producidas o ingresos)}}{\text{Entrada (un solo factor)}}$$

Ejemplo:

$$P = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Horas de trabajo utilizadas}}$$

Figura 3. Productividad Parcial

Fuente: (Rodríguez, 2014)

$$\begin{aligned} \text{Productividad total} &= \frac{\text{producción total}}{\text{Insumo total}} \\ &= \frac{\text{producción total}}{\text{Insumos (humanos + materiales + capital + energía + otros gastos)}} \\ &= \frac{1000}{(300 + 200 + 300 + 100 + 50)} = \frac{1000}{950} = 1.053 \end{aligned}$$

Figura 4. Productividad Total

Fuente: (Rodríguez, 2014)

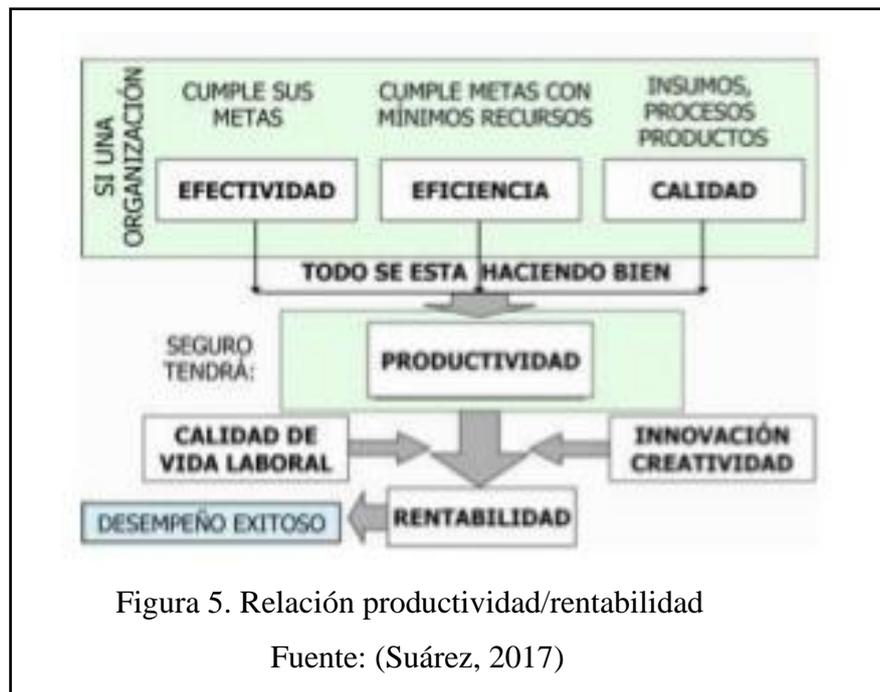
### 1.3.3. Importancia de la productividad

Actualmente la productividad es un factor muy importante a nivel mundial, toda organización que tenga su productividad por debajo del estándar nacional dentro de su sector se verá seriamente afectada tanto en su desarrollo, competitividad como en sus utilidades, en cambio las organizaciones que estén por encima del estándar serán mucho más reconocidas, contarán con mayores utilidades y se desarrollarán rápidamente.

Según Santos (2019), el aumento de la productividad influye a lograr los objetivos organizacionales, ahorrar costes y tiempo, además de lograr que la organización sea de mayor agilidad, por ende, obtener una mayor flexibilidad frente a cambios en las demandas del mercado.

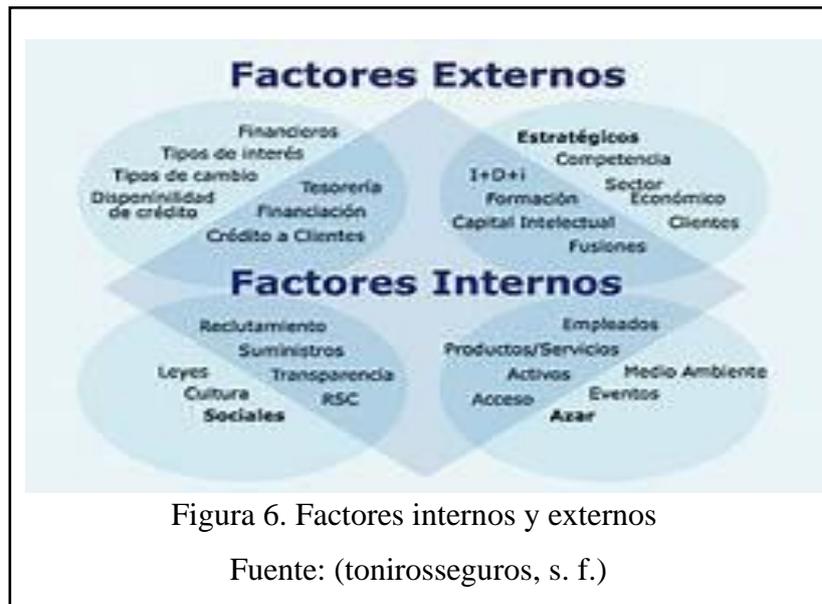
Según Iniciativa Emprendedores (2020), de la productividad dependen muchas cosas importantes desde el progreso y estabilidad socio económico y político de un país, hasta la posición de un ser humano ante las situaciones de la vida.

Es por este motivo que la productividad es muy importante y fundamental en todo aspecto y debemos de tener en cuenta que sin ella no habrá mejoras continuas ni mayor rentabilidad en el caso empresarial.



#### 1.3.4. Factores que afectan la productividad

Existen factores que afectan la productividad Según Uriarte (2019), existen los externos como los reglamentos del gobierno, los pedidos o la competencia, son aquellos que están en la parte exterior de la organización, mientras que en lo interior son los que como su nombre lo menciona se encuentran dentro de la empresa, como puede ser el producto, el proceso o los agentes que intervienen en la producción.



Según Velázquez (2013), existen varios factores internos que pueden afectar la productividad:

- A) **Jornadas laborales largas:** el trabajar más horas no quiere decir que sea más productivo ya que si los resultados de la actividad encomendada son los deseados e incluso en el menor tiempo posible se está siendo mucho más productivo. De esta forma no se cansa tanto al personal con horas jornales largas y se obtienen los objetivos deseados.
- B) **Falta de capacitación laboral:** Muchas empresas obvian este punto, pero si el personal no se encuentra capacitado en cualquier actividad encomendada no se podrán lograr los resultados deseados y en vez de incrementar la productividad esta estará disminuyendo constantemente por lo cual cada trabajador debe estar actualizado en las actividades que realice y así poder ser más efectivo y productivo.
- C) **Actividades multitareas:** Erróneamente se cree que la productividad es trabajar en varias actividades a la vez, pero el realizar más de una tarea a la vez disminuye el poder de concentración lo cual puede hacer que tengamos algunas fallas en el

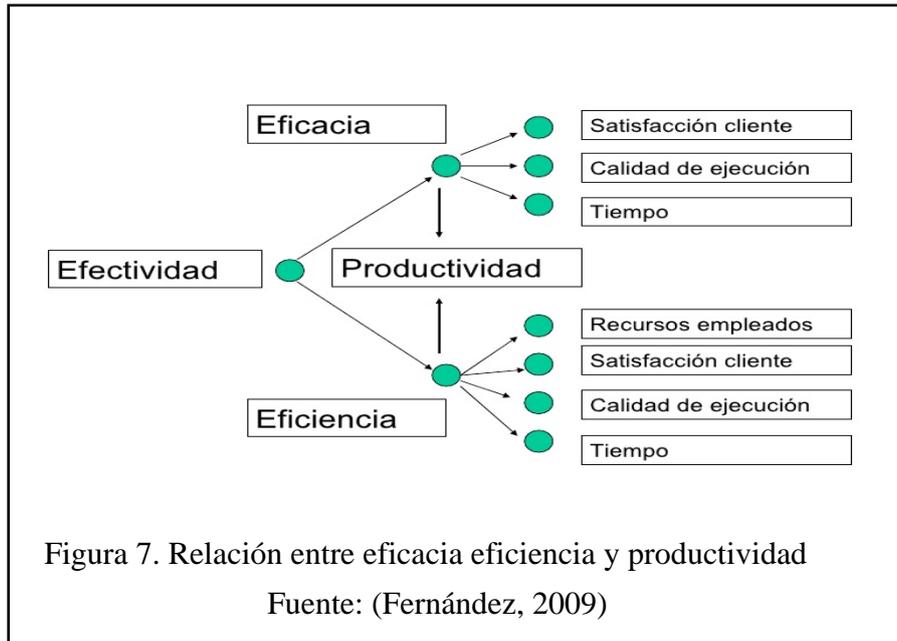
proceso por lo cual hace menos productiva alguna de las actividades que se realicen.

**D) Periodos de descanso cortos:** Normalmente muchas de las empresas dan periodos de descanso muy cortos porque creen que se está perdiendo tiempo para realizar las actividades encomendadas, pero deben tener en cuenta que, si se les da un máximo de 10 minutos como periodo de descanso, los trabajadores van a poder reducir la tensión y podrán controlar el estrés laboral y recobrar energía suficiente para estar más concentrados e incrementar el índice de productividad.

**E) Malas condiciones laborales:** Una condición que se debe tener en cuenta es el clima organizacional, Si existe demasiada tensión entre los miembros del personal y no se soluciona más al contrario se exige más de lo establecido, las actividades se realizaran de forma ineficiente ya que no es un trabajo bajo colaboración. Otra condición son las herramientas de trabajo necesarias, las cuales deben ser otorgadas por la empresa en el tiempo adecuado y deben de estar en buen estado para que de esta manera el trabajador pueda realizar sus actividades de la mejor forma posible logrando los objetivos deseados. Y por último los espacios otorgados para ejercer sus actividades deben de ser los más adecuados ya que si son muy reducidos, sin ventilación o se tiene algún mobiliario incomodo el trabajador jamás cumplirá con los estándares establecidos por la empresa, por ende, será menos productivo.

### **1.3.5. Relación entre productividad, eficacia y eficiencia**

Según Betancourt (2018), ser eficaz es alcanzar los objetivos deseados sin tener en cuenta la cantidad del recurso utilizado, mientras que ser eficiente es alcanzar los objetivos deseados, pero teniendo en cuenta los recursos utilizados (utilizándolos en menor cantidad) y la productividad se enfoca en ser eficiente y no eficaz.



### 1.3.6. Expresiones de la Productividad

Según Carro y González (2012), hay varias formas de expresar la productividad y estas son:

**A. Productividad Parcial:** Es la relación existente de todo lo producido entre uno de los recursos o elementos usados para su fabricación.

$$\text{Productividad Parcial} = \frac{\text{Bienes y/o Servicios Producidos}}{\text{MO ó Capital ó MP ó MAQ ó Otro}}$$

Figura 8. Fórmula de Productividad Parcial  
Fuente: (Carro & González, 2012)

**B. Productividad Total:** Abarca la totalidad de lo producido entre la totalidad de los recursos o elementos usados.

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{Bienes y/o Servicios Producidos}}{\text{MO + Capital + MP + MAQ + Otros}}$$

Figura 9. Fórmula de Productividad Total  
Fuente: (Carro & González, 2012)

### 1.3.7. Tipos de Indicadores de la Productividad

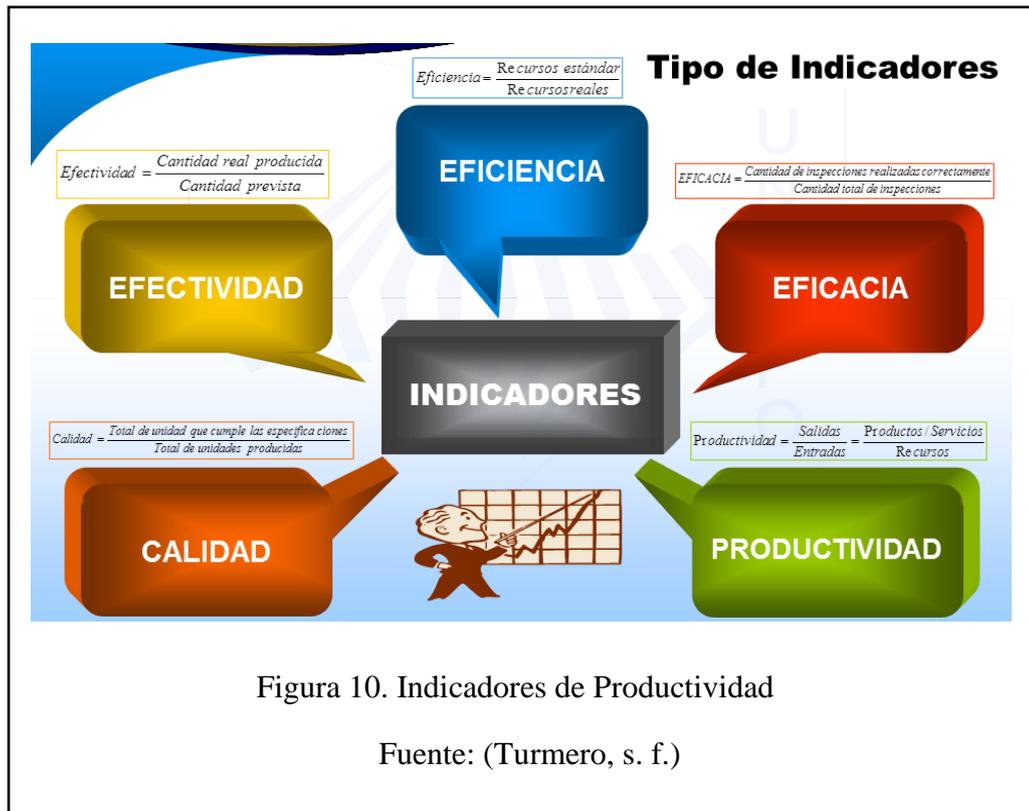


Figura 10. Indicadores de Productividad

Fuente: (Turmero, s. f.)

Según A. Pérez (2021), existen diversos indicadores para medir la productividad entre ellos tenemos:

**Eficacia:** Es el indicador que nos ayuda a saber si se ha logrado un objetivo en un proyecto o no. Por lo tanto, no existen intermedios.

**Calidad del trabajo:** Es el que nos va a indicar cuan bien se realizó el objetivo ya que puede que se haya terminado el objetivo, pero con este indicador podremos ver si se ha realizado bien o mal. Este sería un indicador que puede ver el intermedio.

**Eficiencia:** La eficiencia es un indicador que nos ayuda a determinar cuántos recursos se han utilizado para el logro de ese objetivo y puede ser un indicador numérico ya que indica la cantidad de recursos utilizados. Si se utilizaron los recursos mínimos la calificación de eficiencia será de 10 y si se utilizaron más de los necesarios y/o se han malgastado otros entonces la calificación estaría más próxima a cero.

$$\% \text{ Eficiencia} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Esperada}} * 100$$

Figura 11. Formula de Eficiencia

Fuente: (López, 2019)

**Gestión del tiempo:** Al hablar de recursos utilizados no solo debemos referirnos a los costes monetarios, sino que también debemos de tener en cuenta el tiempo utilizado que es uno de los recursos que más se debe de priorizar ya que muchas empresas suelen malgastar inconscientemente la administración del plan. La organización del tiempo también podría ser numérico puesto que se puede medir. Lo podemos medir verificando las actividades que consumen más tiempo del que deberían, distracciones durante la actividad que se realiza, ladrones de tiempo.



Figura 12. Método de Gestión del Tiempo

Fuente: Licom2 – Estrategias Empresariales

Según Pacheco (2019), también existen los siguientes indicadores:

**Capacidad:** Este indicador nos muestra la capacidad de producción que puede tener una empresa y la cantidad de tiempo utilizado para cumplir la meta trazada en el tiempo indicado. Este indicador también es cuantitativo ya que se puede medir.

Mes	INFORMACIÓN A INGRESAR		
	CAPACIDAD UTILIZADA	CAPACIDAD MAX. DEL RECURSO	Valor del Indicador
ENE	10.200	12.000	85%
FEB	9.800	12.000	82%
MAR	9.900	12.000	83%
ABR	10.100	12.000	84%
MAY	10.300	12.000	86%
JUN	10.450	12.000	87%
JUL	9.700	12.000	81%
AGO	9.850	12.000	82%
SEP	10.000	12.000	83%
OCT	10.500	12.000	88%
NOV	10.800	12.000	90%
DIC	11.000	12.000	92%
Año: xxxx			

Figura 13. Ejemplo de indicador de Capacidad  
Fuente: Elaboración propia

**Beneficio:** Este indicador nos muestra el beneficio/costo que podemos obtener dependiendo de las ventas que se realicen y las ganancias que se obtienen. Este indicador viene a ser el porcentaje de las ganancias obtenidas en la empresa entre las ventas

$$B = \frac{\text{VENTAS}}{\text{GANANCIAS}}$$

Figura 14. Formula de beneficio  
Fuente: Elaboración Propia

**Rentabilidad:** Este indicador nos muestra algo similar a lo anterior, a diferencia que aquí se toma en lugar de las ventas la inversión realizada para lograr el objetivo. Se visualiza de forma porcentual.

$$R_e = \frac{V_{Final} - V_{Inicial}}{V_{Inicial}} \times 100$$

Figura 15. Formula de Rentabilidad

Fuente: Elaboración propia

**Competitividad:** Aquí podemos visualizar la relación que existe entre la organización y el mercado. Indica que espacio ocupa la empresa en el mercado.



**Efectividad:** Este indicador muestra la combinación de la eficacia y la eficiencia. Donde eficacia es lograr la meta trazada, mientras que eficiencia viene a ser lograr las metas trazadas utilizando menor cantidad de recursos.

<b>+</b>  <b>EFICACIA</b>	<b>(A) EFICAZ e INEFICIENTE</b>  Haber alcanzado los retos sin cumplir con las pautas	<b>(B) EFICAZ y EFICIENTE</b>  Haber alcanzado los retos con los recursos dispuestos
	<b>(C) INEFICAZ e INEFICIENTE</b>  Haber fracasado en el cumplimiento de objetivos pese a extralimitar el uso de los medios	<b>(D) INEFICAZ y EFICIENTE</b>  Haber utilizado bien los recursos disponibles sin alcanzar retos
<b>-</b>	<b>EFICIENCIA</b>	
<b>EFFECTIVIDAD</b>	<b>-</b>	<b>+</b>

Figura 17. Efectividad  
Fuente: (Campos, 2018a)

### 1.3.8. Criterios para Analizar la Productividad

Los ingenieros industriales por los estudios adquiridos a lo largo de nuestra carrera profesional nos basamos en analizar los factores donde mayormente fallan las empresas y son más conocidos como las “M” mágicas, que son la mano de obra, materia prima, maquinaria, medición, medio ambiente y la gestión.

## 1.4. Manufactura Esbelta

### 1.4.1. Historia

Se originó, en los sistemas de producción Just in Time (JIT) que se desarrollaron en Japón, específicamente en la empresa Toyota por los años 50, (Proyecta Innovación, 2020). En la empresa Toyota se desarrolló con técnicas que lograban que los materiales y demás componentes para la fabricación llegaran al lugar justo, en el momento necesario.

Desde 1950 Toyota observó que el futuro de Japón requeriría construir coches pequeños y de bajo coste. Por lo cual creó las bases del nuevo sistema de gestión Just in Time, que expresaba un principio muy simple: “producir solo que se demanda y cuando el

cliente lo solicita”. Este sistema dejó atrás la crisis del petróleo de 1973 y el declive de muchas empresas japonesas. Toyota se distinguía de las demás empresas y el gobierno impulsó el divulgamiento del modelo a otras empresas (Hernández & Vizán, 2013).

Entonces, la industria japonesa empezó a hacerle la competencia a occidente y a superar a sus empresas. Aunque no existió un reconocimiento de esta técnica hasta los años 90, después de que se publicara Estados Unidos “La máquina que cambió el mundo” de Womack y Jones. En este libro recién se usó el título de Manufactura Esbelta, aunque en el fondo fue solo una nueva etiqueta occidental a un conjunto de técnicas que ya se utilizaban hace décadas en Japón (Hernández & Vizán, 2013).

#### **1.4.2. Concepto**

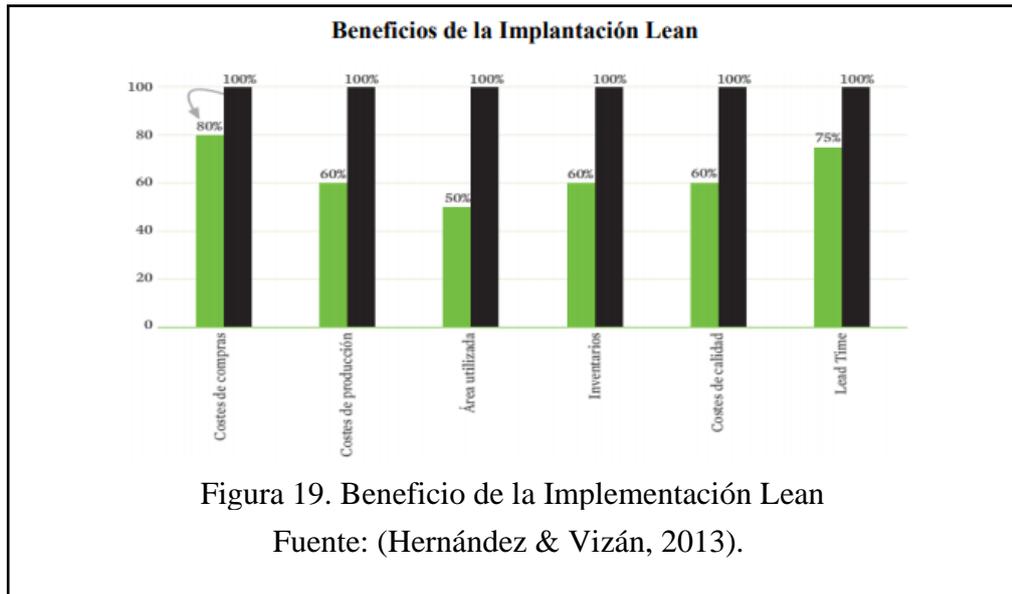
Manufactura Esbelta es una filosofía que se ampara en un conjunto de técnicas cuyo fin es mejorar la productividad de la organización a través de la eliminación de todas las actividades que no agreguen valor, la incrementación del valor de cada actividad y reducción de desperdicios (Proyecta Innovación, 2020).

La Gestión de Manufactura Esbelta es una metodología de trabajo simple, amplio y verdadero que se aplica en todo tipo de empresas y se ha confirmado que funciona. (Rubio, 2015).

Se basa en tres ideas claves que son, los procesos transversales enfocados en el cliente, aprender a reconocer los desperdicios y buscar la simplicidad.

Por ejemplo, tenemos los casos de las empresas que aplicaron esta técnica y les funciona como lo son: Toyota, HP, Walmart, Tesco, etc.

Según Ruiz de Arbulo López (2007), indica que los beneficios que se esperan luego de la implementación de un proyecto Lean, serán la disminución del lead time, la disminución de los inventarios en curso, la mejora de la productividad, la reducción de los espacios utilizados en la empresa, la eliminación o reducción de los costos a la no calidad del producto, además de una mejora de la flexibilidad del sistema productivo.



Las organizaciones que implantan Manufactura Esbelta disminuyen entre un 20% y un 50% los costes de compra, producción y calidad. Para ello se trata de conciliar tres aspectos: Efectividad, eficiencia e innovación (Hernández & Vizán, 2013).



Según SPC Consulting Group (2016), las mudas son sobreproducción, esperas, transporte, extra Proceso, inventario, movimientos y defectos.

### **1.4.3. Objetivos de Manufactura Esbelta**

#### **Objetivo General**

Eliminar todo tipo de desperdicio, para lograr una máxima eficiencia en todos los procesos productivos, y lograr así la competitividad de las organizaciones.

#### **Objetivos Específicos**

Mejorar la calidad: Es la capacidad que tiene un bien o servicio para complacer la demanda del consumidor, sirve para que una organización pueda ser más competitiva (SPC Consulting Group, 2016).

Eliminar el Desperdicio: Es cualquier operación, actividad o tarea que usa tiempo, recursos o lugar pero que no añade valor al bien o servicio, algunas operaciones, actividades o tareas pueden ser necesarias, pero no añade valor al bien o servicio que requiere el cliente (SPC Consulting Group, 2016).

Reducir el Tiempo Total: Es disminuir el tiempo total de todas las operaciones, actividades, tareas o pasos esenciales al proceso de producción (SPC Consulting Group, 2016).

Reducir el Costo Total: Son los costos directos e indirectos incorporados con la producción del bien o servicio (SPC Consulting Group, 2016).

### **1.4.4. ¿Cómo funciona el Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta?**

Tomaremos los siguientes criterios que nos permitirán implementar con éxito una estrategia de manufactura esbelta (Moncalvi, 2021).

- A) Máxima coordinación entre departamentos
- B) Producción de acuerdo a la demanda
- C) Capacidad para adaptarse a los cambios

- D) Cierre de acuerdo a largo plazo con proveedores
- E) Estudio continuo de los procesos
- F) Necesidad de formación continua

#### **1.4.5. Errores al hablar de Manufactura Esbelta**

Algunos errores comunes que se cometen al querer “Hacer” o “Hablar de” Manufactura Esbelta. Según (Proyecta Innovación, 2020), son:

- A) Organizar largas reuniones, que nunca acaban, sin un objetivo concreto.
- B) Llenar la fábrica de posters, gráficos e indicadores que nunca mejoran y acaban quedando obsoletos.
- C) Utilizar una moda como finalidad, en lugar de que sea un medio para una mejora.
- D) Una democracia artificial e inoperante en fábrica.
- E) Que el consultor diga al cliente lo que hay que hacer sin participación de él.
- F) Asociar únicamente Lean a “deshacerse del inventario”
- G) Cambiar la creatividad de las personas por la estandarización y sistematización.
- H) Exprimir más a las personas, consiguiendo así seguir el ritmo de las ventas y cumplir los plazos de entrega.
- I) No realizar una reducción de puestos de trabajo.
- J) No solo es aplicable solo a la planta de producción.

#### **1.4.6. Beneficios**

Los beneficios que podemos obtener de la aplicación de Manufactura Esbelta en una Organización son: Reducir los costos de producción, disminuir los desperdicios, reducir los inventarios, mejorar la calidad, reducir el tiempo de entrega, disminuir la carga de trabajo de la mano de obra, incrementar la eficiencia de equipo, eliminar la sobreproducción, incrementar el orden en los procesos y logra una mejor organización del transporte y logística optimizando movimientos.

#### **1.4.7. Mudras o Desperdicios**

Muda, palabra japonesa que significa desperdicio desarrollada e incluida en la filosofía Lean por el Ingeniero Taiichi Ohno. Según Shoichiro Toyoda se entiende como desperdicio “Cualquier otra cosa distinta a la cantidad mínima de equipos, materiales,

partes, espacio y tiempo del trabajador que son absolutamente necesarios para dar valor al producto”, en pocas palabras, es el gasto excesivo y superficial que no agrega valor al producto y por estos motivos es necesario eliminarlos. Taiichi Ohno identificó dentro de su metodología de producción que existían en los procesos, una serie de desperdicios que se detectaban con frecuencia, de tal forma que los clasificó en siete grupos, a los que llamó Los siete desperdicios.

A continuación, se muestra un corto concepto respecto a lo que enfoca cada desperdicio (Pérez, 2004).

**Sobreproducción:** Producir más productos de lo que es solicitado en ese momento por los clientes. Es la muda más importante porque genera a todas las demás.  
**Inventario:** Dinero estancado en forma de materias primas, productos en proceso, o productos terminados, que no ha producido ningún ingreso o utilidad.

**Transportación:** Esta muda se genera al momento de que el producto es movido de un lugar a otro corriendo el riesgo de ser estropeado o extraviado, además de que esta actividad no agrega ningún valor al producto.

**Mover** el producto más de lo que es necesario.

**Espera:** Cualquier momento a lo largo de una línea de producción donde no se está procesando ni transportando dicho producto. Hablamos también aquí del cuello de botella que generan esperas debido a que algunas operaciones van más rápidas que otras.

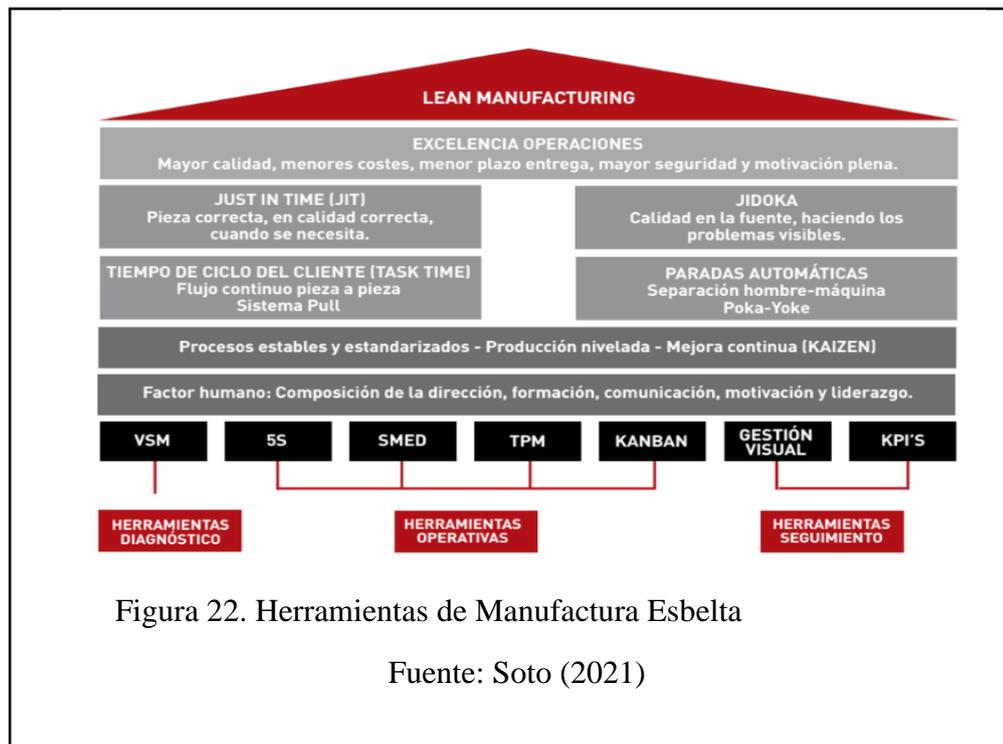
**Movimiento:** Son los movimientos de los operarios que no añaden valor al producto, como movimientos extras de su trabajo asignado, que, además de ser innecesarias, son también generadoras de fatiga o dolencias.

**Sobreprocesamiento:** Ocurre cuando el operario realiza una tarea más de una vez, o cuando se realiza más trabajo del que es solicitado por el cliente.

**Corrección:** Llamamos a cualquier actividad no “hecha bien a la primera” la cual necesita ser reprocesada y por lo tanto consumir más elementos de mano de obra y materia prima, pues es para atender las quejas y obtener el beneficio del cliente. Se estima que los Costos entre ajustes y pago de garantías asciende a cerca del 9% de los costos totales de producción.

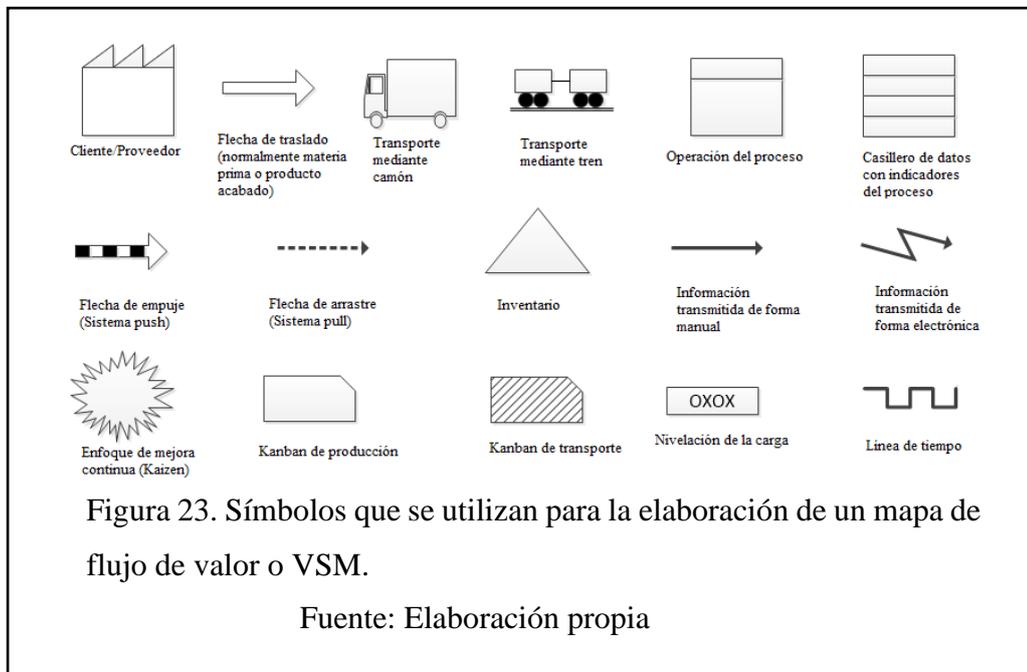


### 1.4.8. Herramientas de Manufactura Esbelta



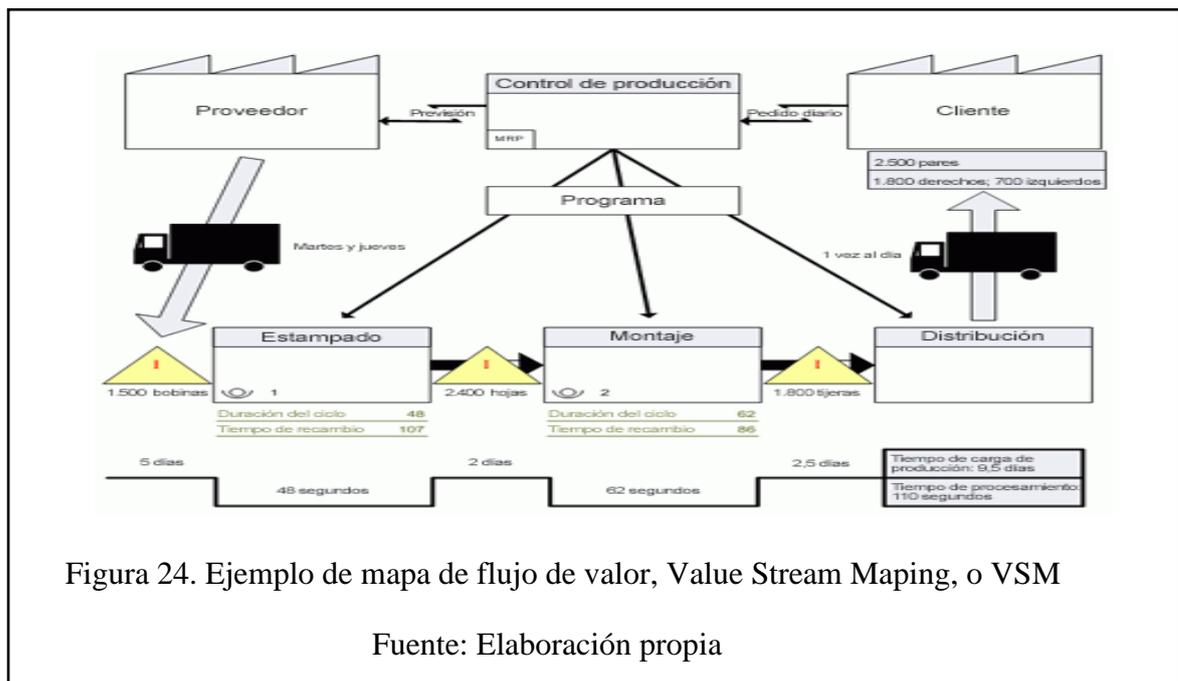
Según Hernández y Vizán (2013), existen tres grandes grupos: El primer grupo está constituido por las herramientas que tienen fácil aplicación a cualquier casuística y se pueden implementar de forma inmediata en empresas por ejemplo 5's, SMED (Cambio rápido de máquina), Estandarización, TPM (Mantenimiento Productivo Total), Herramientas de Control Visual (Mapa de Flujo de valor). El segundo grupo se trata de las herramientas de una aplicación algo más compleja, pues, si bien es cierto se pueden aplicar a cualquier postura pide un “alto empeño y variación cultural de todos los colaboradores, tanto dirigentes, mandos medios y obreros”. En este punto hablamos de Jidoka, Técnicas de calidad, Sistemas de Participación de Personal. En el tercer y último grupo se encuentran “técnicas más específicas que cambian la forma de planificar, programar y controlar los medios de producción y la cadena logística” por ejemplo Heijunka y Kanban. Entre las herramientas Lean Manufacturing está el Mapa de Flujo de Valor, Value Stream Mapping, o VSM, que es una herramienta utilizada para el diagnóstico de la situación inicial y permite comprender de forma sencilla el estado en el que se encuentra el proceso productivo. Su

objetivo es tener una representación gráfica que muestre el recorrido de los flujos de material e información que inician en la obtención de la Materia Prima y luego se va transformando a lo largo del proceso productivo, hasta que finalmente se logra convertir.



Para dibujar un mapa de flujo de valor del estado actual, es necesario, identificar el producto, o productos a analizar, luego se dibujan los símbolos de Cliente, Proveedor, y Planificación de la Producción, se registran los requerimientos del Cliente por mes y por día, haciendo el cálculo de la producción diaria para luego dibujar el ícono de transporte y la frecuencia con que se realizan las entregas. En la parte inferior se dibujan las cajas de los procesos en el orden de izquierda a derecha registrando ahí los íconos y cantidad de operadores, y debajo de éstas se dibujan las cajas de datos que contendrán información tal como el Tiempo de Ciclo (TC) que es el tiempo que transcurre desde que inicia una operación hasta que termina, dentro del proceso productivo, el Tiempo Total disponible (TTD) que es el tiempo que se dispone para trabajar en una jornada laboral diaria, el Rework que viene a ser el porcentaje de retrabajo que ocurren en cada operación, y los Ajustes que son la tasa de reprocesamientos de los productos terminados que reingresan a planta como reclamos a ser corregidos por ser productos defectuosos. Más abajo se dibuja la línea de tiempo Lead Time desde el inicio hasta el fin del proceso, donde se registrarán tanto los tiempos de ciclo de las operaciones, como los tiempos de espera entre una operación y otra,

se calcula el tiempo de ciclo de valor agregado total y el tiempo total de procesamiento, registrándolo al final de la línea lead time. Finalmente se conectan las cajas de procesos con flechas de acuerdo al tipo de Símbolos de un Mapa de Flujo de Valor – VSM. Símbolos que se utilizan para la elaboración de un mapa de flujo de valor o VSM. 21 comunicación y se identifican los lugares donde se está acumulando inventario tanto en unidades de productos como en días de demanda.



#### 1.4.9. Herramienta 5'S

Es utilizada para mejorar las condiciones de trabajo de la organización aplicando las cinco palabras cuya fonética empieza por “S”, estas son: Seiri (Separar), Seiton (Ordenar e Identificar), Seiso (Limpiar), Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (Sistematizar).

Según Hernández y Vizán (2013), su implantación evita que se presenten manifestaciones disfuncionales en la organización como: aspecto sucio de la planta, desorden, elementos rotos, falta de instrucciones sencillas de operación, números de averías más frecuentes de lo normal, desinterés de los empleados por su área de trabajo, movimientos y recorridos innecesarios de personas, materiales y utillajes; y falta de espacio en general; la cuales perjudican, determinadamente, a la eficiencia de la organización.

La técnica de las Cinco Eses, 5's, toma su nombre de cinco palabras japonesas, Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, que se traducen como eliminar lo innecesario, establecer orden, esmerarse en la limpieza, estandarizar y ser disciplinado.

Esta filosofía pretende:

- Mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo.
- A través de un entorno de trabajo ordenado y limpio, se crean condiciones de seguridad, de motivación y de eficiencia.
- Eliminar lo innecesario siendo despilfarros o desperdicios dentro de la organización.
- Mejorar la calidad en los procesos que se vean reflejados en la organización. Una vez se haya hecho una implementación correcta de la técnica se eleva la satisfacción en la organización debido a los resultados inmediatos, que traen consigo menores



Figura 25. Visión General de las 5S´

Fuente: Ministerio de Salud

desperdicios, mejor calidad en los productos y una mejor respuesta frente a un suceso que lleva a una organización mucho más competitiva en el mercado.

#### 1.4.10. Herramientas de análisis.

En la actualidad existen diferentes técnicas e instrumentos que permiten conocer el estado actual de una organización en los diferentes ámbitos que se quiera enfocar el análisis. Este tipo de herramientas facilita el camino que se debe recorrer hacia la búsqueda, desarrollo e implementación de propuestas de mejora pues sin duda alguna es más fácil alcanzar los resultados esperados cuando se utilizan herramientas apropiadas para el propósito perseguido. (Mexicanos, 2008)

1) **Eliminar (Seiri):** Implica clasificar las cosas que no den valor a la empresa, teniendo diversas iniciativas con múltiples actividades. Pudiendo separarse lo empleado de lo no empleado, alcanzando buen aporte a la empresa al instante de clasificar materiales pudiéndose evitar mudas (Hernández & Vizán, 2013).

TARJETA ROJA			
NOMBRE DEL ARTÍCULO:			N° FOLIO:
CATEGORIA:	1. Maquinaria	6. Producto terminado	
	2. Accesorios y herramientas	7. Equipo de oficina	
	3. Equipo de medición	8. Limpieza	
	4. Materia Prima		
	5. Inventario en proceso		
FECHA:	Localización:	Cantidad:	Valor:
RAZÓN:	1. No se necesita	5. Uso desconocido	
	2. Defectuoso	6. Obsoleto	
	3. Material de desperdicio	7. Otros	
	4. Contaminante		
FORMA DE DESECHO:	1. Mover a otro Almacén	4. Vender	
	2. Devolución al proveedor	5. Otros	
	3. Tirar		
ELABORADA POR:			Departamento:
FECHA DE DESECHO:	Firma de Autorización:		

Figura 26. Ejemplo de Tarjeta roja para identificar elementos  
Fuente: (Hernandez & Vizán, 2013)

2) **Ordenar (Seiton):** Se caracteriza por organizar elementos, para de una forma más veloz se pueda encontrar fácilmente. Se tiene que saber cuál es la zona de localización, donde el empleado utilice ya el material pueda volver con sencillez a su punto original. Eludir duplicidades donde todo elemento en su ubicación apropiada.



3) **Limieza (Seiso):** Limpieza (Seiso). Es aseo o inspección del entorno de la empresa reconociendo la zona que significa imperfección, una vez sea reconocida se continúa con eliminarse. Seiso nos brinda una idea en prevención de imperfecciones

4) **Estandarización (Seiketsu):** esta metodología ayuda a fijar empleando 3 primeras s, logrando que la actividad hecha antes esté alcanzando el aseo e inspección concerniente a maquinarias, equipos de la empresa.

### **Pasos para implementar**

1. Asignar responsabilidades
2. Desarrollar continuamente las actividades de implementación de las 3S
3. Verificar el mantenimiento y continuidad de las 3S
4. Establecer medidas preventivas
5. Presentar proyectos de mejora

Figura 28. Implementación Seiketsu

Fuente: (Agüera, 2013)

5) **Shitsuke:** El factor elemental para progresar esta S se refiere al autocontrol por parte de los empleados de la compañía. Basándose en emplear normas determinadas, conservando el estado de materiales (Hernández & Vizán, 2013).

#### **1.4.11. Diagrama de Araña**

Según Garzon (2012), es una herramienta muy útil para identificar visualmente los Grupos de Aplicaciones de Procesado de Señales (GAPS) entre el estado real y el deseado.

#### **1.4.12. Kaizen**

Según Titu et al. (2010), el Kaizen se inició en las mejores prácticas de gestión japonesa, su principal objetivo es la mejora de la productividad, la eficiencia, la calidad y en global de la excelencia organizacional.

Kaizen es una herramienta que se utiliza para lograr y superar los objetivos de la organización. Las técnicas de 5S son fundamentales y permiten el aumento de la eficiencia y la productividad y al mismo tiempo garantiza una cultura organizacional (Titu et al., 2010).

En la actualidad, las organizaciones para poder ser competitivas y hacer operaciones a nivel mundial, deben tener un programa de mejora continua y que mejor programa para ese objetivo que el Kaizen (UANL, 2005).

Para entender mejor el kaizen a continuación mostramos unas definiciones según (Titu et al., 2010).

Kaizen = Mejora Continua

Kai = Cambio y Zen = Bueno (a mejor)

Gemba: El verdadero lugar donde trabaja cada empleado, el lugar donde agregamos valor de hecho.

Gembutsu: El elemento discordante física / tangible (de equipos de orden, desechos)

Muda: Pérdida, chatarra, encolados, cualquier actividad o proceso que no es digno

PDCA - Plan ciclo, Do, Check, Act con el fin de estandarizar y prevenir la reaparición de conformidades.

SDCA - Estandarizar el ciclo, Do, Check, Act El 5 “¿Por qué?”.

Aplicar Kaizen o mejora continua implica muchos aspectos que (Titu et al., 2010).  
son:

- A) Continua mejora de productos y procesos.
- B) Evaluación periódica de normas de funcionamiento de los criterios de la excelencia, con la finalidad de identificar las áreas que necesitan mejoras.
- C) Continua mejora de productividad, efectividad y eficiencia de todos los procesos de la organización.
- D) Promoción de actividades basadas en la prevención, educación e institución de cada empleado con el fin de poder usar técnicas de mejora continua, tales como: PDCA, las técnicas e instrumentos de gestión de la calidad, reingeniería de procesos, y técnicas de innovación de procesos.
- E) Ajustes de objetivos relacionados con mejora continua y medidas necesarias para lograrlas.
- F) Reconocimientos de los resultados obtenidos por el personal de la organización.

Según (UANL, 2005) las doce normas que deben emplearse en el proceso de cambio son:

1. La organización debe creer que el cambio es importante y valioso para su futuro.
2. Debe haber una visión que describa el cuadro del estado futuro deseado, que todas las personas lo vean y comprendan.
3. Deben identificarse y eliminarse las barreras reales y potenciales.
4. Toda la organización debe estar tras la estrategia de convertir en realidad la visión.
5. Los líderes de la organización necesitan modelar el proceso y elaborar un ejemplo.

6. Debe suministrarse entrenamiento para las nuevas técnicas requeridas.
7. Deben establecerse sistemas de evaluación de manera que puedan cuantificarse los resultados.
8. Debe suministrarse a toda una retroalimentación continua.
9. Debe suministrarse entrenamiento para corregir el comportamiento no deseado.
10. Deben establecerse sistemas de reconocimiento y recompensa para reforzar efectivamente el comportamiento deseado.
11. Debe hacerse hincapié en la importancia fundamental que tiene el trabajo en equipo, las buenas relaciones humanas, y la excelencia en las comunicaciones.
12. Exigir disciplina para lograr de manera constante nuevas metas.

El significado del KAIZEN está compuesto por 2 términos japoneses “Kai” que significa cambio y “Zen” que quiere decir mejora. De esta manera resulta que el significado literal de KAIZEN corresponde a “Cambio para mejorar” sin embargo al ser un término completamente japonés, se ha dado como mejor interpretación el significado de “Mejoramiento continuo”.

Posterior a la segunda guerra mundial, la economía japonesa quedó devastada y con grandes necesidades sucesos que les motivó a realizar nuevos planteamientos frente a los modelos y prácticas productivas que le permitiesen resurgir. Para llegar a esto y consolidar estos nuevos retos propuestos implicaría un compromiso integral para todos los perfiles jerárquicos que existieran.

De esta manera es cómo surge una filosofía sinérgica que comprometía a todos los perfiles para afrontar los desafíos cotidianos de la economía y del ámbito social, Kaizen fue llamado, y generó consigo un cambio cultural que repercutió en el desempeño productivo de los japoneses. (Lopez, 2017)

Sin duda alguna el principio fundamental del método Kaizen, radica en integrar y hacer partícipe a todos los miembros de una organización en los continuos procesos de mejora a través de pequeños aportes enfocados hacia el objetivo de mejorar la productividad.



Figura 29. Evento Kaizen

Fuente: (Suarez, s. f.)

#### 1.4.13. Justo a Tiempo.

El sistema de organización de la producción conocida como Justo a Tiempo (o Jit, por las siglas en inglés de Just In Time) cobra sus inicios en Japón (en especial en la empresa automotriz Toyota Motor Company) por la década de los años 70's, en respuesta a la segunda crisis mundial del petróleo en 1976 buscando mejorar la flexibilidad de los procesos fabriles, la reducción de los ciclos de fabricación, aumento de la calidad, reducción de costos a través de una estrategia competitiva basada en un sistema logístico de “halar” Figura 10; en pocas palabras la filosofía Justo a Tiempo (JAT) tiene como principio básico “que los clientes sean servidos justo en el momento preciso, exactamente en la cantidad requerida, con productos de máxima calidad y mediante un proceso de producción que utilice el mínimo de inventario posible y que se encuentre libre de cualquier despilfarro o costo innecesario” (Machucha, 2003).

La producción Justo a Tiempo se aplica en la manufactura repetitiva, que es cuando se fabrican artículos iguales o similares uno tras otro, elementos clave que se ajustan al sistema productivo actual de la empresa presente en la cual se realiza el proyecto. Del mismo modo en la producción Justo a Tiempo, el tamaño de lote ideal es uno manteniendo entonces niveles

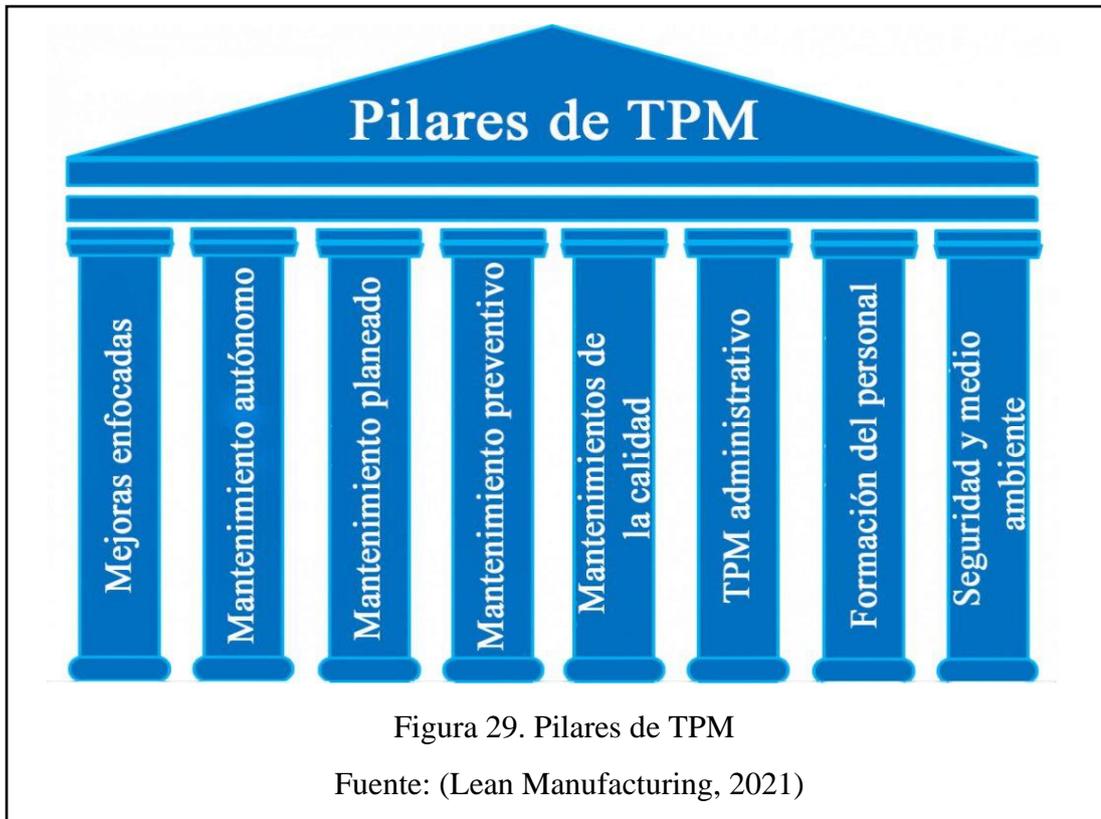
de inventario bajos que permiten evidenciar los problemas dentro del sistema. Estos problemas serán como las rocas en un estanque de manera que si el agua (Inventario dentro del sistema de producción) está a un nivel alto no se van a percibir, no obstante, al momento de bajar el nivel de agua o inventario se logran ver los problemas dentro del sistema. Si uno hace que el nivel de agua baje en forma deliberada, es posible dejar expuestos los problemas y corregirlos antes de que provoquen otros peores. De esta forma esta la filosofía Justo a Tiempo busca dejar expuestos los problemas ocultos por el exceso de inventarios y personal. (Chase, Aquilano, & Jacobs, 2009).

#### **1.4.14. TPM (Mantenimiento Productivo Total).**

Mantenimiento Productivo Total es la traducción literal de TPM (Total Productive Maintenance), conocido como el sistema japonés de mantenimiento industrial desarrollado a partir del concepto “mantenimiento preventivo” creado en la industrial de los Estados Unidos. El mantenimiento Productivo Total (TPM) es un sistema de gestión que busca evitar todo tipo de pérdidas durante la vida entera del sistema de producción, maximizando su eficacia e involucrando a todos los departamentos y a todo el personal desde operadores hasta la alta dirección. Todo empresario sueña con una fábrica industrializada donde la maquinaria pueda operar al 100% de su capacidad bajo condiciones de cero averías, cero accidentes, cero perdidas y cero defectos que permitan un flujo continuo regulado.

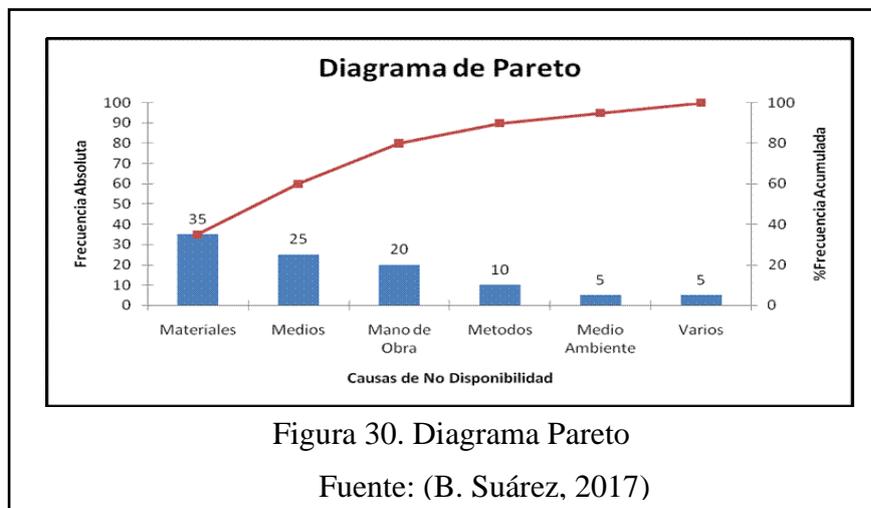
El TPM se ha convertido en un poderoso concepto que conduce cerca al ideal de operación. Esta estrategia está compuesta por una serie de actividades ordenadas que buscan ampliar la base de conocimientos de los operarios y del personal de mantenimiento, creando consigo capacidades competitivas que los une como un equipo cooperativo para hacerse cargo del mantenimiento de su propio equipo en búsqueda de la detección temprana de problemas potenciales antes de que ocasionen averías.

Según el Japan Institute of Plant Maintenance, los procesos fundamentales o “Pilares” del TPM sirven de apoyo para la construcción de un sistema de producción ordenado, encaminado hacia la búsqueda de un entorno con cero averías.



#### 1.4.15. Diagrama Pareto.

El diagrama de Pareto se basa en el principio de Pareto, conocido también como el concepto de lo vital contra lo trivial, es decir el 20% de las variables (causas) causan el 80% de los efectos (resultados). Se conoce como la ley del 20-80: el 20% de las causas originan el 80% de los problemas, por lo cual, el enfoque radica en reconocer y solucionar ese pequeño porcentaje de este modo se habrá solucionado la mayor parte de los problemas.



## **1.5. Plan De Mejora**

Según Gido y otros (2018) la planeación como tal es el arreglo sistemático de las tareas para realizar un objetivo. Un plan debe exponer de manera estructurada qué es lo que se necesita hacer para conseguir lo estipulado y cómo hacerlo, cuáles son los pasos o el cronograma a seguir. El plan a su vez se convierte en un parámetro contra el cual se puede comparar el avance real y así hacer ajustes y correcciones necesarias y no desviarse del camino que lleva a los objetivos.

Entendiendo el mejoramiento como el cambio para hacer las cosas de manera más efectiva, eficiente y adaptable; un plan de mejoramiento es el conjunto de pasos lógicos que permiten generar un cambio del cómo se hacen las cosas para conseguir mejores resultados tanto a corto como largo plazo en algún aspecto estipulado. (Walton & Deming, 2017)

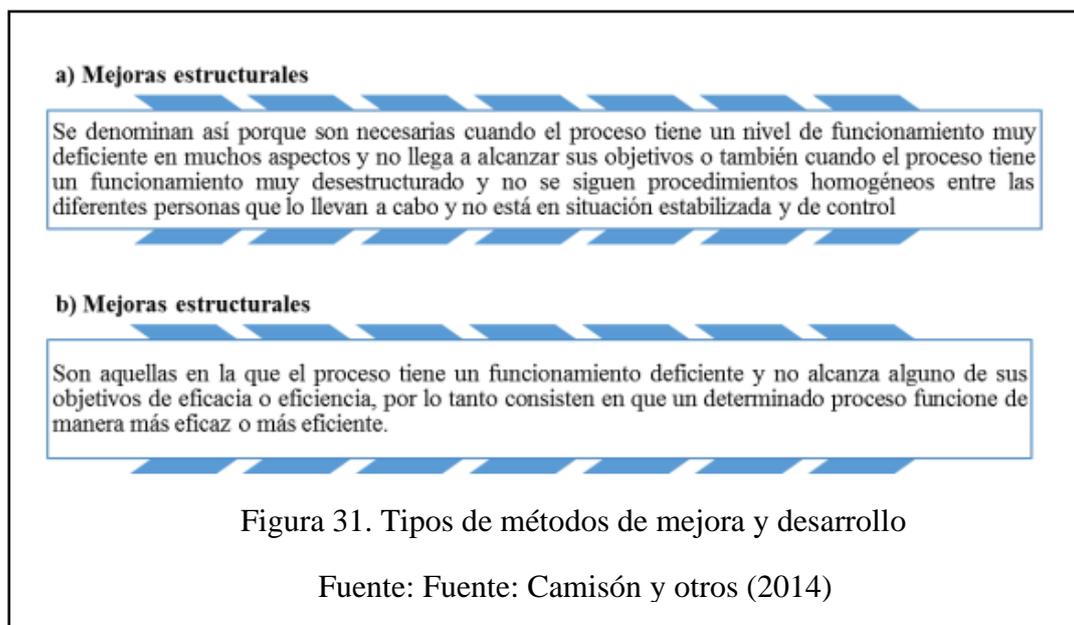
Se llama mejora continua del proceso o procesos a la herramienta que ayuda a poder de manera jerárquica administrar y mejorar los diferentes procesos existentes en una empresa, pudiendo con esta herramienta identificar las causas y restricciones de estos; y a la vez también creando nuevas ideas que puedan mejorar los procesos, además estandarizar lo positivo para de esta manera controlar mejor el nivel implementado recientemente y verificar la mejor del desempeño. A la vez también se controla el inicio de la compra del producto hasta que llegue al consumidor final, inspeccionando de forma continua cada proceso. Es muy importante ya que nos ayuda a identificar las fallas que puedan existir y aplicar medidas para corregirlas y que ayuden a eliminar dichos problemas. Aplicando esto continuamente se logrará un desarrollo eficiente obteniendo un producto final con la mayor calidad, lo cual dejará plenamente satisfecho al cliente. (Gutiérrez, 2018, p.65).

También, Bonilla y otros (2019) consideran la mejora continua como la estrategia organizacional usada para incrementar el desempeño de los procesos y a consecuencia de esto la satisfacción de los clientes. Está conformada por diversos programas de acción y utilización de los recursos que ayudan a desempeñarse en las etapas de operaciones, tácticos y estratégicos; ayuda a cada colaborador de la empresa a incrementar los niveles de productividad y calidad minorando grandemente los costos y tiempos de los procesos, lo que logra clientes satisfechos. (p.23)

Otras definiciones dicen que es un enfoque sistemático que se desarrolla con el objetivo de poder alcanzar importantes mejoras en los diversos procesos que dan productos o servicios a los consumidores. Según Chang, al implementar la mejora continua en los procesos se puede obtener una mirada específica de cada proceso y a su vez se puede descubrir la manera de poder mejorarlos. Al usar la técnica podemos tener un medio mucho más veloz, eficiente y efectivo para poder elaborar un producto o dar un servicio. (Chang, 2019, p.7).

### 1.5.1. Metodologías Sobre Mejora Y Desarrollo

Camisón y otros (2014, p.875) al estudiar cada proceso que tienen las organizaciones del mundo e identificar sus probabilidades de mejora, se puede enfrentar a muchas situaciones, es por esto que, las mejoras continuas a implementar se pueden dividir en dos partes, que son las mejoras estructurales y las de funcionamiento.



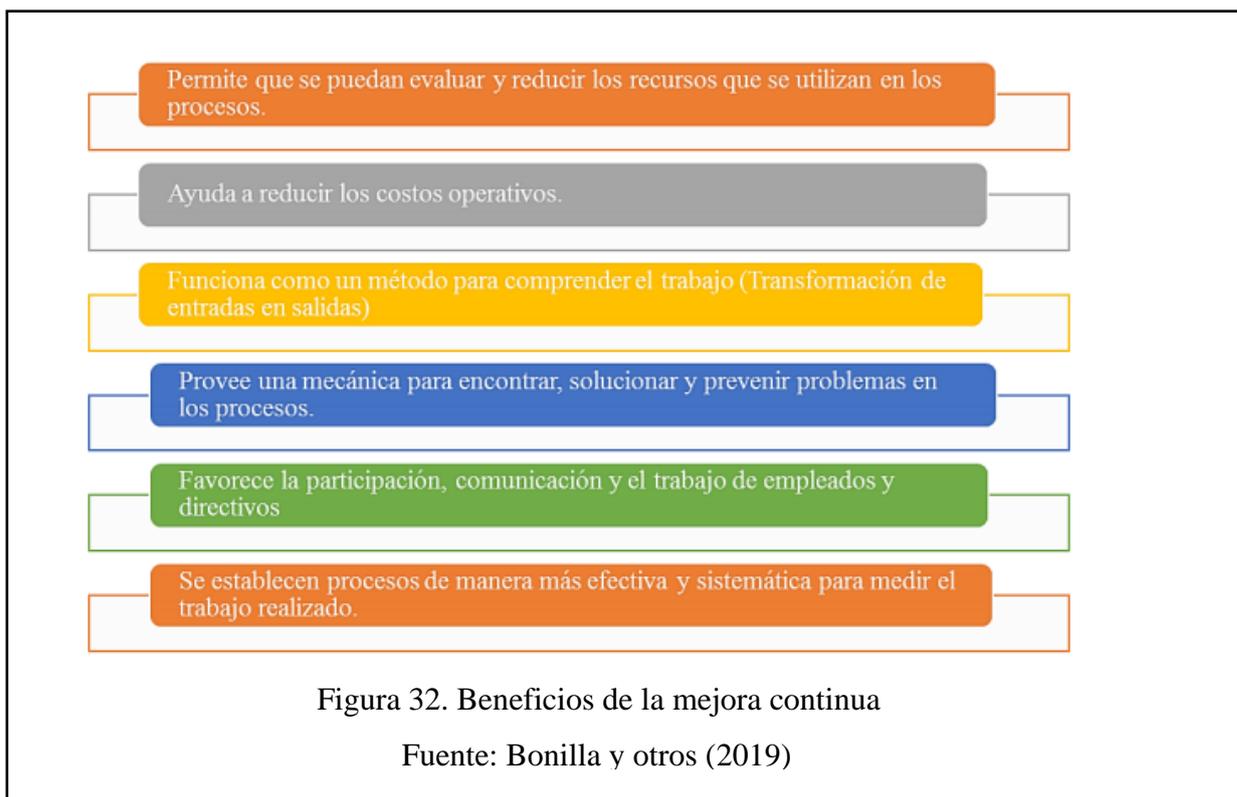
### 1.5.2. Mejora continua y su importancia

Con la técnica del mejoramiento continuo cualquier empresa del mundo logrará ser más productiva día con día y competirá con las mejores del mercado dentro de su rubro. El punto del cual deben partir todas las organizaciones para poder mejorar es saber detectar un dilema u oportunidad de mejora.

Cada vez que pueda darse una excelente practica de mejora continua en una organización, se lograra incrementar los rendimientos y estándares de gestión que puedan desempeñar en la empresa., es de suma importancia poder saber de qué trata cada una de las etapas, es decir, conocer a fondo el total funcionamiento de los procedimientos. Mientras el operario use distintas formas al realizar una operación incrementará la variabilidad del producto y el proceso por ende será ineficiente. (Bonilla y otros, 2019, p.30).

El gran beneficio que tiene la utilización de la mejora continua de los procesos en las empresas va mucho más lejos que una común estrategia, la mejora continua de los procesos busca obtener un beneficio competitivo frente a otras empresas. (Bonilla y otros, 2019).

A continuación, se presenta los beneficios que se obtiene al implementar esta estrategia:



Por el mejoramiento continuo de los procesos las empresas lograran ser mucho más productivas y competitivas según el rubro estudiado y se debe partir por poder identificar el problema y la oportunidad de mejora del proceso.

### 1.5.3. Ciclo de Deming o PDCA en la mejora continua

Para Walton & Deming (2017), el Ciclo PHVA, que se basa en que la dirección Planifique – Haga – Verifique – Actúe, presenta la manera cíclica de generar todo el proceso de mejoramiento, es la representación del mejoramiento continuo. Deming les presentó a los japoneses esta herramienta y la denominó el Ciclo de Shewart, quien fue pionero del control estadístico de calidad. Muchos en vez del Ciclo PHVA, lo conocen como el Ciclo de Deming y se identifica con el siguiente gráfico:

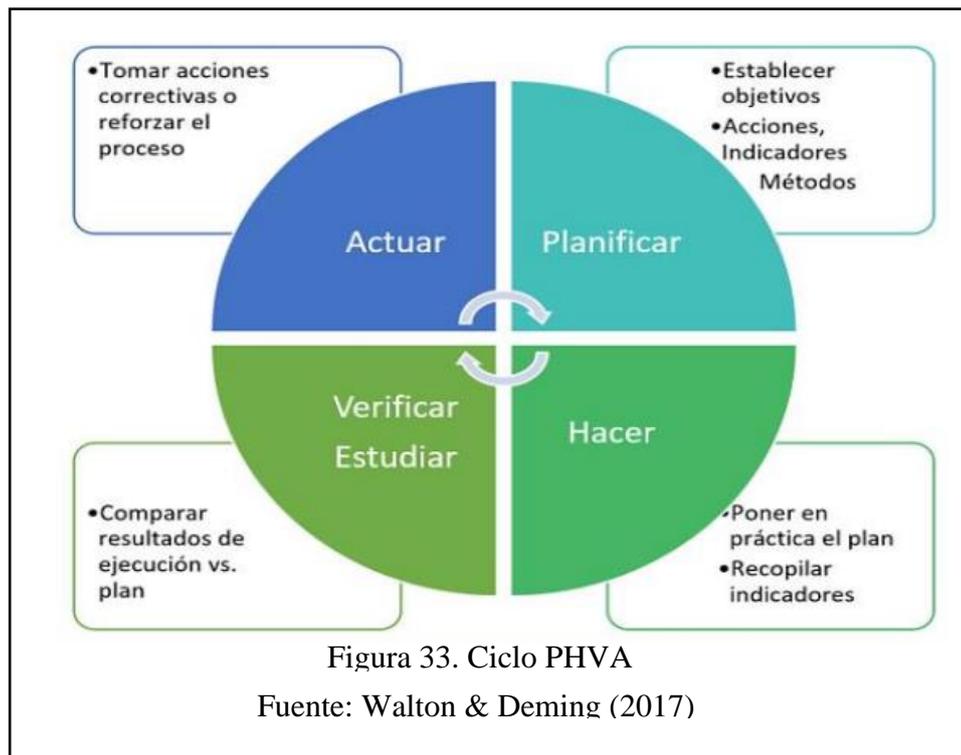


Figura 33. Ciclo PHVA

Fuente: Walton & Deming (2017)

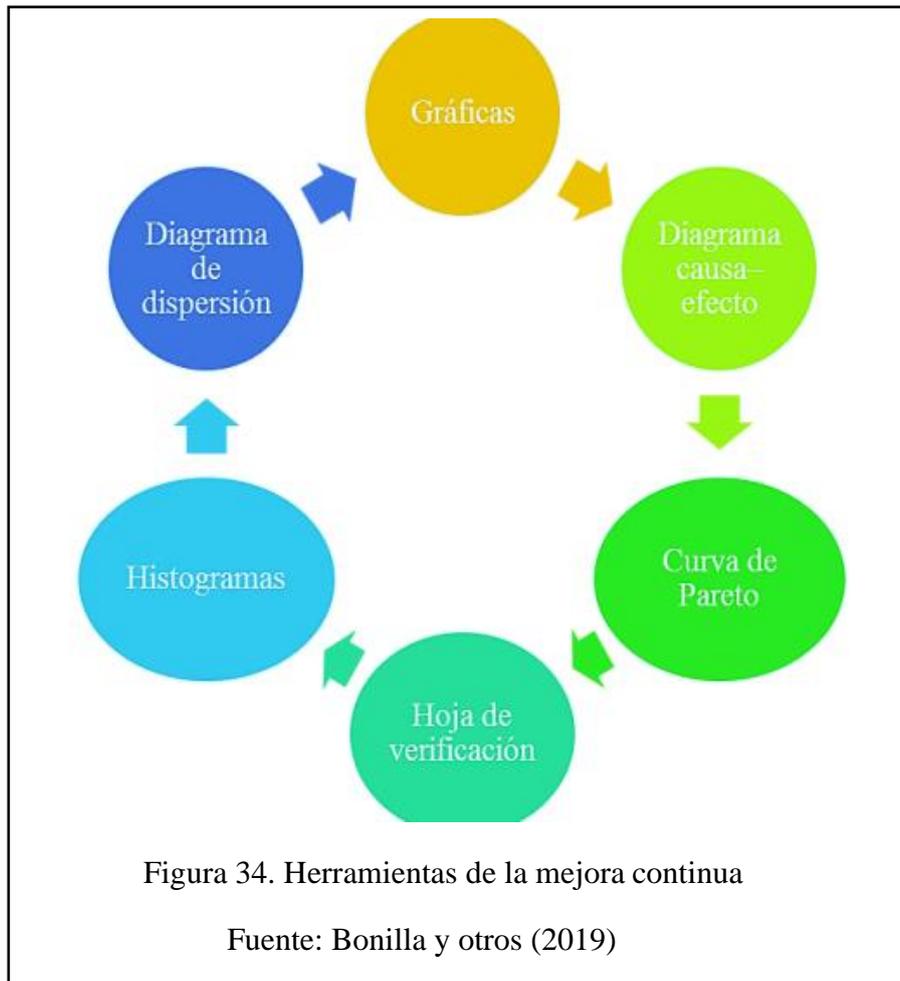
A) Planificar: En esta etapa se ordena los objetivos y se identifica la visión de cómo se puede realizar, como su nombre lo dice es realizar planificaciones, posteriormente se estudiara de qué manera se encuentran los procedimientos actuales de la organización después de identificar todo esto se señalan las diferentes áreas en las que se pueden realizar las mejoras, y esto se hará mediante diferentes herramientas de identificación de los dilemas con la calidad al describir y definir por qué pasan estos dilemas con la calidad y así describir la gravedad con la que estos dilemas pueden o están afectando a la productividad de la organización. Luego de este paso se establecerá una solución de mejora para realizar la solución de problemas, esta

etapa se realizará paso a paso según el plan de trabajo que se desarrollará y se pondrá a prueba la propuesta de mejora continua.

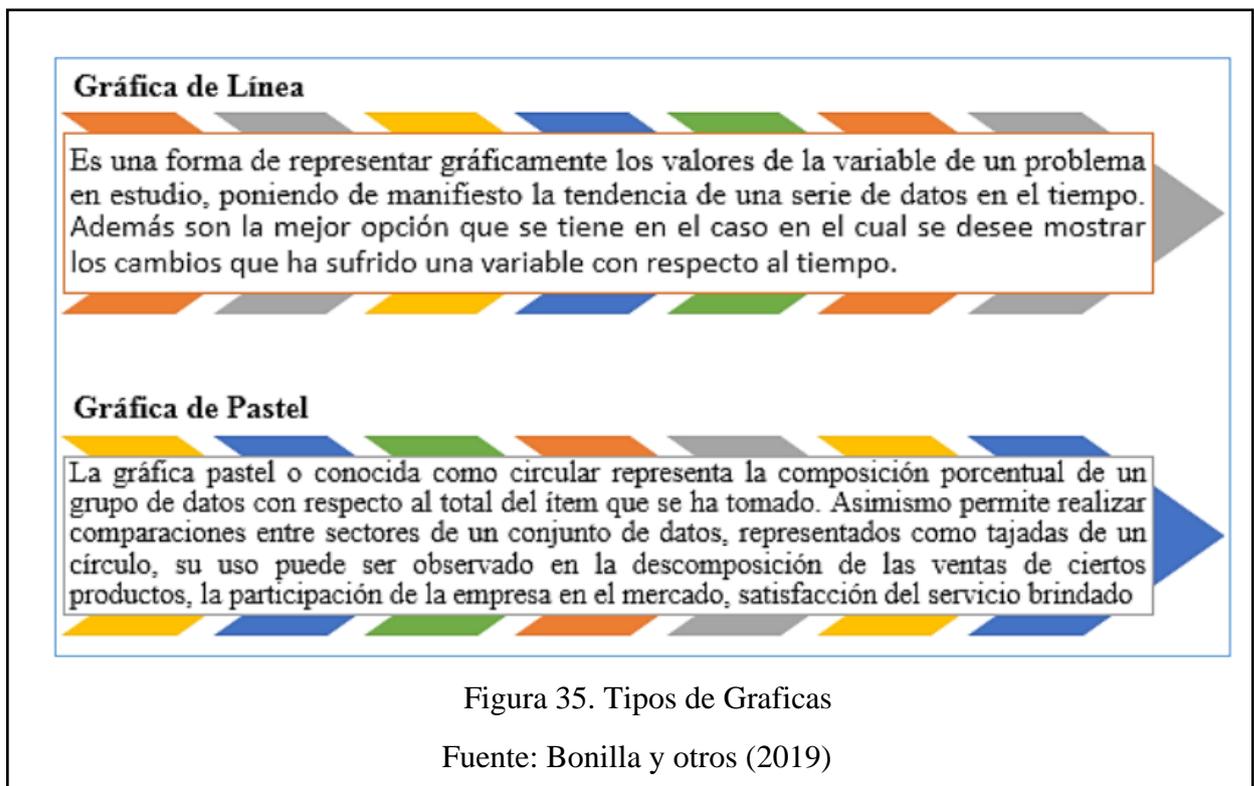
- B) Hacer: En esta etapa ya se realizará la programación del plan de trabajo mencionado anteriormente en la primera etapa. Ya en la etapa de hacer se digitarán todos los datos logrados para poder estudiarlos en la etapa siguiente.
- C) Verificar: En esta etapa se comparan los datos logrados con los planeados, pero siempre antes, se realizará un indicador que nos ayude a medir ya que si no se crea este indicador no se podrá mejorar.
- D) Actuar: En esta etapa ya se culmina el ciclo de mejora continua de los procesos, ya que si al verificar que los resultados logrados son igual a lo planeado entonces se digitaran los resultados y se registraran las diferencias logradas, pero si al verificar que los resultados logrados no son igual a lo planeado, entonces se procederá a actuar para de esta forma tener la posibilidad de corregir inmediatamente y de forma rápida dar una solución a la mejora propuesta.

#### **1.5.4. Herramientas utilizadas en la mejora de procesos**

Dentro de las herramientas que se utilizan preferentemente en la mejora continua de procesos se encuentran las siguientes:



Gráficas: Bonilla y otros (2019, p. 58) expresan que existen diversas gráficas y se identifican por su forma como lo son la grafica de línea, gráfica pastel siendo estas las más conocidas, a continuación, se describirán las siguientes gráficas:



### 1.5.5. Diagrama de Ishikawa

Según el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (2009) “el diagrama de causa efecto, obtuvo su nombre por a Kaouru Ishikawa quien fue un japonés ingeniero quien en 1943 investigo con éxito en el análisis de problemas en la Universidad de Tokio” (p. 22); este diagrama también es llamado diagrama de espina de pescado por su forma, se usa para identificar probables dilemas dentro de un area o empresa y las causas posibles de este problema con el propósito de encontrar soluciones para dichos problemas.

Dice también que este diagrama ayuda a estudiar el problema gráficamente por lo que identifica cada causa y la relación interna que existe entre ellas. En la evaluación de este diagrama es importante que lo realicen personas que sepan y entiendan el problema que se va a evaluar para que así puedan identificar mejor y de forma más precisa las causales de cada problema.

También llamado por su forma como espina de pescado o también diagrama causa efecto, Esta herramienta es creada por un equipo de una empresa que puedan ayudar a describir de la menor forma y ordenadamente las causas y las causas de las causas probables siempre están en un dilema identificado a partir de sus efectos. (Cuatrecas, 2017, p.592).

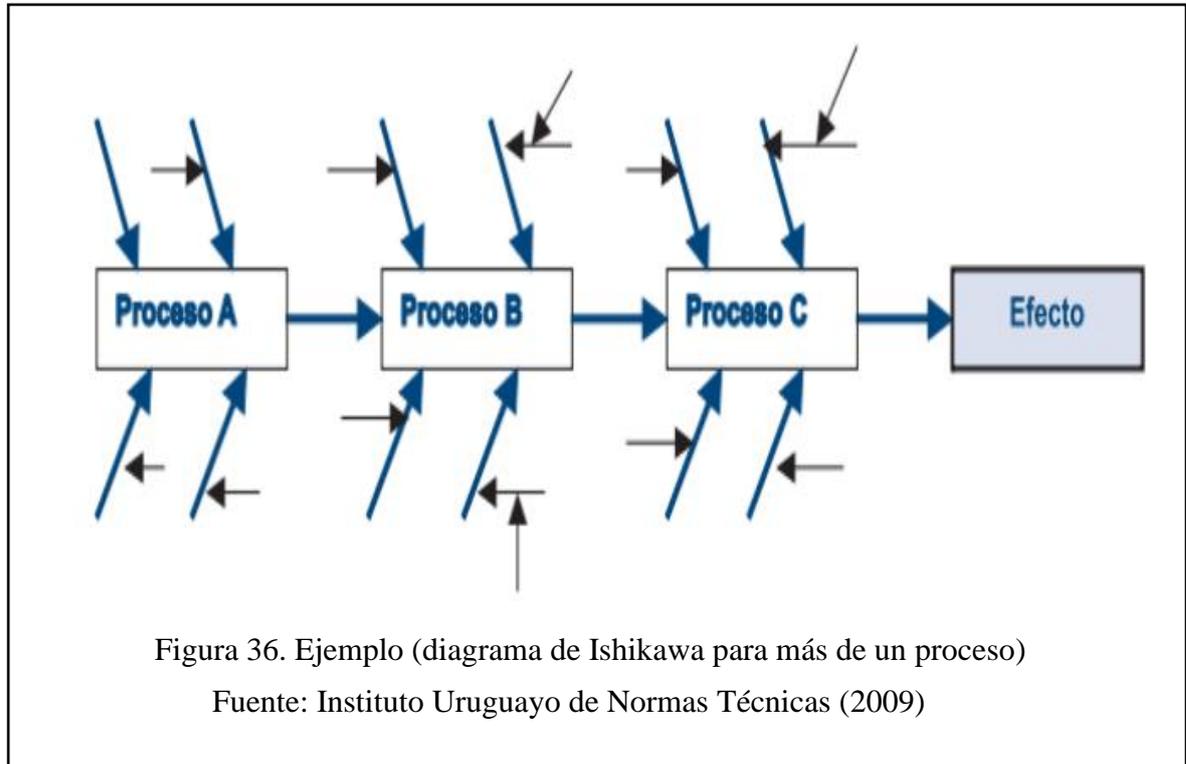


Figura 36. Ejemplo (diagrama de Ishikawa para más de un proceso)

Fuente: Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (2009)

Ruiz y Rojas (2009) dicen que se pueden identificar las causas según las “M” en el diagrama Ishikawa; de la siguiente forma:

- Problemas por la Maquinaria. Como lo son las vibraciones.
- Problemas por la Materia prima. Como lo son las disputas entre proveedores.
- Problemas por el Método de trabajo. Como lo son la realización de las series de actividades erróneas, etc.
- Problemas por los Operarios (Men). La palabra comienza con M en inglés. Como lo es la inexistencia de capacitación, dilemas de visión, etc.
- Problemas por el Medio ambiente. Como son los cambios de temperatura, etc. (p. 25).

### **Hoja de Verificación:**

Es también conocida como hoja de registro, tiene como objetivo recolectar datos ordenados y estructurados que se usan en las tareas y procesos que la organización tiene. En la realización de este hay que ver que se tiene que recopilar información que sea eficiente para el estudio e investigador, ya que si de hacer al azar esto podría causar demoras. (Cuatrecasas, 2017, p.595).

Para resumir, se usan cada vez que en una empresa un grupo empieza un esfuerzo de resolución de los dilemas, esta herramienta puede usarse en las etapas de descripción, medición y estudio del ciclo para poder lograr el mejoramiento continuo del proceso o los procesos. (Bonilla y otros, 2019, p.63)

### **Histogramas**

Bonilla y otros (2019, p.63), Estos son aquellos gráficos de barras que señalan la forma de diversos datos como por ejemplo la altura, el peso, la temperatura, el tiempo, la densidad, etc. Los diferentes definidores describen que la utilización de esta herramienta se tiene que dar cuando: es sumamente importante saber la capacidad del proceso, cuando se establecen y se dan los detalles de la calidad, y también para identificar en que forma y cantidad varia las características técnicas en el transcurso del proceso.

### **Diagrama de Dispersión**

Este diagrama también es una herramienta para mejorar continuamente los procesos productivos de una empresa. Puede realizar un estudio entre dos variables, donde se sabe que hay una relación entre ellas o también podríamos decirle un patrón de correlación entre ambas. (Bonilla y otros. 2019, p.64)

Existen distintos tipos de dispersión, con respecto a su correlación y estos son:

- a. De Correlación Positiva: Es cada vez que se incrementa el valor de una de las variables entonces también el de la otra incrementara. Ejemplo, los gastos del petróleo que ocasiona el incremento de la flota de los carros.
- b. De correlación negativa: Aquí es diferente ya que cada vez que una de la variable incrementa la otra procederá a disminuir. Ejemplo, cada vez q incrementa la capacitación en los colaboradores de una empresa, disminuyen los errores en la empresa o en el proceso que se realice.
- c. De correlación no lineal: Aquí no existe dependencia entre las variables.

## Diagramas de procesos

Para identificar diferentes procesos de forma gráfica se usan varios diagramas, los más comunes son: el DOP que significa diagrama de operaciones, el DAP que significa Diagrama de análisis de proceso, el de flujo de procesos, y el de recorrido, etc.

### 1.5.6. El DOP

Nos proporciona en el orden que sucedió todas aquellas actividades y verificaciones que se hacen en un proceso productivo, también muestra todos los ingresos de materia prima y sub ensambles realizadas a el producto objetivo. (Retana y Aguilar, 2013, p. 9).

Esta técnica es en la cual se registra y se analiza todas las operaciones realizadas, una operación se puede llamar de tal manera cuando una parte en estudio se quiere transformar o también cuando existe una planeación con anterioridad para realizar la tarea encomendada.

La inspección se da cuando lo realizado se evalúa para identificar que este llendo con forme a un estándar establecido.

Para la elaboración de un diagrama de proceso de la operación se usan dos símbolos:

Para la operación se representa con un círculo pequeño y con un cuadrado pequeño se representa la verificación.

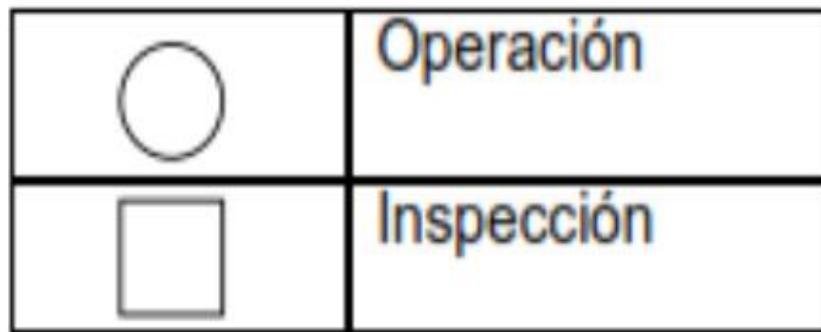


Figura 37. Símbolos utilizados en un DOP

Fuente: (Niegel y Freivalds, 2004)

Esta técnica:

- Muestra todas las actividades, verificaciones, materiales, movimientos, almacenamientos y demoras que pueden existir al realizar un producto p servicio o también al terminar un proceso.
- Identifica todas las tareas del proceso adecuado.
- Identifica de forma concisa la relación que puede existir entre el producto o servicio realizado y lo complejo de la elaboración de este.
- Diferencia entre partes elaboradas y las comprueba.
- Brinda los datos necesarios de la cantidad de trabajadores colaboradores y el tiempo estándar necesario para todas las actividades y verificaciones realizadas. (Niebel y Freivalds, 2004)

### **1.5.7. Diagrama de flujo de proceso**

Este diagrama nos brinda más detalles exactos que el diagrama de operaciones, ya que codifica e identifica no solo las actividades y verificaciones, sino que también la totalidad de las actividades realizadas y las reservas de algún apartado en la organización. Normalmente no se toma al ensamble completo. Este diagrama es muy importante, ya que puede registrar costos que no se muestran a simple vista que no son productivos como por ejemplo pueden ser las distancias recorridas, los retrasos y/o almacenamientos temporales.

En este diagrama se requieren símbolos adicionales al del círculo que identifica una operación y el cuadrado que significa una inspección, estos símbolos adicionales se usan por ejemplo para un traslado, este se puede definir como un movimiento de un objeto de un lugar específico a otro, a excepción de cuando el traslado o movimiento se realiza durante el curso común de alguna operación o inspección. Este transporte o traslado se simboliza con una flecha.

Otro símbolo que se utiliza es la letra D mayúscula y se utiliza para identificar alguna demora en el proceso, esto sucede cada que no se puede seguir la secuencia normal del procesamiento inmediato por cual existe una demora o espera en el área de trabajo.

El triángulo equilátero también es un símbolo utilizado en este Diagrama y suele identificar el almacenamiento de un producto o parte, sucede también cuando alguna parte se detiene y se cuida para que o se mueva.

Los diagramas de flujo de proceso de uso clásico son de dos tipos: de producto o material el cual nos brinda detalles específicos de las actividades que pueden

Los diagramas de flujo de proceso de uso común son de dos tipos: de producto o material (proporciona detalles de los eventos que ocurren sobre un producto o material) y operativos o de persona (da los detalles de cómo realiza una persona una secuencia de operaciones). (Niebel y Freivalds, 2004).

### 1.5.8. Diagrama de análisis de proceso (DAP)

Nos muestra el recorrido del desarrollo de un proceso o un producto, representando todos los hechos expuestos mediante su simbología correspondiente, indicando las actividades tanto productivas e improductivas como operacionales, inspecciones, esperas, transportes y almacenamientos. En la figura se muestra un ejemplo gráfico de los símbolos ya mencionados.

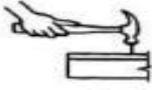
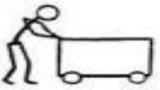
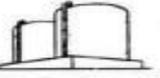
<p><b>Operación</b></p>  <p>Un círculo grande indica una operación, como</p>	 <p>Clavar</p>	 <p>Mezclar</p>	 <p>Taladrar orificio</p>
<p><b>Transporte</b></p>  <p>Una flecha indica transporte, como</p>	 <p>Mover material mediante un carro</p>	 <p>Mover material mediante una banda transportadora</p>	 <p>Mover material transportándolo (mediante un mensajero)</p>
<p><b>Almacenamiento</b></p>  <p>Un triángulo representa almacenamiento, como</p>	 <p>Materia prima en algún almacenamiento masivo</p>	 <p>Producto terminado: apilado sobre tarimas</p>	 <p>Archiveros para proteger documentación</p>
<p><b>Retrasos</b></p>  <p>Una letra D mayúscula indica un retraso, como</p>	 <p>Esperar un elevador</p>	 <p>Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado</p>	 <p>Documentos en espera a ser archivados</p>
<p><b>Inspección</b></p>  <p>Un cuadrado indica inspección, como</p>	 <p>Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad</p>	 <p>Leer el medidor de vapor en el quemador</p>	 <p>Analizar las formas impresas para obtener información</p>

Figura 38. Simbología DAP

Fuente: Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del

Las actividades que se realizan en una organización son las siguientes:

- Operación: Es el procedimiento de modificar las particularidades de un objeto, o darle valor agregado a algo o es preparado para otra operación de inspección, transporte o almacenamiento.
- Inspección: Un objeto es minuciosamente verificado para comprobar y examinar la calidad y cantidad de las particularidades sin que representen ningún cambio. Esto nos ayuda a que nuestras actividades sean más eficientes en la realización de un bien o servicio.
- Transporte: Esto se realiza cuando un objeto o un conjunto de ellos son trasladados de un lugar a otro, pero no cuando los movimientos forman parte de una operación o inspección. Cuando los materiales son almacenados a un metro de la máquina o mesa de trabajo donde se realizará una operación, es considerada parte de ella.
- Demora: Es la espera de un objeto o un conjunto de ellos para continuar con la siguiente etapa a ejecutar. Esto se produce cuando las condiciones no requieren una acción inmediata para su siguiente etapa.
- Almacenaje: Pueden ser temporal o permanente. Un objeto o un conjunto de ellos pueden ser almacenados en un lugar determinado como producto en proceso o producto terminado para posteriormente efectuar acciones planificadas.
- Actividad combinada: Nos indican actividades conjuntas por un mismo individuo en la misma área de trabajo. Para dichas actividades los símbolos utilizados son de operación e inspección.

### **1.5.9. Balance de línea**

Esta herramienta nos permite controlar la producción y mejorar las variables que impactan la productividad de proceso. El balance de línea tiene como objetivo:

- Equilibrar la carga de ocupación entre trabajadores
- Identificar el cuello de botella en sus operaciones
- Fijar la rapidez de la línea de producción
- Establecer un costo de MO
- Determinar la carga de ocupación porcentual a cada colaborador
- Minimizar el costo de producción

La eficiencia del balance de línea se formula:

$$\text{Eficiencia de la línea} = \frac{\Sigma \text{ de tiempos de tareas Total}}{N \text{ de Estaciones de trabajo} \times \text{Tiempo de ciclo}}$$

Figura 39. Formula de eficiencia de la línea

Fuente: Elaboración propia

#### 1.5.10. Sistema Kanban

Este sistema se maneja de una manera muy fácil, en la cual se distinguen dos tipos de Kanban:

- Kanban de producción: Nos señala que y cuanto hay que producir en el transcurso siguiente o proceso posterior.
- Kanban de transporte: Nos señala que y cuanto hay que quitar en el transcurso siguiente o proceso posterior.

La implementación de un sistema Kanban de producción tiene como objetivo: de enviar una orden de antecedente de proceso para la realización de mas partes, así mismo cuando el kanban de retiro llega a este proceso es mas que seguro que halle uno o más contenedores con las partes que serán requeridas. Estos contenedores deberán tener la capacidad suficiente para adaptar la cantidad de piezas que se requieran para el procesamiento

de las partes de los muebles a elaborar. La persona autorizada a la operación estará cargo a colocar las tarjetas kanban respectivas.

Otro punto muy importante para su implementación del sistema kanban es seguir las siguientes reglas muy sencillas, también cabe mencionar que cada violación a estas reglas ocasionara distorsiones de desperdicio en materiales y MO.

Regla 1: El Kanban debe moverse solo cuando se detalle que esta consumido.

Regla 2: Las partes no están permitidas a retirarse sin un Kanban

Regla 3: El número de partes deberán estar especificadas en el Kanban

Regla 4: Todo producto físico debe tener un Kanban

Regla 5: Un antecedente de proceso siempre deberá producir sus partes en las cantidades a retirar para el proceso subsiguiente.

Regla 6: Nunca deberán ser enviadas las partes defectuosas en un proceso subsiguiente.

#### **1.5.11. Distribución de planta**

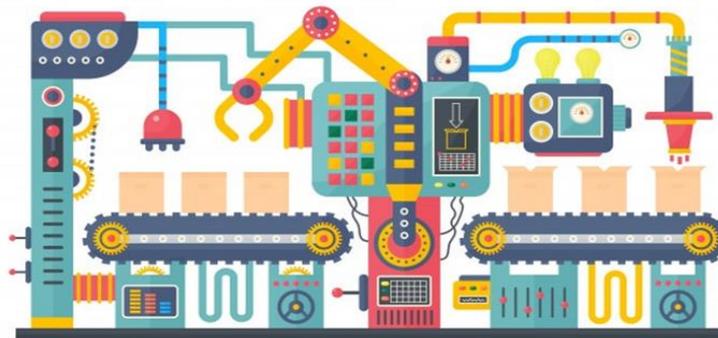
Es fundamental para el desarrollar un sistema de producción en la cual nos permitirá producir la cantidad necesaria de productos con una buena calidad a bajo costo. Para ello es importante que todo sistema productivo tenga tarjetas de operación, inspección de inventarios, buen manejo de materiales, programación, buena distribución y despacho. De tal modo que todos estos elementos mencionados deberán estar constituido para así cumplir con el objetivo. De tal manera una mala distribución de planta genera en las organizaciones altos costos de producción.

Las distribuciones de planta son representadas por dos distribuciones básicas:

Distribución por productos, donde el flujo de una operación a otra sea la mínima, que nos permita minimizar tiempo y maximizar la producción.

Distribución por procesos, es la secuencia de las actividades para la realización de un producto o servicio, donde se debe proporcionar aspectos de limpieza y orden para así facilitar a un nuevo colaborador a entrenarse.

## PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA



liderdeemprendimiento.com

Figura 40. Principios Básicos de la Distribución en Planta

Fuente: (Líder del Emprendimiento, 2020)

### 1.5.12. Diagrama de recorrido

En este gráfico el investigador puede verificar y observar la trayectoria que utilizan para movilizar el producto producido entre las secciones de trabajo, y este se plasma en un plano a escala del lugar de estudio. Este diagrama es de gran ayuda para poder identificar los problemas que tienen relación con diferentes áreas de la planta.

SÍMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
○	OPERACIÓN	Indica las principales fases del proceso Agrega, modifica, montaje, etc.
□	INSPECCIÓN	Verifica la calidad y/o cantidad. En general no agrega valor.
→	TRANSPORTE	Indica el movimiento de materiales. Traslado de un lugar a otro.
⌋	ESPERA	Indica demora entre dos operaciones o abandono momentáneo.
▽	ALMACENAMIENTO	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén
◻	COMBINADA	Indica varias actividades simultáneas

Figura 41. Principios Básicos de la Distribución en Planta

Fuente: (Cursogramas, 2016)

### 1.5.13. Planeación sistemática de distribuciones (SLP)

Este proceso es muy importante ya que es capaz de colocar las diferentes áreas de producción de acuerdo a la relación que pueda existir entre ellas y la frecuencia que puedan tener en cuestión de desplazamiento, entre sí.

#### - Diagrama de relaciones

En esta etapa se seleccionan relaciones en las diversas áreas existentes, creando un diagrama ubicado en un sistema único denominado diagrama de relaciones, donde nos indica cual es el grado y la importancia que tiene de acuerdo al acercamiento que necesita el proceso productivo, la importancia de cada relación es en base a las vocales asignadas.

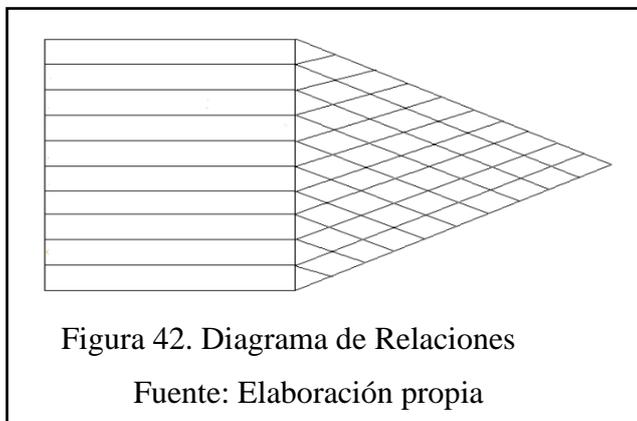


Figura 42. Diagrama de Relaciones

Fuente: Elaboración propia

### Establecer las necesidades de espacio

Se crea la exigencia de un espacio en términos de áreas, pueden contarse en base a la carencia de creación, a partir de espacios existentes o proyectadas para agrandar posteriormente o aquellas áreas establecidas según estándares legales.

### Diagrama de relaciones entre actividades

Se modela una representación de forma visual de todas aquellas actividades realizadas, empezando por aquellas relaciones que son absolutamente importantes (considerados con la letra A), para esto se usa cuatro líneas cortas y que estén en forma paralela y a su vez pueda conectar ambas áreas. Posteriormente se colocan las letras E, en la que se usan tres líneas también de forma paralela, casi del doble de longitud que la anterior. De esta manera se continua este mismo proceso con las letras I, O, etc. Aumentando de manera creciente la longitud de las líneas, a su vez evitando que se crucen o se entrelazan entre sí. Si se tienen relaciones que no se quisieran cruzar se deben colorar lo mas alejadas posibles entre si y se coloca una línea serpenteante entre las áreas.

- **Elaborar relaciones de espacio en la distribución.**

Se realiza una representación especifica ascendiendo los espacios en relación al tamaño relativo, posteriormente al estar de acuerdo con la distribución se pasa en un plano.

- **Evaluar una distribución alterna**

Se debe estudiar todas aquellas opciones para poder definir la solución más adecuada, reconociendo factores que se estimen primordiales, como la probabilidad de incrementar instalaciones posteriormente, flexibilidad, eficiencia de flujo, manejo

de

Relación	Valores más cercanos	Valor	Líneas en el diagrama
Absolutamente necesario	A	4	
Especialmente importante	E	3	
Importante	I	2	
Ordinario	O	1	
Sin importancia	U	0	
No deseable	X	-1	

Figura 43. Valores de relación del SLP

Fuente: Elaboración propia

materiales, seguridad, estética, etc. Por último, se selecciona la mejor alternativa y se instala.

### **Método de Guerchet**

Se utiliza para la suposición de aquellos espacios de una distribución en la empresa de forma genérica y se debe tomar en cuenta diferentes agentes con el objetivo de hallar un valor del espacio necesario por área o sección. Este método considera la suma de tres áreas para la determinación del área total:

#### **a) Superficie estática (S<sub>s</sub>):**

Es el espacio adecuado a cada pieza que se va a repartir en relación a maquinarias, instalaciones, muebles, etc. El valor del espacio depende de la forma de la máquina, pero casi siempre se halla multiplicando el lado por el ancho, en base a la fórmula:  $S_s = L \times A$

#### **b) Superficie de gravitación (S<sub>g</sub>):**

Se determina como el espacio guardado especialmente para el uso de la maquinaria y aquellos materiales que se están produciendo. Su estimación se obtiene multiplicando la superficie estática (S<sub>s</sub>) por la cantidad de lados (N) por los que puede utilizarse la maquinaria. Además, aquellas áreas de depósitos o stock no deben tener en cuenta la superficie de gravitación. Cuando la máquina o mueble es circular, el número de lados a considerar es 2. Su fórmula es:  $S_g = S_s \times N$

#### **Superficie de evolución (S<sub>e</sub>):**

Es la superficie o area guardada para poder trasladar los materiales utilizados, así como también para el correcto desplazamiento de los trabajadores entre las áreas de actividades.

Su estimación se consigue multiplicando la suma de todas las superficies estáticas y superficies de gravitación por un coeficiente K que depende del tipo de industria (K varía de 0,7 a 2,5).

$$k = h / 2h = \text{Elementos que se desplazan} / \text{Elementos que no se desplazan}$$

Donde "h" es la altura media de los elementos que se desplazan y aquellos que se quedan estaticos.

$$S_e = (S_s + S_g) \times K$$

Por ende, el área total para cada área es:

$$\text{Area total} = (S_s + S_g + S_e) \times n$$

Donde “n” representa al número de unidades de cada centro de trabajo (máquinas, muebles, etc).

#### **1.5.14. Lluvia de ideas**

Según Camisón (2012,) Esta técnica se utiliza comúnmente creando una gran cantidad de ideas como su mismo nombre lo dice sobre algún tema o dilema que se está dando consecutivamente por parte de un grupo de personas. Por lo general el grupo de personas que van a discutir este dilema se reúnen en algún espacio para poder brindar sus ideas, normalmente esto tiene una duración de 10 o 15 minutos aproximadamente, la reunión por así decirse no se puede extender demasiado ya que puede volverse un poco tedioso para los participantes y esta no es la idea, a no ser que el número de participantes sea mayor y pues se tenga que extender la duración de la reunión. No existen reglas cuando hablamos de número de participantes ya que puede ser un número menor o mayor sin ningún problema, pero se recomienda que el número de colaboradores no sea mayor de 10 a 12 participantes.

En una reunión de brainstorming debe de ser primordial las normas para alentar la creatividad y la eficacia:

- a) El tema o dilema siempre debe de estar bien definido y ser claro para que de esta manera pueda ser entendido por todas las personas.
- b) Todos los participantes pueden y tienen el derecho de poder expresarse durante la reunión y dar a conocer sus ideas.
- c) Está prohibido dar ningún tipo de valoración a ninguna idea brindada, para ser más claros no se puede criticar ni elogiar ninguna idea todas deben ser aceptadas como tales.

Con esto pueden realizarse paso a paso de acuerdo a los métodos. Un brainstorming formal necesita la asistencia de un líder que pueda guiar la reunión y sea quien exponga el tema el cual va a ser tratado y del cual van a poder brindar sus ideas. El líder es quien se encargara de poner en claro las normas de esta técnica y después se encargara de reunir las ideas de cada uno de los participantes uno a uno. Si durante la reunión hay alguna persona a quien no se le ocurre ninguna idea respecto al tema entonces, este participante debe decir la palabra “paso” para que de esta manera puedan seguir con la idea del siguiente participante.

También, un brainstorming coloquial se trata de crear y decir ideas de acuerdo vayan apareciendo, naturalmente.

**5W/1H**

Según Cabrera (2014) 5w/1h es una herramienta que ayuda a identificar totalmente un hecho qué, cuándo, dónde, quién, por qué y cómo por las palabras en inglés (what, when, where, who, why y how). También se aconseja que al presentarse a un dilema se realicen las preguntas anteriormente mencionadas para así de esta forma poder entender los sucesos sin alguna des obligación ¿Qué problema se tiene? ¿Cuándo ocurre? ¿Dónde ocurre? ¿Quién es responsable? ¿Por qué ocurre? ¿Cómo ocurre? ¿La variación (5W2H) se trata de decir adicionalmente How much? ¿Cuánto? Hay varios ejercicios que ayudan de forma gradual a que la organización obtenga una producción esbelta, como por ejemplo los ejercicios que se realizan para obtener la multihabilidad, ejercicios para que se realice un mantenimiento de forma automática, etc.

### **1.6. Formulación del Problema**

¿El diseño de un plan de mejora incrementará la productividad en el área de producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.?

### **1.7. Justificación e Importancia del estudio**

El presente estudio se plantea considerando que el problema existente nos muestra que el reciente proceso productivo de la organización “Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.”, es defectuoso o imperfecto, ya que existe mucho desorden y desperdicios lo cual genera pérdida de tiempo, movimientos innecesarios por parte de los operarios lo que está afectando su productividad, por tanto, se entiende que hay un mal manejo en la gestión del área de producción de la empresa y para mejorarlo se plantea realizar un estudio aplicando diferentes herramientas de ingeniería que permitan diseñar un plan de mejora utilizando los recursos eficientemente y de esta manera incrementar la productividad en área de producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.

La propuesta de investigación busca analizar el área de producción de la empresa para poder ayudar a cada uno de sus procesos teniendo en cuenta los estándares de calidad, de esta forma poder direccionarnos a la consumación de los objetivos, misión y visión de la organización. Lo cual se reflejará en un aumento de la productividad en

el área de producción de la empresa, pudiendo mejorar continuamente y a su vez existirá un beneficio económico para la empresa.

### **1.8. Hipótesis**

El diseño y posterior aplicación del plan de mejora incrementará la productividad del área de producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.-CHICLAYO 2020.

### **1.9. Objetivos**

#### **1.9.1. Objetivo General**

Diseñar un plan de mejora para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.-CHICLAYO 2020.

#### **1.9.2. Objetivos Específicos**

- a. Realizar un diagnóstico en el área de producción de la empresa y determinar los factores que afectan negativamente a la productividad del área de producción de la empresa Muebles y decoraciones RD E.I.R.L.
- b. Determinar las herramientas de la ingeniería industrial que permitan eliminar o minimizar los factores que afecten negativamente a la productividad del área de producción de la empresa Muebles y decoraciones RD E.I.R.L.
- c. Diseñar un plan de mejora con las herramientas seleccionadas para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.
- d. Estimar el incremento de la productividad en el área de producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L. con una futura aplicación del plan de mejora propuesto en el área de producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.
- e. Evaluar la relación Beneficio-Costo de la propuesta en la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.

**CAPÍTULO II:**  
**MATERIAL Y MÉTODOS**

## **II. MATERIAL Y METODO**

### **2.1. Tipo y Diseño de la Investigación**

#### **2.1.1. Tipo de la Investigación**

El actual estudio tiene un enfoque cuantitativo ya que está orientada a los costos, gastos ahorros y mejoras que se puedan generar la aplicación de diferentes herramientas de ingeniería industrial en el area de producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.

Por lo expuesto anteriormente según Ortega (2020), La investigación cuantitativa es un procedimiento estructurado de recopilación y análisis de información que se consigue a través de diferentes investigaciones y se realiza utilizando herramientas estadísticas y matemáticas con el fin de cuantificar el problema de la investigación.

El tipo de investigación también es aplicado, porque describe una situación problemática y se hace una propuesta para ayudar a la mejora de la situación.

#### **2.1.2. Diseño de la Investigación**

El diseño de investigación es no experimental, porque no se van a maniobrar ninguna de las variables. Únicamente se observaron los procesos del area de producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.

### **2.2. Población y Muestra**

Consideramos a toda la empresa como población de nuestra investigación. El tipo de muestra es no probabilístico y está formada por la totalidad de la población debido a que cada subproceso es diferente al otro, y no existiría una representatividad al escoger tan solo uno de ellos, además está dentro de las posibilidades el estudio de la población completa.

### **2.3. Variables, Operacionalización**

Variable independiente: Plan de mejora

Variable dependiente: Productividad

Tabla 1. Operacionalización de Productividad

<b>Variable Dependiente</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Tecnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
<b>Productividad</b>	Producción	Unidades producidas/Mes	Análisis documentario	Guía de análisis documentario
	Mano de Obra	Unidades /horas-hombre		
	Materia Prima	Unidades producidas/Costo de Materia Prima	Análisis documentario	Guía de análisis documentario

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Operacionalización de Plan de mejora

Variable Independiente	Sub variables	Dimensiones	Subdimensiones	Indicadores	Tecnicas	Instrumentos
Plan de Mejora	Herramientas de Ingenieria	5S	Seiri	Elementos innecesarios	Observación directa	Guia de observación directa
			Seiton	Frecuencia de uso de elementos		
			Seiso	Áreas sucias		
			Seiketsu	Control		
			Shitsuke	Práctica		
		Diagrama Pareto	Medio Ambiente	Elementos en lugares inadecuados	Observación directa	Guía de observación directa
			Materiales	Elementos mal ubicados		
			Manos de Obra	Personal sin indumentaria		
			Metodos	Número de movimientos innecesarios		
		Ishikawa	Medio Ambiente	Interrupción de vías transitables	Observación directa	Guía de observación directa
				Limpieza		
				Señalizaciones de seguridad		
				Mala distribución		
		Kaizen	Mano de Obra	Distancia entre materia prima	Observación directa	Guía de observación directa
				Desorden de materiales y herramientas		
Tiempo ocio						
Layout	Metodos	Movimientos innecesario de personal	Observación directa	Guía de observación directa		
		Falta de indumentaria				
		Falta de capacitaciones				
		Falta de uso de herramientas de ingenieria				
Kaizen	Metodos	Falta de control de tiempos	Observación directa	Guía de observación directa		
		Planificar			Metas definidas y métodos utilizados	
		Hacer			Tareas ejecutadas	
		Verificar			Control	
Layout	Distribución de Planta	Mejoramiento	Observación directa	Guía de observación directa		
		Frecuencia de movimientos de un área a otra				

Fuente: Elaboración propia

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

### **2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Por medio de esta técnica se puede recolectar la información requerida en el momento que las personas estén realizando su trabajo laboral en el área de producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.

**Observación directa:** Esta técnica nos sirvió para recopilar información de los problemas que podemos atender a simple vista en los sub procesos de producción del producto.

**Análisis documental:** Esta técnica ayudo a recopilar información obtenida por la empresa anteriormente de diferentes indicadores económicos que se realizan con frecuencia con respecto a las actividades. Ayudo a precisar las causas de los problemas existentes en la empresa.

**Encuesta:** Esta técnica tiene por finalidad recolectar información necesaria de los colaboradores de la empresa ya que estos son los que actúan directamente con los procesos y así poder detectar los problemas que pueden existir y las causas de este.

**Entrevista:** Esta técnica tiene por finalidad obtener información concreta y exacta sobre los problemas más frecuentes de la empresa.

### **2.4.2. Validez y confiabilidad**

**Validez:** “se enfoca a la cantidad en que un instrumento mide la variable que pretende medir” (Ceballos, 2014). El instrumento de la encuesta que fue aplicado en la investigación se debe reflejar con precisión la señal, particularidades y dominio determinado de capacidad de lo que se quiere calcular, por este motivo se propuso en la realización de los procesos de la organización para después determinar el dilema.

El cuestionario de la encuesta fue validado utilizando el criterio de juicio de 3 profesionales conocedores del tema de investigación, por lo que sus opiniones fueron muy importantes y consideraron que el instrumento tiene validez ya que responden al objetivo de la investigación.

**Confiabilidad.** “Es se refiere al grado de precisión o exactitud de la medida, en el sentido de que si aplicamos repetidamente el instrumento al mismo sujeto u objeto produce

iguales resultados” (Ceballos, 2014). Para establecer la confiabilidad del instrumento de la encuesta, se utilizó la prueba estadística de fiabilidad Alfa de Cronbach, considerando como muestra a los colaboradores, luego se procesaron los datos en el programa estadístico SPSS versión 20.

El coeficiente Alfa de Cronbach sirve para evaluar la confiabilidad de las preguntas donde: 0 denota confiabilidad nula y 1 confiabilidad total (Corral, 2009).

<b>Rangos</b>	<b>Magnitud</b>
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy Baja

Tabla 3. Interpretación del coeficiente de confiabilidad

Fuente: Elaboración propia

### Resultado del análisis de confiabilidad

A continuación, se muestra el resumen de procesamiento de casos y el resultado obtenido sobre el nivel de confiabilidad del instrumento de medición aplicado.

<b>Resumen de procesamiento de encuestas</b>			
		Número	Porcentaje
Casos	Válido	11	100
	Excluido	0	0
	<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100</b>

Tabla 4. Resumen de procesamiento de casos

Fuente: Elaboración propia

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>N° de elementos</b>
0.788	12

Tabla 5. Estadísticos de fiabilidad

Fuente: Elaboración propia

Mediante el alfa de Cronbach se determinó que el coeficiente de confiabilidad se encuentra en un 78.8%, lo cual podemos decir que el nivel de confianza del instrumento de medición es alto.

## **2.5. Plan de análisis estadístico de datos**

Las informaciones se digitarán en los softwares estadísticos confiables como Excel y SPSS.

## **2.6. Aspectos Éticos**

**Objetividad.** El análisis de la situación detectada en Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L se basan en criterios técnicos reales e imparciales, sin ningún tipo de alteración por parte de los investigadores.

**Confidencialidad.** Se confirmo el cuidado de la identidad de las personas que colaboraron en la recopilación de datos de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L. Burlar la confianza de los participantes seria antiético e inmoral por lo cual se mantendrá en anonimato la identidad de cada uno de ellos.

**Veracidad.** Dicho dato identificado será veraz, verificando siempre la confiabilidad de esta. Todos los resultados de los instrumentos aplicados se registraron con la finalidad de revelar que efectivamente se realizaron.

**Originalidad.** Para garantizarla se mencionaron el origen de la averiguación expuesta, con el fin de confirmar la ausencia del plagio en la investigación.

**Derechos laborales.** La aplicación de herramientas de Manufactura Esbelta en el área de producción, proporcionará la consideración a los derechos laborales en la organización de estudios.

## **2.7. Criterios de rigor científico**

Se concluyo con todo el proceso proyectado en el plan de exploración, acatando el cronograma de tareas y sin olvidar siempre los posteriores criterios:

**Credibilidad.** El objeto de estudio que está conformado por los procesos del area de producción de la empresa y los colaboradores quienes fueron los que realizaron el

cuestionario de la encuesta, en base a ellos se obtuvieron los datos los cuales no fueron modificados por los investigadores.

**Transparencia (aplicabilidad de resultados).** La transparencia de los datos obtenidos es real ya que no omitimos ningún tipo de dato obtenido por los colaboradores de la empresa. Los investigadores aplicaron los resultados de los instrumentos realizados con total transparencia.

## **CAPITULO III: RESULTADOS**

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Diagnóstico de la empresa

##### 3.1.1. Información General

Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L es una organización que produce muebles de sala de distintos diseños de acuerdo a los requerimientos de los clientes y los distribuye a distintas tiendas comerciales como también a clientes directos. La empresa realiza su producción a pedido y cuenta con dos áreas en distintas ubicaciones, la primera mide 8x 10 en la parte frontal y 8x16 en la parte de posterior, en la cual existen dos niveles, el primer nivel de carpintería y el segundo nivel de tapizado y costura; y la segunda mide 7x 25 metros, donde se realiza las operaciones de costura y tapizado.

##### A. Datos generales de la empresa

**Ubicación.** Cal. La Quilla N<sup>ro</sup>. 197 P.J. Antonio Raymondi Lambayeque – Chiclayo – La Victoria

**Razón Social.** Muebles y decoraciones RD E.I.R.L

**RUC.** 20600086066

**Actividad Económica.** 4759- Venta al por menor de Aparatos Eléctricos de uso Doméstico, Muebles, Equipos de iluminación y otros Enseres Domésticos en Comercios Especializados.

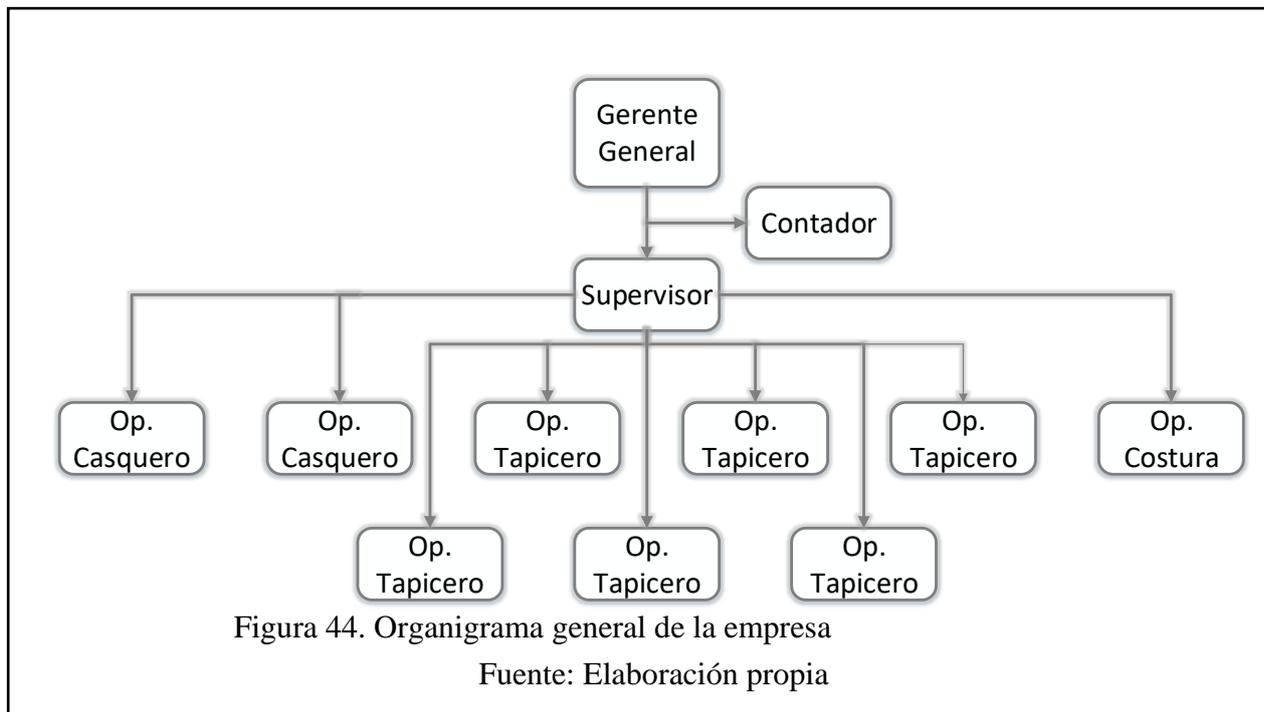
##### B. Visión

Al 2025, la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L. será líder en nuestra región dedicada a la fabricación y comercialización de muebles del hogar, con presencia en las principales ciudades del País.

##### C. Misión:

Fabricar y comercializar Muebles para el hogar con una amplia variedad, diseños exclusivos e innovadores y con la más alta calidad a precios competitivos; haciendo un uso eficiente de los recursos, alcanzando de esta manera el bienestar total de nuestros clientes y la realización de todos los trabajadores con una consumación de ética y compromiso social.

## D. Organigrama general



### Objetivos:

Ofrecer a nuestros clientes una mejora continua en la calidad de nuestros productos y servicios.

Obtener un desarrollo empresarial continuo.

Brindar a nuestros colaboradores un ambiente laboral adecuado motivándolos, para que se sientan comprometidos y satisfechos con su trabajo en la empresa.

### 3.1.2. Descripción del Proceso Productivo y/o de servicio

Para la elaboración de un juego de muebles primero el cliente selecciona el mueble que más le guste por medio de revistas o fotos de internet. De acuerdo al diseño elegido por el cliente el encargado de la producción realiza las plantillas necesarias para la producción del mueble y suministra los materiales y materia prima necesaria verificando que este en óptimas condiciones.

#### A. Descripción del proceso productivo de muebles del hogar

##### Recepción

El suministro de la materia prima a utilizar se da por medio de un proveedor que tenga la autorización adecuada. Se inspecciona la materia prima como son: Madera, tela estampada, tela entera, nosa, napa, cartón, algodón, espuma, tafeta, nylon, yute, aplicas, grapas, cola, cierres, patas, hilo, Terocal, perseverante, clavos, clavos para

patas y juncos. Confirmando que todo este conforme se procede al almacenamiento de estos.

**Inspección:** Se verifica que la materia prima este en las cantidades y medidas acordadas como también la calidad de la misma.

**Medición de la Madera:** Se dan las dimensiones necesarias a la madera según el diseño requerido por el cliente.

**Corte de madera:** Se realiza el corte de la madera con la maquina circular según las medidas tomadas anteriormente.

**Armado:** Se unen las maderas con cola y clavos para obtener el armazón del mueble también llamado como casco.

**Curación:** Se vierte una capa de perseverante a todo el casco para la conservación de la madera.

**Rellenado 1:** Se realiza el primer relleno del casco con nosa, tafeta, cartón, grapas y sacos.

**Rellenado 2:** Se realiza el segundo relleno con el junco, nylon y algodón.

**Armado mueble en blanco:** Se forra con espuma y se colocan las patas de los muebles con los clavos para obtener el llamado mueble en blanco.

**Medición de la tela:** Se dan las dimensiones en la tela para el forro del mueble, los cojines y fundas de asientos según el diseño requerido.

**Corte de tela:** Se corta la tela para el forro del mueble, los cojines y fundas de asientos según las medidas tomadas anteriormente.

**Costura de tela:** Se cose las fundas de los cojines rellenándolo con napa y también se cosen las fundas de los asientos con los cierres y el forro del mueble.

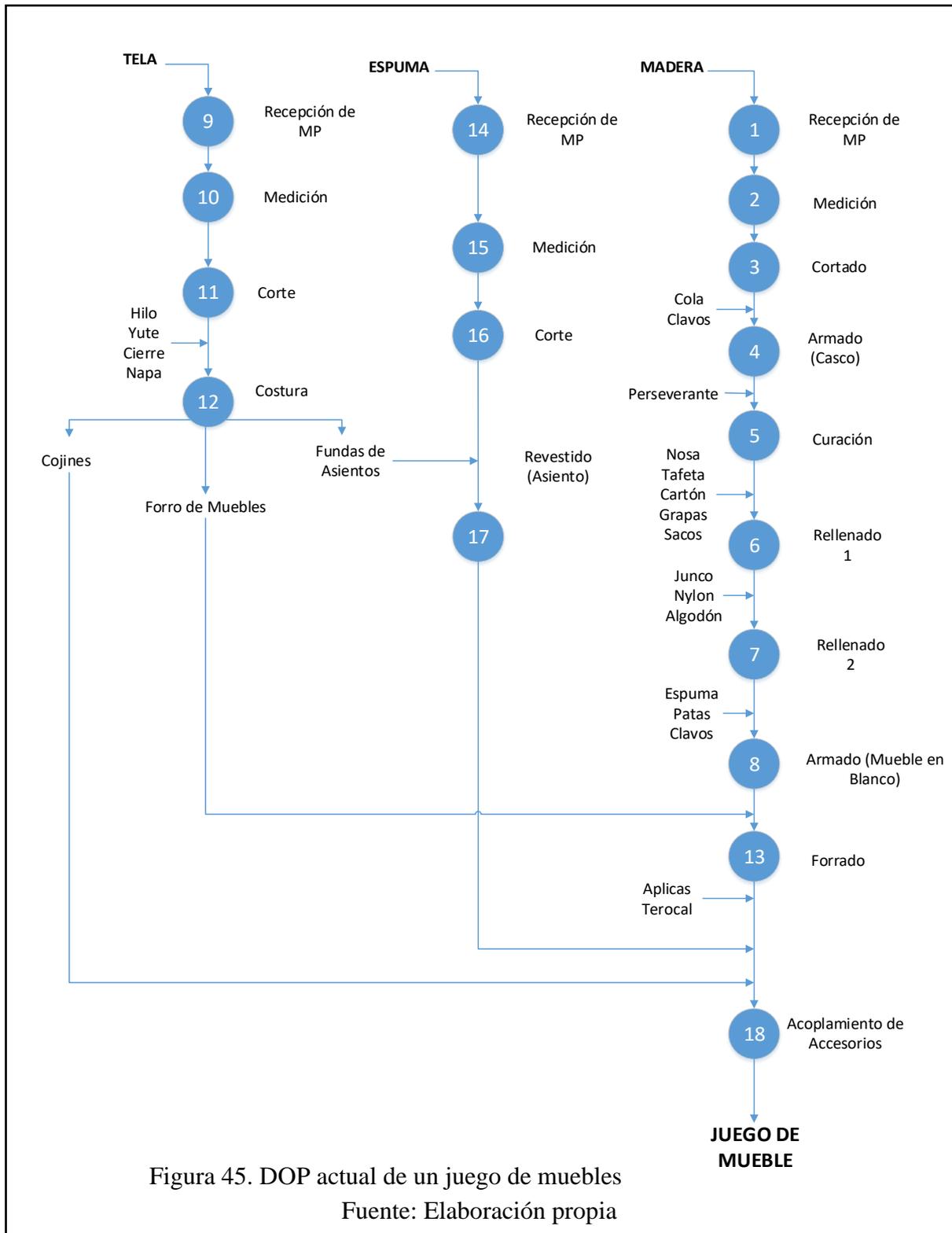
**Medición de Espuma:** Se dan las dimensiones a las espumas para los asientos de los muebles.

**Corte de la Espuma:** Se corta la espuma para los asientos según las medidas tomadas anteriormente.

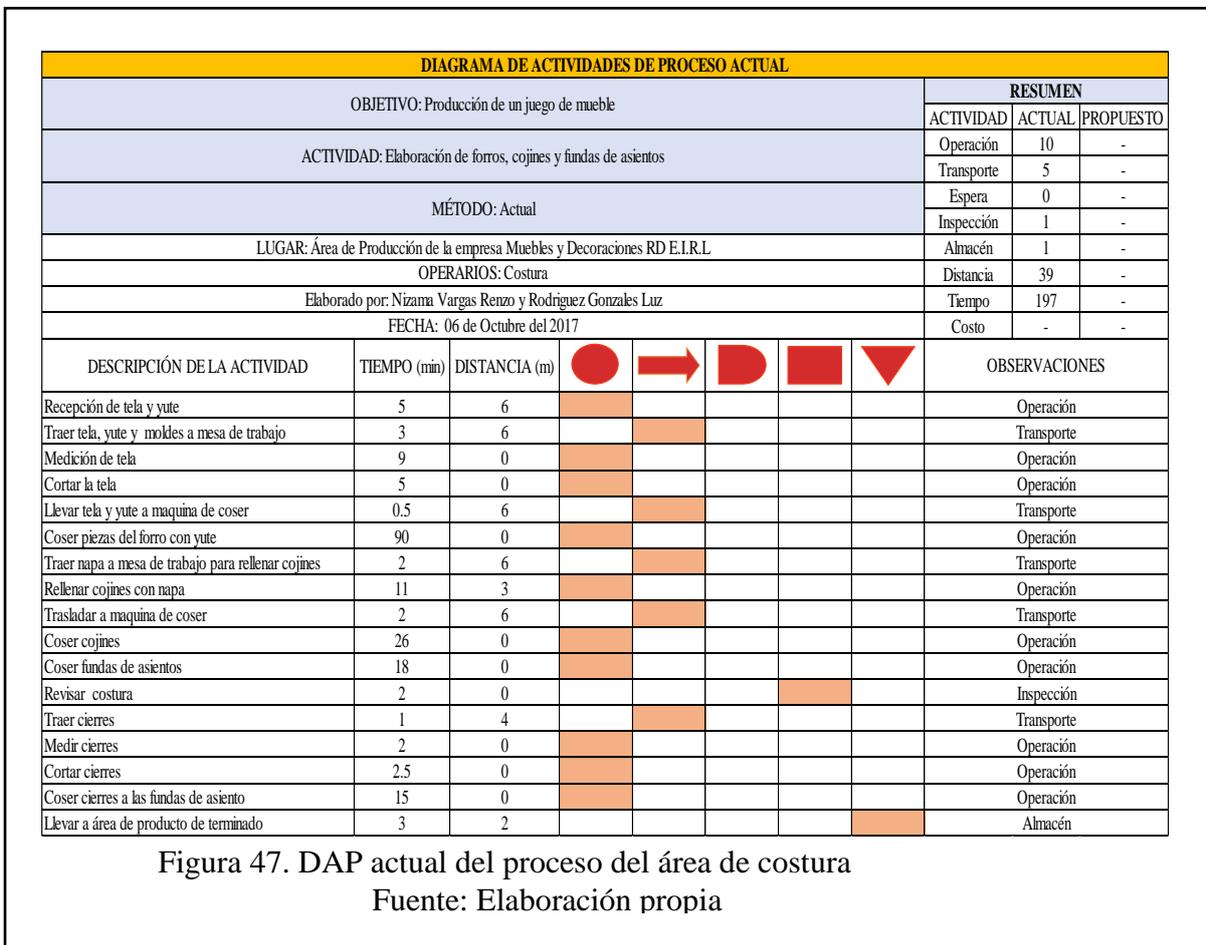
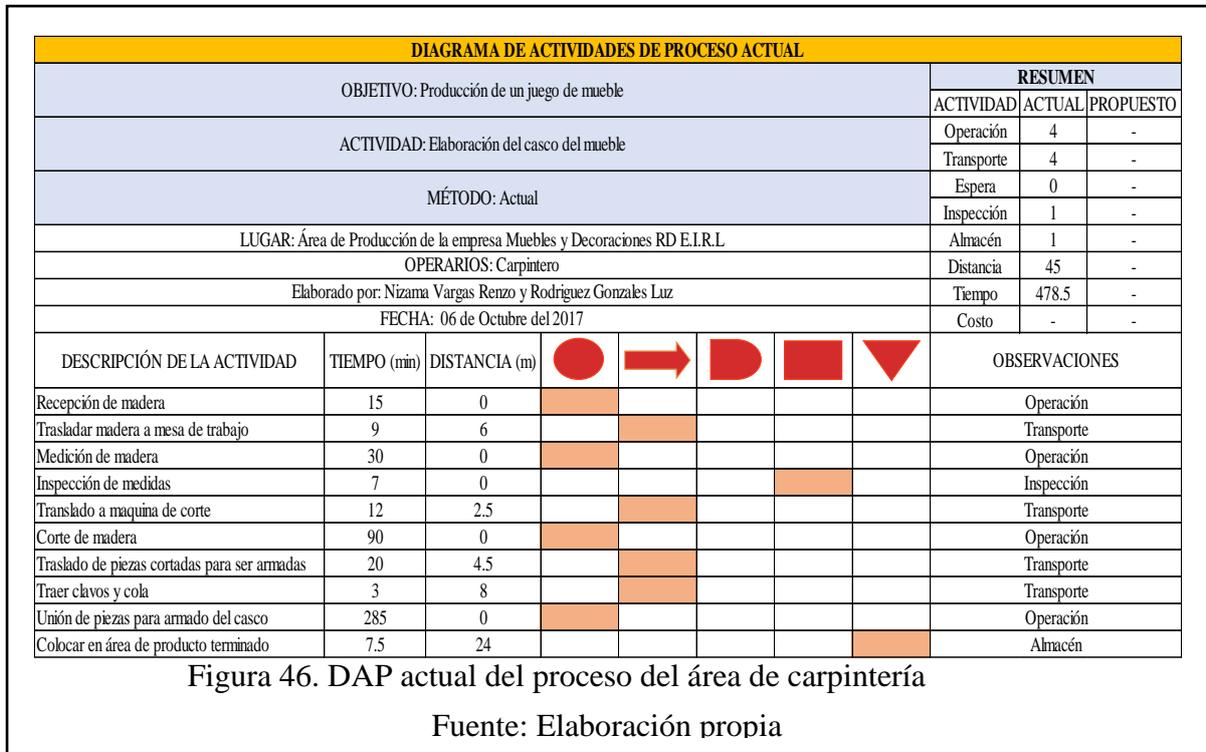
**Revestido de asientos:** Se cubre la espuma con la funda del asiento anteriormente realizada.

**Acoplamiento de Accesorios:** Se coloca los asientos y los cojines, obteniendo así el juego de mueble como producto final.

## Diagrama de Operaciones de Proceso actual de un juego de muebles



## Diagrama De Actividades del Proceso actual de un juego de muebles:



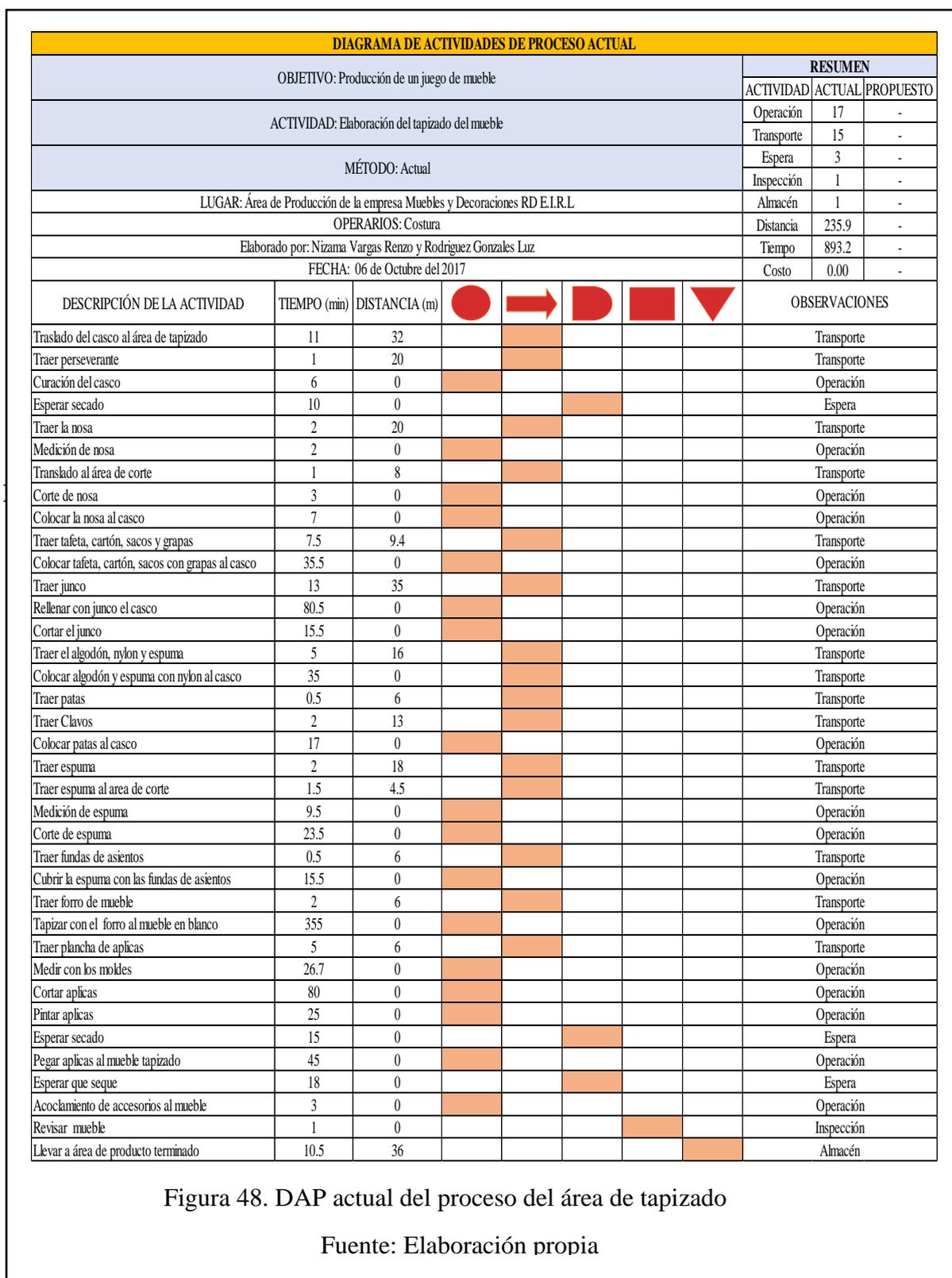


Figura 48. DAP actual del proceso del área de tapizado

Fuente: Elaboración propia

## Mapas de Procesos

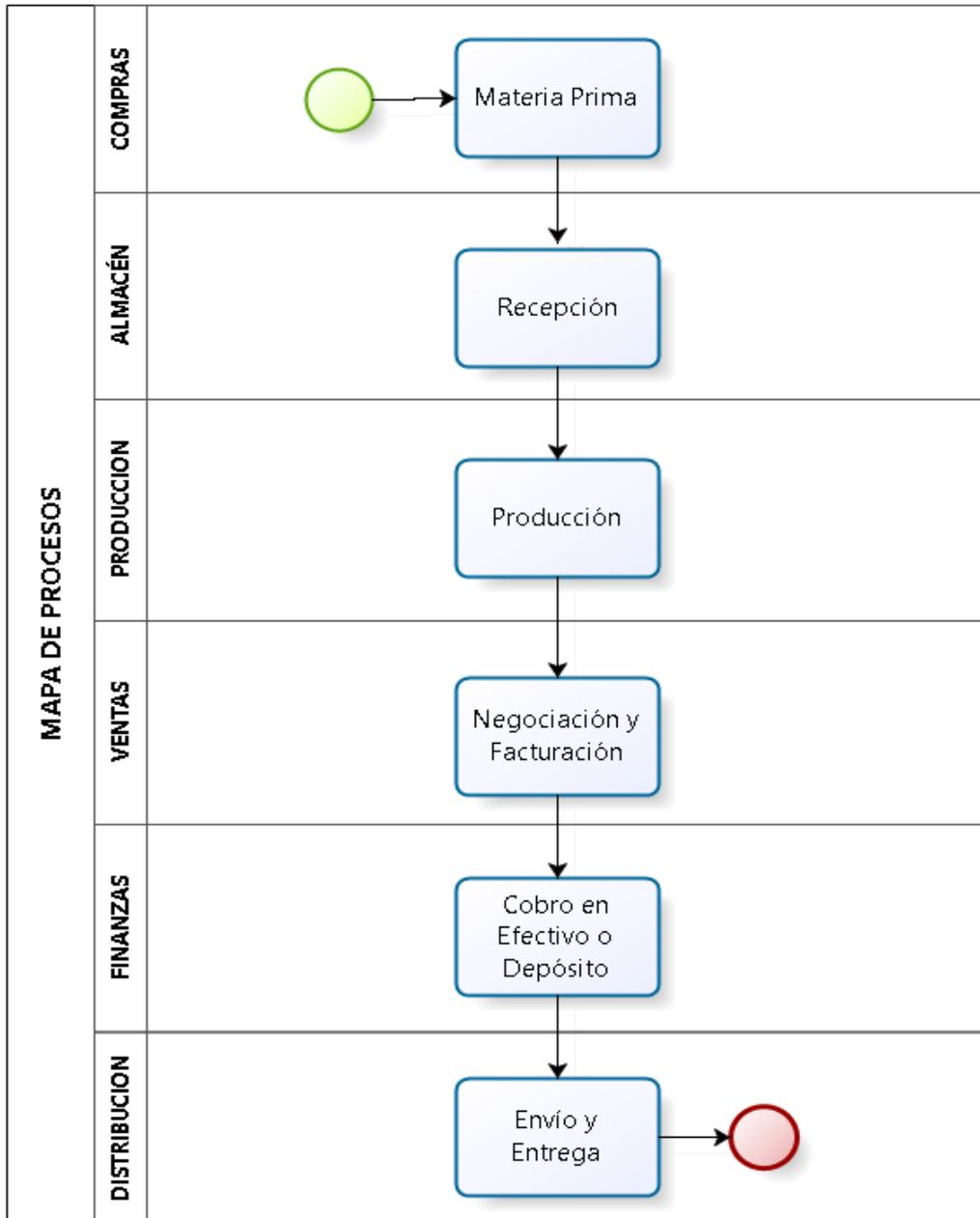


Figura 49. Mapa de Procesos de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.

Fuente: Elaboración propia

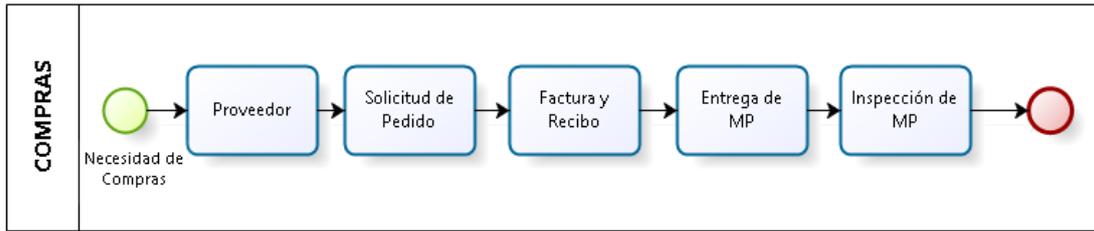


Figura 50. Proceso de compras de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.

Fuente: Elaboración propia

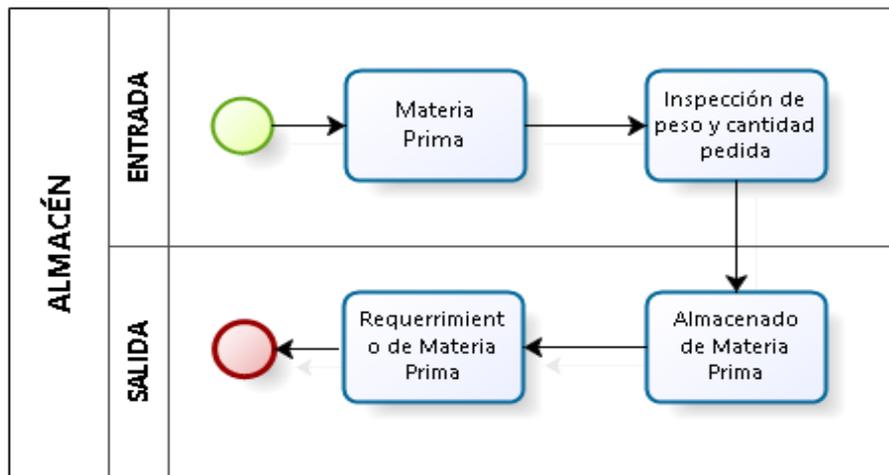


Figura 51. Proceso de Almacén de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.

Fuente: Elaboración propia

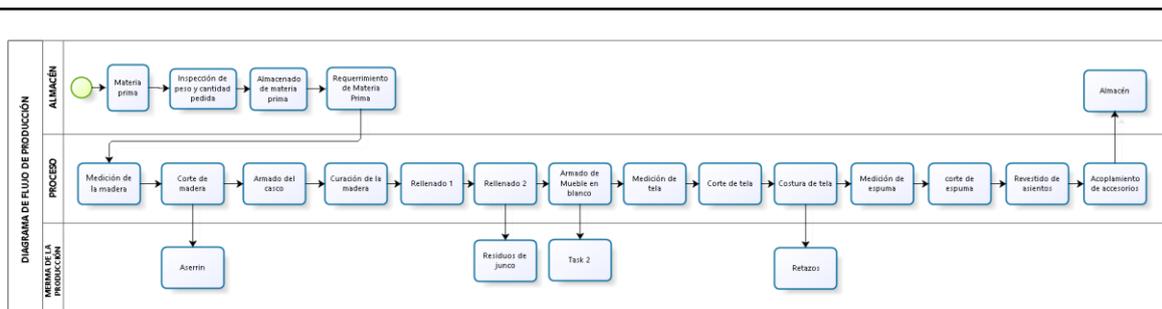


Figura 52. Proceso de Producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.

Fuente: Elaboración propia



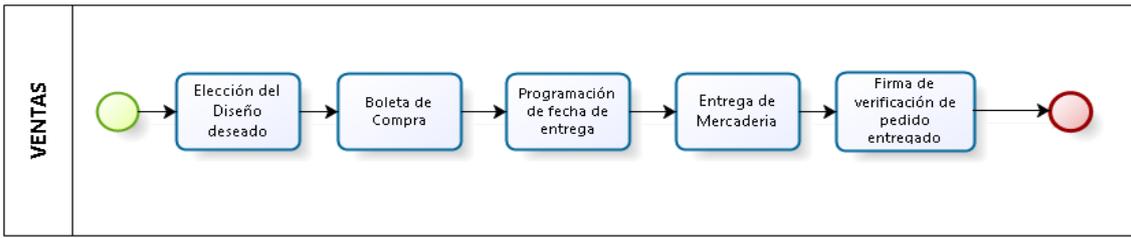


Figura 53. Proceso de Ventas de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L. Powered by bizagi Modeler  
 Fuente: Elaboración propia

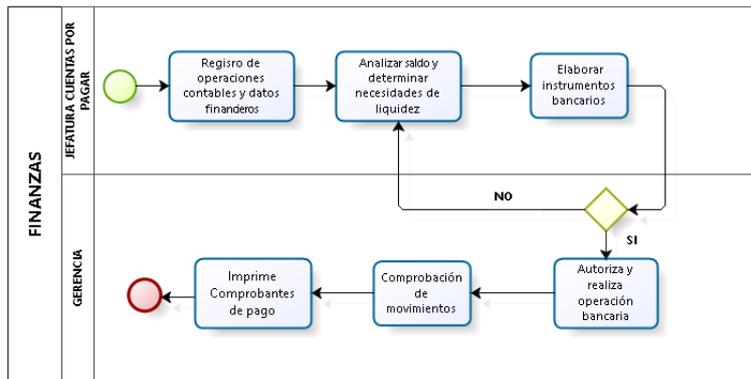


Figura 54. Proceso de Finanzas de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L. Powered by bizagi Modeler  
 Fuente: Elaboración propia

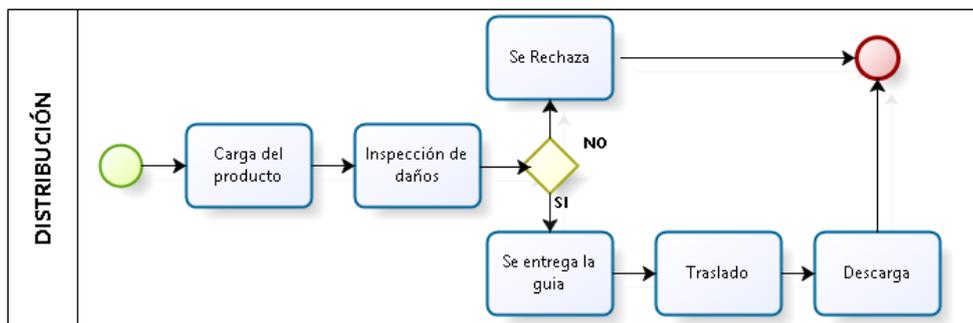


Figura 55. Proceso de Distribución de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L. Powered by bizagi Modeler  
 Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3. Análisis de la Problemática

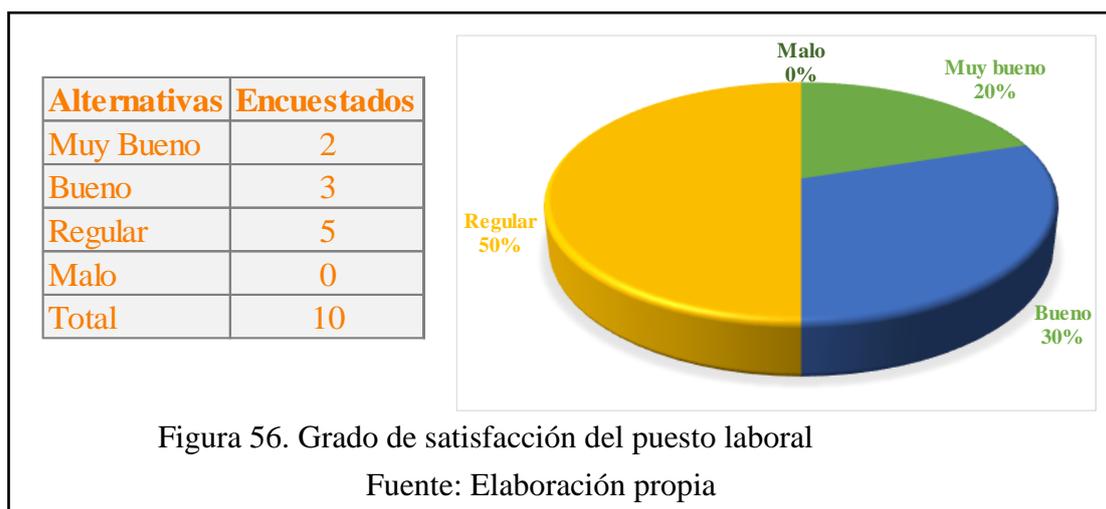
En la empresa existen imperfecciones las cuales pueden ser corregidas mediante la utilización de distintas tácticas, técnicas y herramientas de la ingeniería industrial para señalar los dilemas comunes, como por ejemplo la limpieza, el orden, la organización, la disciplina, hasta problemas más inusuales, como por ejemplo demoras en el proceso productivo, cuellos de botella, mala utilización de los recursos, mermas de material, lo que ocasionan tiempos de ciclo largos y costos agregados para la empresa.

Habiendo detectado la situación actual de la empresa, podemos decir que esta investigación busco primordialmente conocer los procesos del area de producción, para poder examinar las tareas que originan obstáculos para el desempeño de la visión y misión de la organizacion.

#### 3.1.3.1. Resultados de la aplicación de los instrumentos

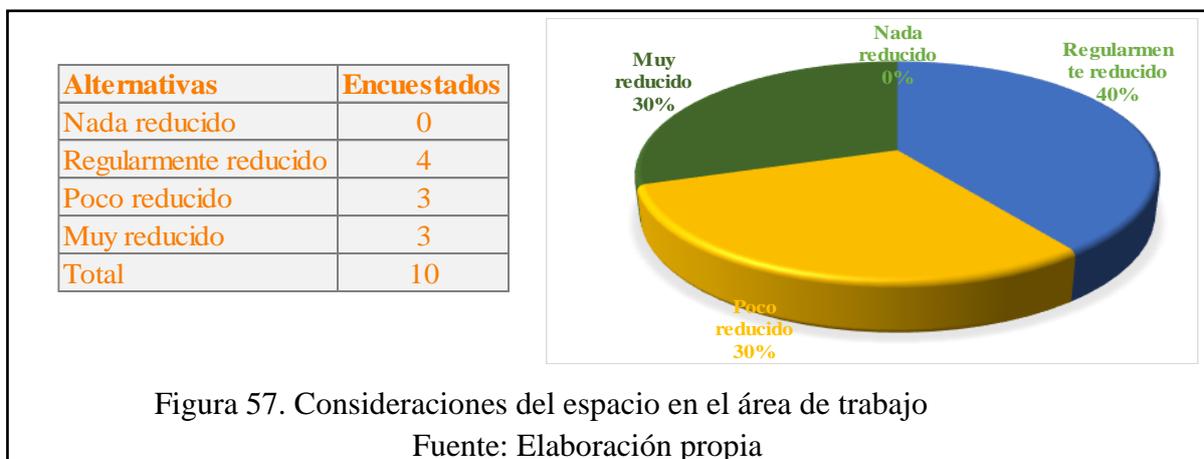
El instrumento que hemos utilizado en la técnica de la entrevista es el cuestionario, los cuales se les aplico a todos los colaboradores de la empresa Muebles y decoraciones RD E.I.R.L. cuyos resultados con la debida confiabilidad de los datos obtenidos los mostramos a continuación en los siguientes gráficos:

##### 1. Grado de satisfacción del puesto laboral



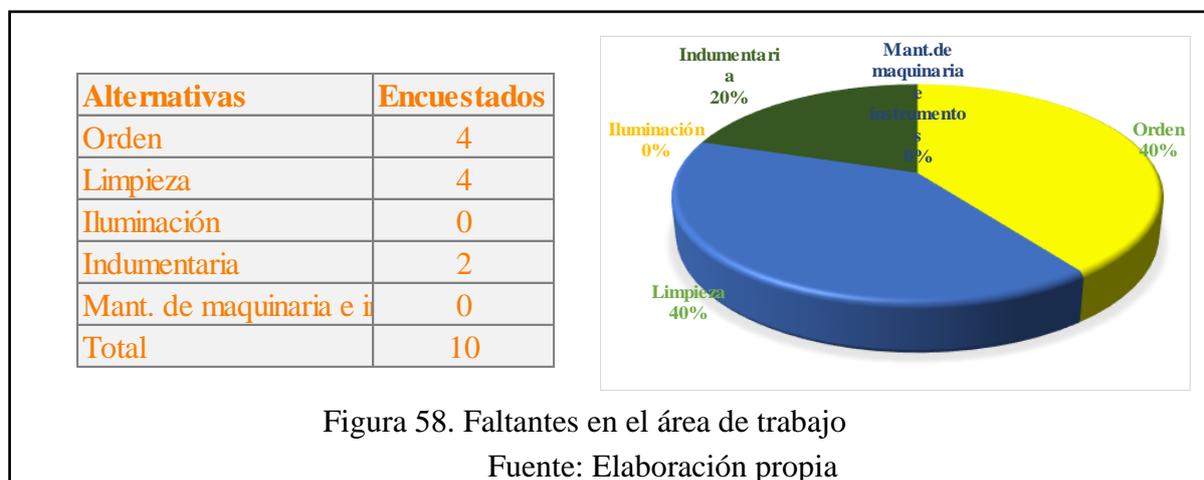
El grado de satisfacción del puesto laboral de los trabajadores es regular para el 50%, esto se debe a que no existe un orden ni limpieza en cada puesto de trabajo, por lo cual no puede trabajar adecuadamente.

2. Consideraciones del espacio en el área de trabajo



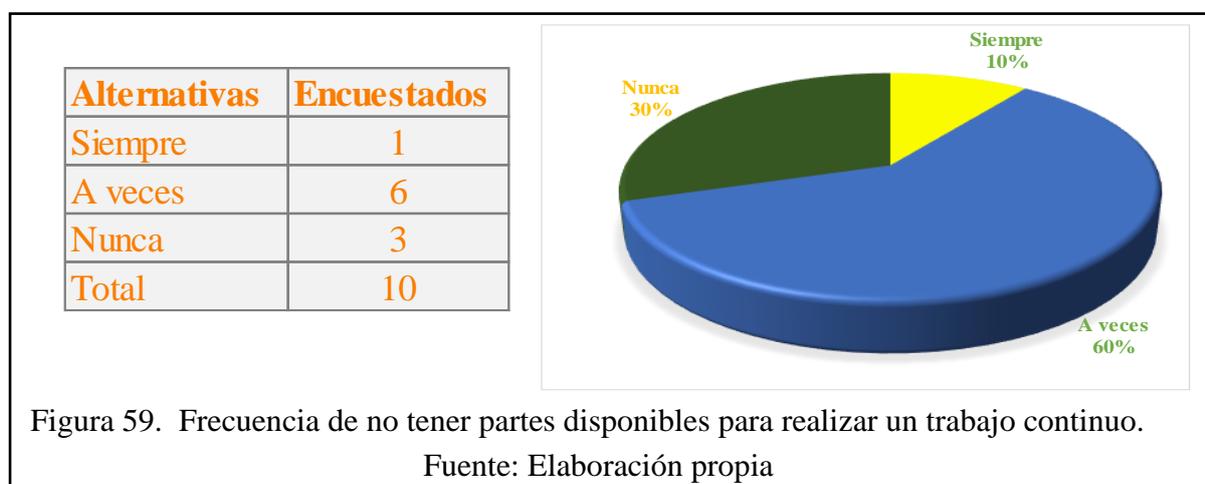
El 40% de los encuestados considera que el espacio en su área para realizar su trabajo es regularmente reducido, el 30% considera que el espacio en su área es poco reducido, mientras que el otro 30% considero muy reducido, esto se debe a que existen elementos innecesarios en la mayoría de las estaciones de trabajo que hay que eliminar.

3. Faltantes en el área de trabajo



El 40% de los encuestados considera que en su área de trabajo lo que más falta es la limpieza, otro 40% considera que es el orden, mientras que el 20% restante considera que es la indumentaria, esto se debe a que no le dan la importancia debida y consideran que no afecta en nada a la empresa.

4. Frecuencia de no tener partes disponibles para realizar un trabajo continuo.



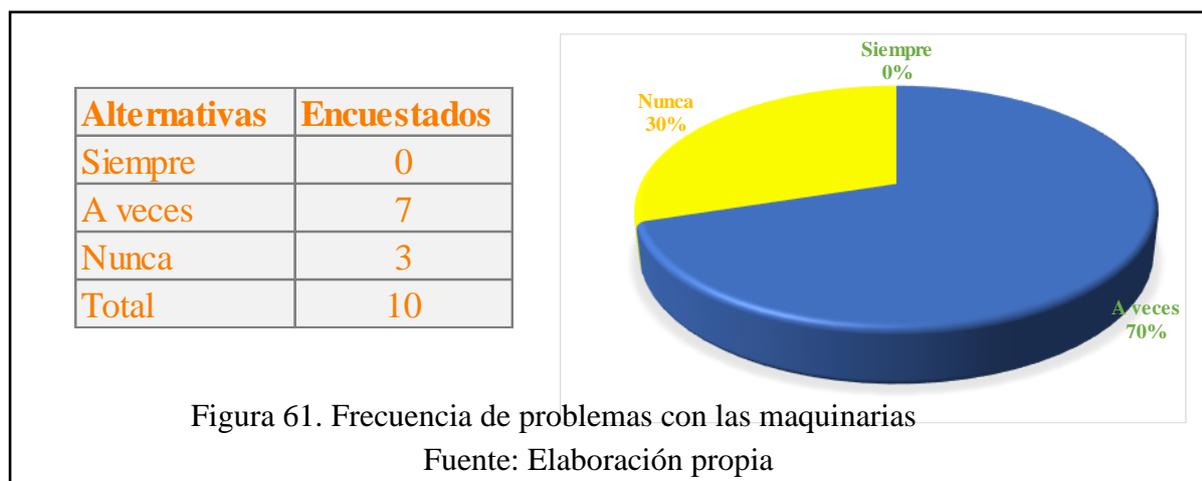
El 60% de los encuestados considera que a veces no tiene partes disponibles para realizar su trabajo, eso se debe a que algunas de las herramientas utilizadas para el proceso no se encuentran fácilmente y tienen que ir a buscarlas.

5. Con que frecuencia de partes esperando a ser procesadas entre las estaciones de trabajo.



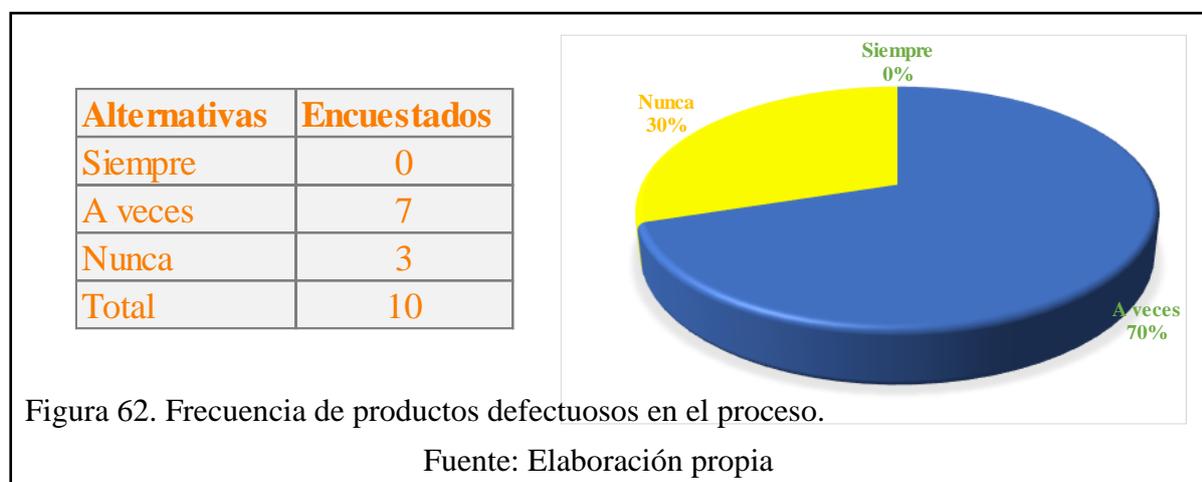
El 50% de los encuestados considera a veces están esperando las partes a ser procesadas entre las estaciones de trabajo, esto se debe a que algunas estaciones hacen su proceso más rápido que otras ya que algunas toman más tiempo en su proceso a diferencia de las demás.

## 6. Frecuencia de problemas con las maquinarias



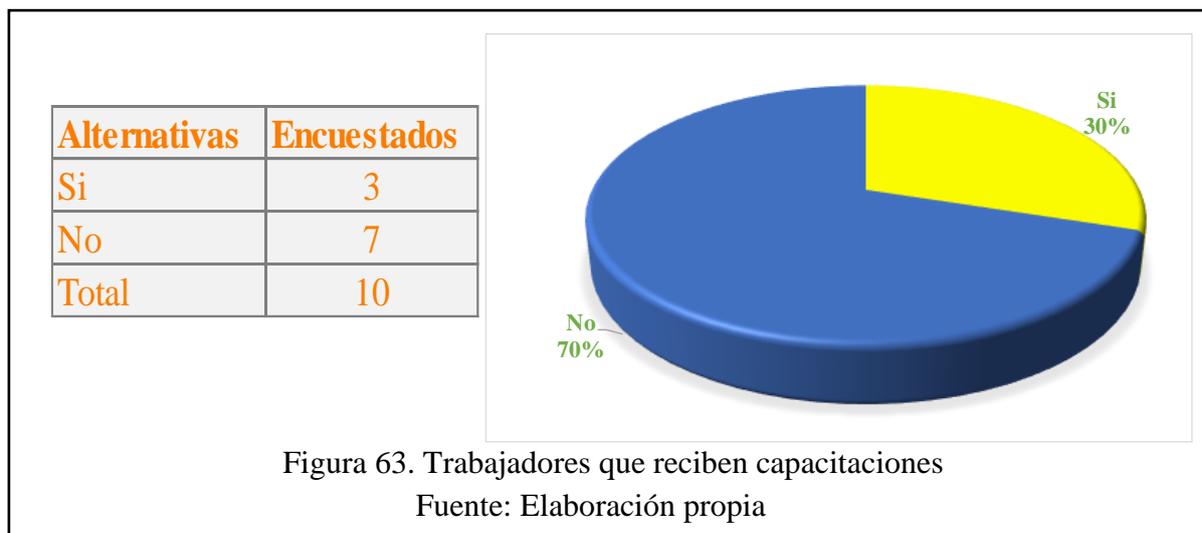
El 70% de los encuestados considera que a veces existen problemas con las maquinarias, sin embargo, en la entrevista realizada el supervisor del área de producción nos afirmó que difícilmente existe problemas con las máquinas y cuando lo hay se reemplazan con otras.

## 7. Frecuencia de productos defectuosos en el proceso.



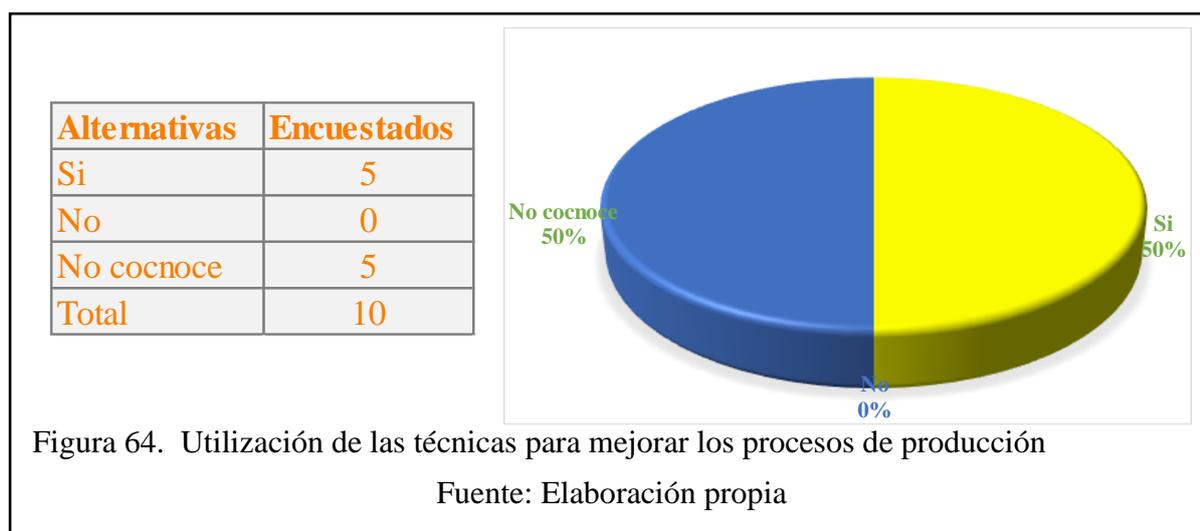
El 70% de los encuestados considera que a veces existen productos defectuosos en el proceso, sin embargo, el supervisor del área nos detalló que sucedía raras veces y cuando sucedía se reprocesaba, esto se debe a que no trabajan en un buen ambiente, por lo cual no hay la concentración debida al momento de trabajar, lo cual hace que existan fallas en el proceso.

8. Trabajadores que reciben capacitaciones



El 70% de los encuestados manifiesta que no ha sido capacitado, mientras que para el 30% manifiesta que, si lo ha sido, es debido a que en la empresa no suelen realizar capacitaciones ya que consideran que saben lo principal del proceso de producción, sin embargo, no consideran que es fundamental saber también sobre el orden, limpieza y entre otras cosas que ayudan a crecer a la organización y colaboradores.

9. Utilización de las técnicas para mejorar los procesos de producción



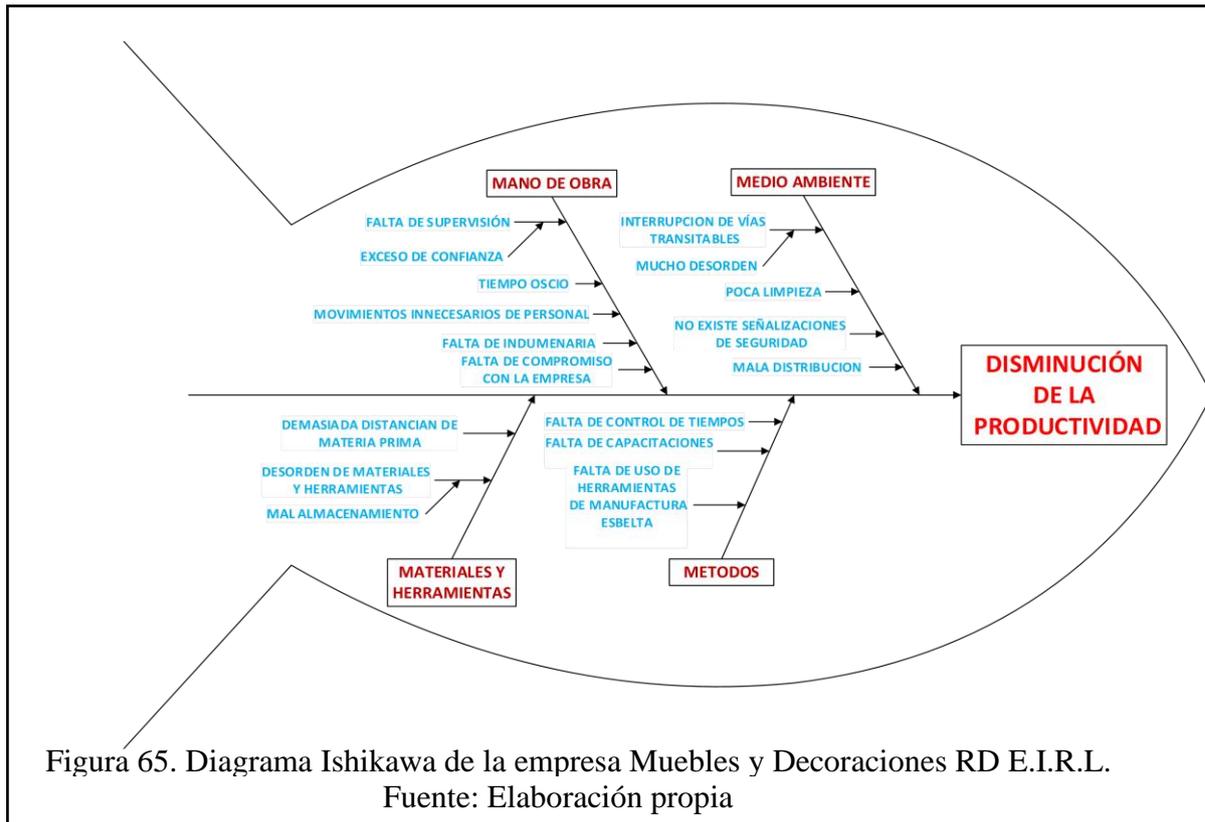
El 50% de los encuestados considera que la empresa si usa técnicas para mejorar los procesos de producción, mientras que el otro 50% consideró que no conoce si están usando dichas

técnicas, por lo cual podemos decir que la empresa necesita de más técnicas para mejorar sus procesos.

### 3.1.3.2. Herramientas de Diagnóstico

Para poder analizar la productividad del área de producción de la empresa aplicaremos herramientas de manufactura esbelta como son el Análisis Causa Efecto y el Análisis de Pareto que se mostrarán a continuación:

#### Análisis Causa Efecto:

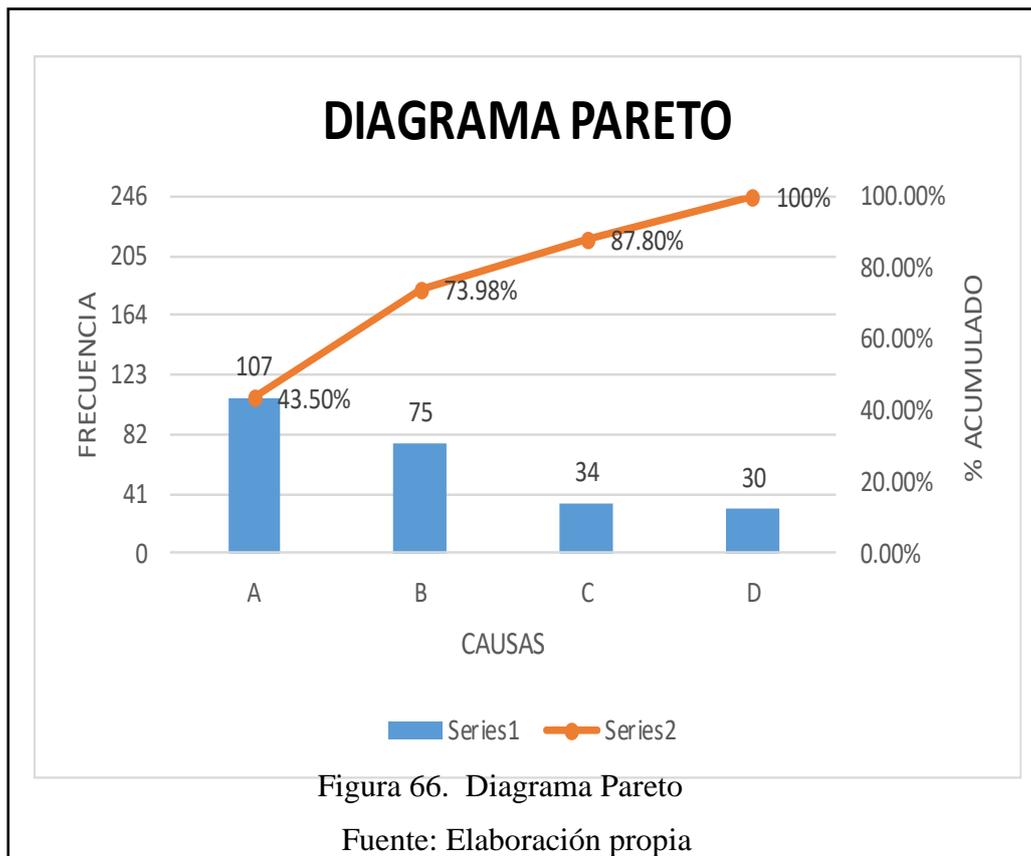


#### Análisis Pareto:

Ítem	Causas	Semanas				Total
		1	2	3	4	
A	Medio Ambiente (Elementos en lugares inadecuado)	25	30	23	29	107
B	Materiales (Elementos mal ubicados)	20	18	22	15	75
C	Mano de obra (Personal sin indumentaria)	8	9	10	7	34
D	Métodos (Número de movimientos innecesarios)	7	9	6	8	30

CAUSAS	FRECUENCIA	ACUMULADO	%	% ACUM.
A	107	107	43,50%	43,50%
B	75	182	30,49%	73,98%
C	34	216	13,82%	87,80%
D	30	246	12,20%	100%
TOTAL	246		100%	

Tabla 6. Análisis Pareto de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.  
Fuente: Elaboración propia



### Conclusiones:

Con el análisis causa - efecto realizado anteriormente nos dimos cuenta que existen diversas causas que estaban afectando a la productividad de la organización Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L, como son el mal uso de la mano de obra, materiales y herramientas, métodos y medio ambiente. Posteriormente en el análisis de Pareto podemos observar por la frecuencia de sucesos que las causas principales que debemos atacar para poder aumentar la productividad en mayor medida son el medio ambiente y materiales.

### 3.1.4. Situación Actual de la variable dependiente

Al analizar la situación actual de la productividad a continuación mostraremos los recursos utilizados y los productos obtenidos de los meses de julio a diciembre del 2020.

#### 3.1.4.1. Cálculo de la productividad actual

Materia Prima / Juego de mueble						
Materiales	Unidades utilizadas		C/Unitario	C/Total		
Madera	16	Tablas	S/.	7.00	S/.	112.00
Tela Est.	6.5	Metros	S/.	16.50	S/.	107.25
Tela Ent.	14	Metros	S/.	8.50	S/.	119.00
Nosa	1	Rollo	S/.	16.00	S/.	16.00
Napa	7	Kilos	S/.	10.40	S/.	72.80
Cartón	0.5	Plancha	S/.	1.50	S/.	0.75
Algodón	37	Kilos	S/.	1.20	S/.	44.40
Espuma	8	Planchas	S/.	3.80	S/.	30.40
Tafeta	3	Metros	S/.	1.80	S/.	5.40
Nylon	0.2	Kilos	S/.	10.00	S/.	2.00
Yute	0.25	Kilos	S/.	12.00	S/.	3.00
Aplicas	1	Juego de Aplicaciones	S/.	40.00	S/.	40.00
Grapas	1	Caja	S/.	5.00	S/.	5.00
Cola	1	Kilo	S/.	5.00	S/.	5.00
Cierres	3.5	Metros	S/.	1.45	S/.	5.08
Patas	12	Patas	S/.	0.80	S/.	9.60
Hilo	133	Metros	S/.	0.02	S/.	2.00
Terocal	0.125	Litro	S/.	8.57	S/.	1.07
Perseverante	0.25	Litro	S/.	1.29	S/.	0.32
Clavos	3	Kilos	S/.	3.00	S/.	9.00
Clavos para Patas	0.25	Kilos	S/.	3.00	S/.	0.75
Junco	4	Tercios	S/.	35.00	S/.	140.00
Total					S/.	730.81

Tabla 7. Costo de Materia Prima por juego de mueble.

Fuente: Elaboración propia

<b>Costo de Mano de Obra Indirecta mensual</b>					
<b>Operario</b>	<b>Cargo</b>	<b>Costo/Juego</b>		<b>Costo total</b>	
Diseñador y Supervisor					
1	(Socio)	S/.	2,000.00	S/.	2,000.00
1	Gerente General (Socio)	S/.	2,000.00	S/.	2,000.00
1	Contador	S/.	100.00	S/.	100.00
Total				S/.	4,100.00

Tabla 8. Costo de Mano de Obra Indirecta mensual

Fuente: Elaboración propia

<b>Costo de Mano de Obra Directa mensual</b>						
	<b>Operario</b>	<b>Cargo</b>	<b>Costo/juego</b>	<b>Salario/mes</b>	<b>Juegos vendidos</b>	<b>Total</b>
Julio	2	Casquero	35	647.5		
	1	Costurera	25	925	37	S/. 6,660.00
	6	Tapiceros	120	740		
Agosto	2	Casquero	35	647.5		
	1	Costurera	25	925	37	S/. 6,660.00
	6	Tapiceros	120	740		
Septiembre	2	Casquero	35	612.5		
	1	Costurera	25	875	35	S/. 6,300.00
	6	Tapiceros	120	700		
Octubre	2	Casquero	35	630		
	1	Costurera	25	900	36	S/. 6,480.00
	6	Tapiceros	120	720		
Noviembre	2	Casquero	35	612.5		
	1	Costurera	25	875	35	S/. 6,300.00
	6	Tapiceros	120	700		
Diciembre	2	Casquero	35	630		
	1	Costurera	25	900	36	S/. 6,480.00
	6	Tapiceros	120	720		

Tabla 9. Costo de Mano de Obra Directa Mensual.

Fuente: Elaboración propia

### **COSTOS DE MATERIA PRIMA / MES**

MATERIA PRIMA / JULIO	S/.	27,040.08
MATERIA PRIMA / AGOSTO	S/.	27,040.08
MATERIA PRIMA / SEPTIEMBRE	S/.	25,578.45
MATERIA PRIMA / OCTUBRE	S/.	26,309.26
MATERIA PRIMA / NOVIEMBRE	S/.	25,578.45
MATERIA PRIMA / DICIEMBRE	S/.	26,309.26

Tabla 10. Costo de Materia Prima mensual

Fuente: Elaboración propia

<b>CIF / mes</b>		
<b>Suministros</b>		<b>Costo</b>
Depreciación de maquinaria	S/.	58.02
Mantenimiento de Planta	S/.	100.00
Agua	S/.	40.00
Beneficios	S/.	900.00
Impuestos / Seguro	S/.	969.00
Electricidad	S/.	140.00
Teléfono	S/.	96.00
Flete	S/.	500.00
Total	S/.	2,803.02

Tabla 11. Costo Indirectos de Fabricación mensual

Fuente: Elaboración propia

Producción Total - Diciembre	S/.	52,200.00
Recursos Utilizados - Diciembre	S/.	39,692.28
Ganancia - Diciembre	S/.	12,507.72

**Productividad del mes de Diciembre** 1.315117102

Tabla 12. Productividad mes de octubre

Fuente: Elaboración propia

Mes	Ventas	Recursos utilizados	Productividad
Julio	S/. 64,750.00	S/. 40,603.10	1.6
Agosto	S/. 64,750.00	S/. 40,603.10	1.6
Setiembre	S/. 56,000.00	S/. 38,781.47	1.4
Octubre	S/. 55,800.00	S/. 39,692.28	1.4
Noviembre	S/. 52,500.00	S/. 38,781.47	1.4
Diciembre	S/. 52,200.00	S/. 39,692.28	1.3

Tabla 13. Productividad mensual

Fuente: Elaboración propia

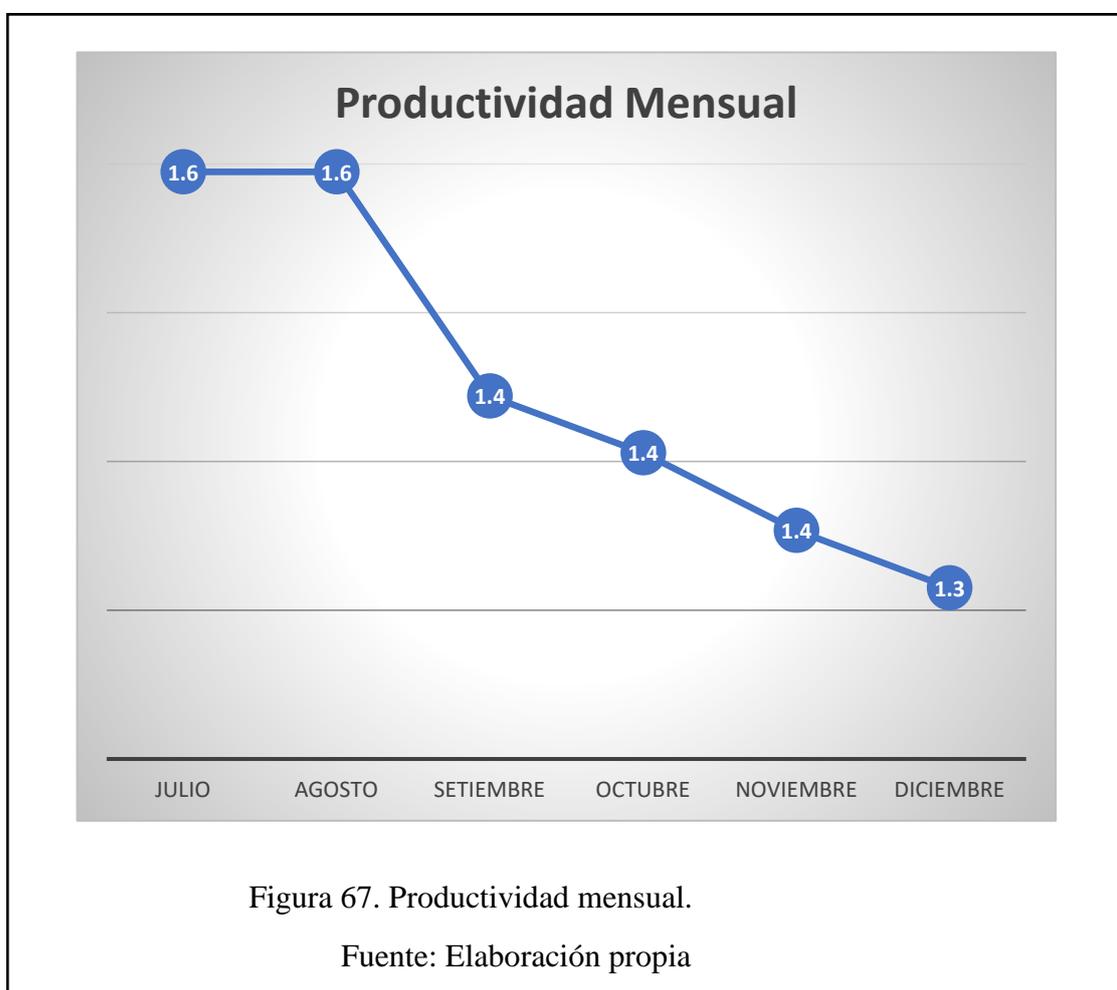


Figura 67. Productividad mensual.

Fuente: Elaboración propia

## **3.2. Propuesta de Investigación**

### **3.2.1. Fundamentación**

Se desarrollará esta propuesta aplicando herramientas de Ingeniería industrial como Kaizen, 5's y a su vez realizaremos la redistribución de planta con el método Layout de Muther y así poder incrementar la productividad en el área de producción de la empresa muebles y decoraciones RD E.I.R.L logrando el desarrollo tanto de la empresa como del personal.

### **3.2.2. Objetivos de la Propuesta**

Incrementar la Productividad en el área de producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.

### **3.2.3. Desarrollo de la Propuesta**

El lugar donde aplicó la propuesta es el área de producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L, donde se utilizaron herramientas de Manufactura Esbelta, como lo son 5s y kaizen, así como también la redistribución de la planta de producción con el fin de aumentar la productividad de dicha área, ya que actualmente la productividad está disminuyendo y es el principal problema que debemos de atacar para que no continúe su proceso y a su vez estaríamos generando mejores espacios de trabajos y un agradable ambiente laboral.

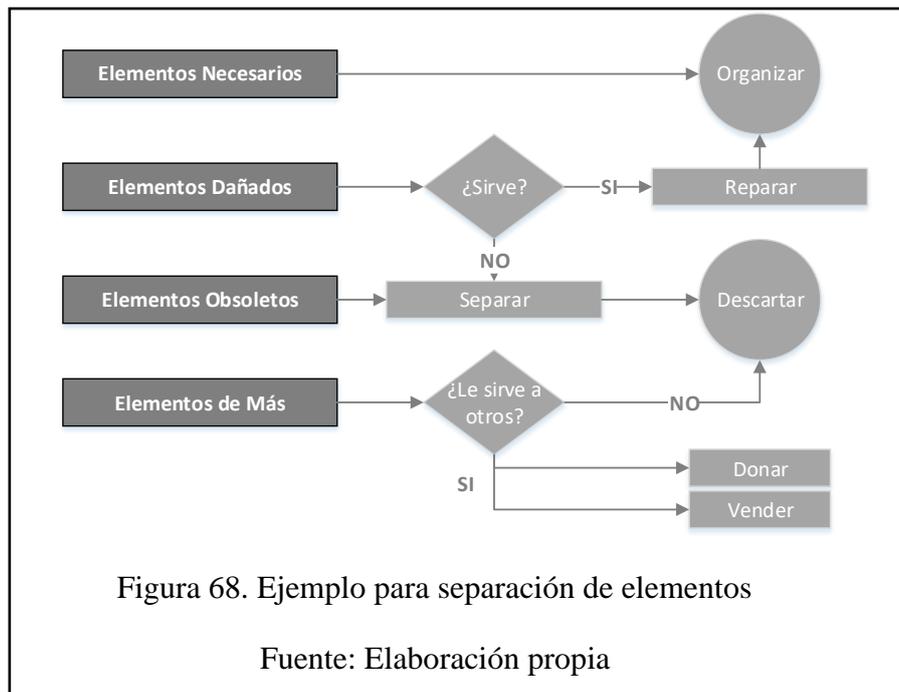
#### **3.2.3.1. Implementación 5's**

##### **Implementación Seiri (Clasificación)**

En esta etapa aplicamos las tarjetas rojas, clasificando todos los elementos innecesarios hallados en las diferentes estaciones de trabajo del área de producción, en ellas especificamos cada una de sus características, como son la ubicación, cantidad encontrada, posible causa de su ubicación, la acción que planteamos para su eliminación entre otras.

Las actividades que realizamos en esta etapa fueron:

A) Separación de elementos innecesarios de los necesarios, para este proceso se utilizó un ejemplo de separación de elementos mostrado a continuación:



Si los elementos son necesarios, proceder a organizarlos.

Si los elementos están dañados, pero sirven, repararlos.

Si los elementos están dañados e inservibles, descartarlos.

Si los elementos están obsoletos, separarlos para descartarlos.

Si los elementos están de más, pero sirven para otros, donarlos o venderlos.

Si los elementos están de más y no son útiles para nadie, descartarlos.

B) Planteamos recomendaciones a continuación para que se puedan utilizar las tarjetas rojas de una forma constante y en el momento adecuado:

1. Utilice criterios para evaluar los elementos como la utilidad, frecuencia de uso y cantidad necesaria.
2. Examinar en todas partes del área de producción.
3. No coloque más de una etiqueta en cada elemento.
4. Si existen dudas separe el elemento.
5. Sea razonable en cuanto a los elementos, decorativos, etc.

C) Evaluación de elementos innecesarios con el uso de las tarjetas rojas.

TARJETA ROJA			
NOMBRE DEL ARTÍCULO:			N° FOLIO:
CATEGORIA:	1. Maquinaria	6. Producto terminado	
	2. Accesorios y herramientas	7. Equipo de oficina	
	3. Equipo de medición	8. Limpieza	
	4. Materia Prima		
	5. Inventario en proceso		
FECHA:	Localización:	Cantidad:	Valor:
RAZÓN:	1. No se necesita	5. Uso desconocido	
	2. Defectuoso	6. Obsoleto	
	3. Material de desperdicio	7. Otros	
	4. Contaminante		
FORMA DE DESECHO:	1. Mover a otro Almacén	4. Vender	
	2. Devolución al proveedor	5. Donar	
	3. Tirar	6. Otros	
ELABORADA POR:			Departamento:
FECHA DE DESECHO:	Firma de Autorización:		

Figura 69. Modelo de tarjeta roja  
Fuente: Elaboración propia

D) Los elementos innecesarios fueron listados a partir de las tarjetas rojas.

Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L	LISTA DE ELEMENTOS INNECESARIOS	Código: I - Co
Área:	Área de Costura	
Coordinador:	Supervisor del Área	
Cantidad	Descripción de elemento	Observaciones
3	Bolsas con retazos de tela	Nulo uso
1	Armario	Nulo uso
2	Baldes	Nulo uso
3	Muebles en Proceso	Impiden el tránsito
3	Sacos con telas	Impiden el tránsito
2	Camara de Bicicleta	Obsoleto
1	Cartera	Nulo uso
2	Bancos	Nulo uso
5	Bultos de telas	Impiden el tránsito
2	Sacos de Algodón	Impiden el tránsito
2	Maderas	Pueden causar accidentes
5	Espumas	Impiden el tránsito
2	Bicicletas	Pueden causar accidentes
Elaborado por:	Comité de las 5'S	

Figura 70. Lista de Elementos innecesarios del área de costura  
Fuente: Elaboración propia

<b>Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L</b>	<b>LISTA DE ELEMENTOS INNECESARIOS</b>	<b>Código: I - T</b>
<b>Área:</b>	Área de Tapizado	
<b>Coordinador:</b>	Supervisor del Área	
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción de elemento</b>	<b>Observaciones</b>
4	Paquetes de Junco	Demasiada cantidad
12	Rollos de telas	Nulo uso
1	Bolsa con retazos de tela	Nulo uso
1	Sesto de patas	Impiden el tránsito
3	Producto terminado	Demasiada cantidad
1	Televisor	Ocasiona distracción
1	Radio	Obsoleta
1	Maquina Sierra cinta	Zona no adecuada
1	Maquina Dobladora	Zona no adecuada
1	Maquina esmeril	Zona no adecuada
1	Mesa de herramientas	Zona no adecuada
1	Hilo	Nulo uso
10	Espumas	Demasiada cantidad
<b>Elaborado por:</b>	Comité de las 5'S	

Figura 71. Lista de Elementos innecesarios del área de tapizado

Fuente: Elaboración propia

<b>Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L</b>	<b>LISTA DE ELEMENTOS INNECESARIOS</b>	<b>Código: I - Ca</b>
<b>Área:</b>	Área de Carpintería	
<b>Coordinador:</b>	Supervisor del Área	
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción de elemento</b>	<b>Observaciones</b>
4	Cartones	Nulo uso
2	Mueble	En mal estado
5	Sacos vacíos	Nulo uso
1	Manguera	Nulo uso
4	Botellas	Nulo uso
1	Escalera	Nulo uso
6	Balde	Nulo uso
1	Puerta	Obsoleta
<b>Elaborado por:</b>	Comité de las 5'S	

Figura 72. Lista de Elementos innecesarios del área de carpintería

Fuente: Elaboración propia

<b>Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L</b>	<b>LISTA DE ELEMENTOS INNECESARIOS</b>	<b>Código: I - MP</b>
<b>Área:</b>	Almacén de Materia Prima	
<b>Coordinador:</b>	Supervisor del Área	
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción de elemento</b>	<b>Observaciones</b>
1	Mesa	Nulo uso
20	Fundas de muebles	Nulo uso
2	Muebles en proceso	Nulo uso
1	Producto terminado	Nulo uso
<b>Elaborado por:</b>	Comité de las 5'S	

Figura 73. Lista de Elementos innecesarios del almacén de materia prima

Fuente: Elaboración propia

<b>Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L</b>	<b>LISTA DE ELEMENTOS INNECESARIOS</b>	<b>Código: I - B</b>
<b>Área:</b>	Baño	
<b>Coordinador:</b>	Supervisor del Área	
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción de elemento</b>	<b>Observaciones</b>
4	Cajas de Aplicas	Peligro de deterioro
1	Sesto de Patas	Peligro de deterioro
4	Paquetes de Nosa	Peligro de deterioro
10	Sacos de telas por arreglar	Peligro de deterioro
1	Baldes vacio	Nulo uso
<b>Elaborado por:</b>	Comité de las 5'S	

Figura 74. Lista de Elementos innecesarios del baño

Fuente: Elaboración propia

<b>Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L</b>	<b>LISTA DE ELEMENTOS INNECESARIOS</b>	<b>Código: I - PT</b>
<b>Área:</b>	Área de Producto terminado	
<b>Coordinador:</b>	Supervisor del Área	
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción de elemento</b>	<b>Observaciones</b>
2	Sacos de Algodón	Zona no adecuada
1	Casco	Zona no adecuada
<b>Elaborado por:</b>	Comité de las 5'S	

Figura 75. Lista de Elementos innecesarios del área de producto terminado

Fuente: Elaboración propia

<b>Muebles y Decoraciones RD E.L.R.L</b>	<b>LISTA DE ELEMENTOS INNECESARIOS</b>	<b>Código: I - Ac</b>
<b>Área:</b>	Área de Acceso al segundo Piso	
<b>Coordinador:</b>	Supervisor del Área	
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción de elemento</b>	<b>Observaciones</b>
8	Sacos de algodón	
<b>Elaborado por:</b>	Comité de las 5'S	

Figura 76. Lista de Elementos innecesarios del área de acceso al segundo piso  
Fuente: Elaboración propia

	Elementos	Porcentaje
Innecesarios	150	56%
Necesarios	120	44%
Total	270	100%

Figura 77. Porcentajes de elementos necesarios e innecesarios  
Fuente: Elaboración propia

- E) Se aplicó la forma de desecho establecida para cada elemento en las tarjetas rojas.
- F) Se eliminó toda la basura encontrada en cada área.

### Implementación Seiton (Ordenar)

Para la implementación de esta fase, ya habiendo eliminado los elementos innecesarios de los necesarios dentro del área de producción en la fase anterior, se pudo definir la ubicación de los elementos necesarios y se optó por la señalización para tener un mayor control visual, facilitando así, el uso y el acceso de los elementos requeridos para ser utilizados y devueltos a su posición establecida, de esta manera poder evitar pérdidas de tiempo en búsqueda, costos de materiales y posibles accidentes laborales.

Se ordenaron los elementos por frecuencia de uso y a continuación se muestra la forma de orden que se tomó según la frecuencia de cada elemento:

Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L		FRECUENCIA DE USO DE OBJETOS NECESARIOS						Código: F - Co
Área:		Área de costura						
Coordinador:		Supervisor del Área						
Código	Descripción	Frecuencia de uso						Ubicación
		A cada momento	varias veces al día	Varias veces por semana	Algunas veces al mes	Algunas veces al año	Es posible que se use	
1	Maquinas de coser	X						Colocar junto al trabajador
2	Estante para materia prima en proceso		X					Colocar cerca al trabajador
3	Repisa de hilos y agujas		X					Colocar cerca al trabajador
4	Mesa de medición y corte		X					Colocar cerca al trabajador
5	Juego de moldes		X					Colocar cerca al trabajador
6	Regla de medición		X					Colocar cerca al trabajador
7	Centrimetro		X					Colocar cerca al trabajador
8	Marcador		X					Colocar cerca al trabajador
9	Ventilador			X				Colocar cerca al área de trabajo
10	Tijeras		X					Colocar cerca al trabajador
Elaborado por:		Comité de las 5'S						

Figura 78. Frecuencia de uso de elementos del área de costura

Fuente: Elaboración propia

Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L		FRECUENCIA DE USO DE OBJETOS NECESARIOS						Código: F - T
Área:		Área de tapizado						
Coordinador:		Supervisor del Área						
Código	Descripción	Frecuencia de uso						Ubicación
		A cada momento	varias veces al día	Varias veces por semana	Algunas veces al mes	Algunas veces al año	Es posible que se use	
1	Mesa de medición y corte		X					Colocar cerca al trabajador
2	Flexómetro		X					Colocar cerca al trabajador
3	Engrampadores	X						Colocar junto al trabajador
4	Regla de trazo		X					Colocar cerca al trabajador
5	Pizarra			X				Colocar cerca al área de trabajo
6	Marcador		X					Colocar cerca al trabajador
Elaborado por:		Comité de las 5'S						

Figura 79. Frecuencia de uso de elementos del área de tapizado

Fuente: Elaboración propia

Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L	FRECUENCIA DE USO DE OBJETOS NECESARIOS						Código: F - Ca
Área:	Área de carpintería						
Coordinador:	Supervisor del Área						
Código	Descripción	Frecuencia de uso					Ubicación
		A cada momento	varias veces al día	Varias veces por semana	Algunas veces al mes	Algunas veces al año	
1	Grupos de Maderas	X					Colocar junto al trabajador
2	Taladro		X				Colocar cerca al trabajador
3	Maquinas Circulares		X				Colocar cerca al trabajador
4	Máquina Enlateadora		X				Colocar cerca al trabajador
5	Extintor					X	Colocar en una bodega
6	Máquina Cinta		X				Colocar cerca al trabajador
7	Herramientas	X					Colocar junto al trabajador
<b>Elaborado por:</b>	Comité de las 5'S						

Figura 80. Frecuencia de uso de elementos del área de carpintería  
Fuente: Elaboración propia

Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L	FRECUENCIA DE USO DE OBJETOS NECESARIOS						Código: F - MP
Área:	Área de materia prima						
Coordinador:	Supervisor del Área						
Código	Descripción	Frecuencia de uso					Ubicación
		A cada momento	varias veces al día	Varias veces por semana	Algunas veces al mes	Algunas veces al año	
1	Sacos de Algodón		X				Colocar cerca al trabajador
2	Rollos de telas	X					Colocar junto al trabajador
3	Planchas de Espuma		X				Colocar cerca al trabajador
4	Accesorios		X				Colocar cerca al trabajador
<b>Elaborado por:</b>	Comité de las 5'S						

Figura 81. Frecuencia de uso de elementos del área de materia prima  
Fuente: Elaboración propia

Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L		FRECUENCIA DE USO DE OBJETOS NECESARIOS						Código: F - B	
Área:		Baño							
Coordinador:		Supervisor del Área							
Código	Descripción	Frecuencia de uso						Ubicación	
		A cada momento	varias veces al día	Varias veces por semana	Algunas veces al mes	Algunas veces al año	Es posible que se use		
1	Balde vacío		X					Colocar cerca al área	
2	Escoba		X					Colocar cerca al área	
3	Trapeador		X					Colocar cerca al área	
Elaborado por:		Comité de las 5'S							

Figura 82. Frecuencia de uso de elementos del baño

Fuente: Elaboración propia

Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L		FRECUENCIA DE USO DE OBJETOS NECESARIOS						Código: F - B	
Área:		Baño							
Coordinador:		Supervisor del Área							
Código	Descripción	Frecuencia de uso						Ubicación	
		A cada momento	varias veces al día	Varias veces por semana	Algunas veces al mes	Algunas veces al año	Es posible que se use		
1	Balde vacío		X					Colocar cerca al área	
2	Escoba		X					Colocar cerca al área	
3	Trapeador		X					Colocar cerca al área	
Elaborado por:		Comité de las 5'S							

Figura 83. Frecuencia de uso de elementos del baño

Fuente: Elaboración propia

Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L		FRECUENCIA DE USO DE OBJETOS NECESARIOS						Código: F - PT
Área:		Área de producto terminado						
Coordinador:		Supervisor del Área						
Código	Descripción	Frecuencia de uso						Ubicación
		A cada momento	varias veces al día	Varias veces por semana	Algunas veces al mes	Algunas veces al año	Es posible que se use	
1	Juegos de Muebles			X				Colocar cerca al área de trabajo
Elaborado por:		Comité de las 5'S						

Figura 84. Frecuencia de uso de elementos del área de producto terminado  
Fuente: Elaboración propia

Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L		FRECUENCIA DE USO DE OBJETOS NECESARIOS						Código: F - Ac
Área:		Área de acceso al segundo piso						
Coordinador:		Supervisor del Área						
Código	Descripción	Frecuencia de uso						Ubicación
		A cada momento	varias veces al día	Varias veces por semana	Algunas veces al mes	Algunas veces al año	Es posible que se use	
-	-							-
Elaborado por:		Comité de las 5'S						

Figura 85. Frecuencia de uso de elementos del área de producto terminado  
Fuente: Elaboración propia

Tipo de Frecuencia	Ubicación
A cada Momento	Colocar junto al trabajador
Varias veces al día	Colocar cerca al trabajador
Varias veces por semana	Colocar cerca al área de trabajo
Algunas veces al mes	Colocar en áreas comunes
Algunas veces al año	Colocar en Almacén
Es posible que se use	Colocar en una bodega

Figura 86. Ubicación de elementos por frecuencia de uso  
Fuente: Elaboración propia

Las señalizaciones se representaron a través de elementos físicos o gráficos, numéricos o de color, que son fácil de diferenciar y visualizar dentro del área de producción, esto ayudó a reconocer los elementos utilizados por los colaboradores devolviendo cada elemento a su respectivo lugar.

La señalización que se implementó, en el área de producción de la organización Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L fueron:

Señales en los pasillos de tránsito, las cuales se utilizaron para mejorar el orden, la organización y estandarización en cada área, se realizaron con marcadores de cinta vinilo con el objetivo de poder identificar estaciones de trabajo, materia prima, máquinas y producto terminado.

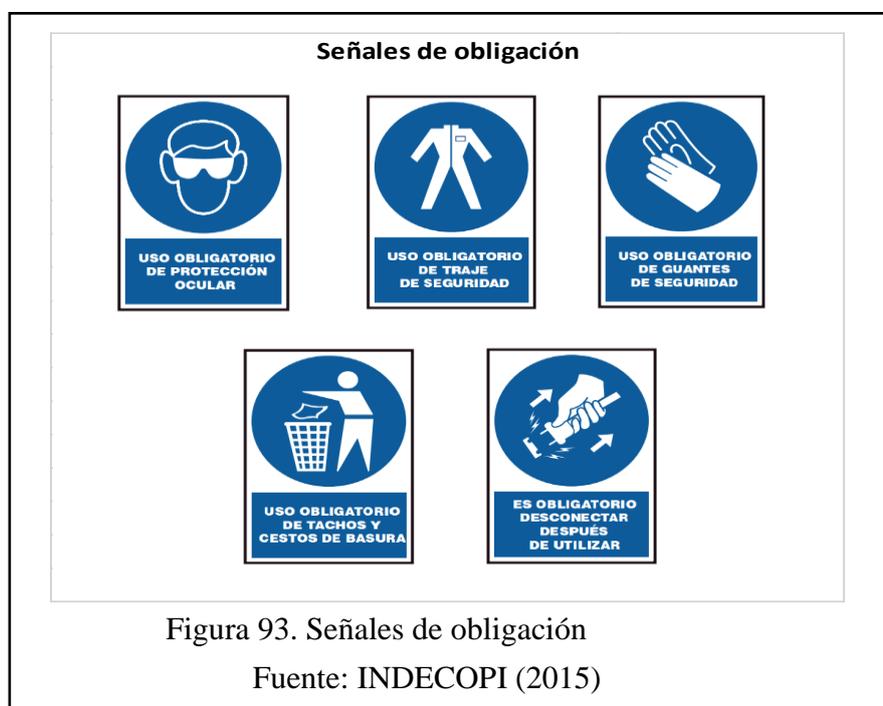
Para poder visualizar áreas de tránsito, zona de peligro y zonas seguras, diseñamos diversos colores para su identificación que se muestran a continuación:

DESCRIPCIÓN	COLORES DE FRANJA	TIPO DE TRAZADO
Indica materia prima	Verde	
Indica producto terminado	Azul	
Indica entrada/salida de estación de trabajo	Amarillo y Blanca	
Indica áreas de transito seguro	Amarillo	
Indica áreas de precaución	Negra y Amarillo	
Indica maquinaria	Blanco	
Indica áreas de seguridad	Roja y Blanca	
Indica Línea de dirección obligada	Amarillo	

Figura 87. Marcadores de Señalización  
Fuente: Elaboración propia







**Implementación Seiso (Limpiar):**

En esta etapa establecimos los materiales de limpieza adecuado para mantener limpia cada área de producción, también aplicamos el Check List de Inspección y Limpieza, la cual nos ayudó mantener actualizado al personal sobre cualquier mejora en los métodos de limpieza. Las actividades que se realizaron en esta etapa fueron:

1. Establecer los materiales de limpieza adecuados para el área los cuales fueron: Escobas, recogedores, desinfectantes, ambientadores, baldes, detergentes, trapeador, escobillas, esponjas y jabón líquido.

El Check List de Inspección y Limpieza a utilizar será:

- a. Preparación de elementos para la limpieza, anteriormente mencionados.
- b. Programa de limpieza

Programa de Limpieza				
Área	Artículos	Responsable	Turno	Frecuencia
Costura	Piso	Op. Costura	1° y 2°	Diario
	Máquina	Op. Costura	1° y 2°	Diario
Carpintería	Piso	1er Op. carpintero	1°	Diario
	Máquinas	2do Op. carpintero	2°	Diario
Tapizado	Piso	1er Op. Tapizado	1°	Diario
	Piso	2do Op. Tapicero	2°	Diario
	Máquinas	3er Op. Tapicero	1°	Diario
	Máquinas	4er Op. Tapicero	2°	Diario
	Baño	5er Op. Tapicero	1°	Diario
	Baño	6er Op. Tapicero	2°	Diario

Figura 94. Programa de limpieza de áreas  
Fuente: Elaboración propia

c. Implementación de la limpieza.

**Implementación Seiketsu (Estandarizar):**

Para conseguir la implementación de esta cuarta etapa, se debe tener en cuenta que las tres etapas anteriores se hallan implementado y se mantengan estables en el tiempo. Por este motivo estableceremos estándares en la cual permitan que esto se cumpla, logrando así los objetivos a los que se quieren llegar.

Los estándares que se siguieron fueron:

1. Realizar permanentemente un seguimiento para establecer un hábito en los colaboradores, motivo por el cual hay un especialista que puede capacitar al equipo de las 5'S, y de esta manera se puede utilizar eficientemente los formatos de las tres etapas anteriormente mencionadas.

2. Trabajar conjuntamente con todos los colaboradores del equipo de las 5'S, para identificar inmediatamente cualquier problema que este marchando mal en el proceso.

Ya que este segundo estándar es de mayor importancia se detallará el procedimiento con los siguientes pasos:

**Estandarización de limpieza:**

Las actividades de limpieza y de orden en el área de producción, se ejecutaron con mucha ética y compromiso por parte de los colaboradores de la organización.

Para este proceso se realizó un programa de limpieza donde se asignó por cada estación de trabajo dichas actividades, de esta manera se mantendrán limpios los pasillos, herramientas y otros elementos, logrando así fomentar un hábito en los colaboradores y el cumplimiento de los procedimientos, así como también mantener un área de trabajo limpia y conveniente.

**Procedimiento de limpieza de Área de Producción:**

**Establecer:** Retirar los residuos hallados en el suelo para ser desechados.

Acondicionar productos de limpieza para el procedimiento.

**Limpiar:** Eliminar suciedad de máquinas y puesto de trabajo, barrer y desinfectar toda el área de trabajo y eliminar la basura.

**Inspección:** inspeccionar las estaciones de trabajo para asegurar que el proceso de limpieza se haya realizado adecuadamente.

**Cuando:** El programa de limpieza se llevará a cabo semanal y diariamente según la actividad a realizarse.

**Control:** Se realizará un monitoreo para garantizar que se ha cumplido con todo el procedimiento adecuadamente.

**Implementación de Shitsuke (Disciplinar):**

En esta última etapa de la metodología de las 5'S, se buscó que se realicen de manera automática e instintiva, todos los procedimientos anteriores y de esta manera se establezca una cultura de las 5'S en la organización.

Para llegar a tener esta cultura se promovió las 5'S constantemente, por lo cual se estableció un equipo para dicha tarea, involucrando al personal en el cumplimiento de las tareas establecidas.

Este equipo es el encargado de crear carteles y difundir a través de afiches los beneficios de la aplicación de las 5'S motivando así a los colaboradores en la aplicación de esta metodología. También creó una vitrina informativa en la cual se mostraron los logros alcanzados por los colaboradores de la organización, dándoles así un reconocimiento especial y de esta manera se sientan motivados a continuar con la metodología.

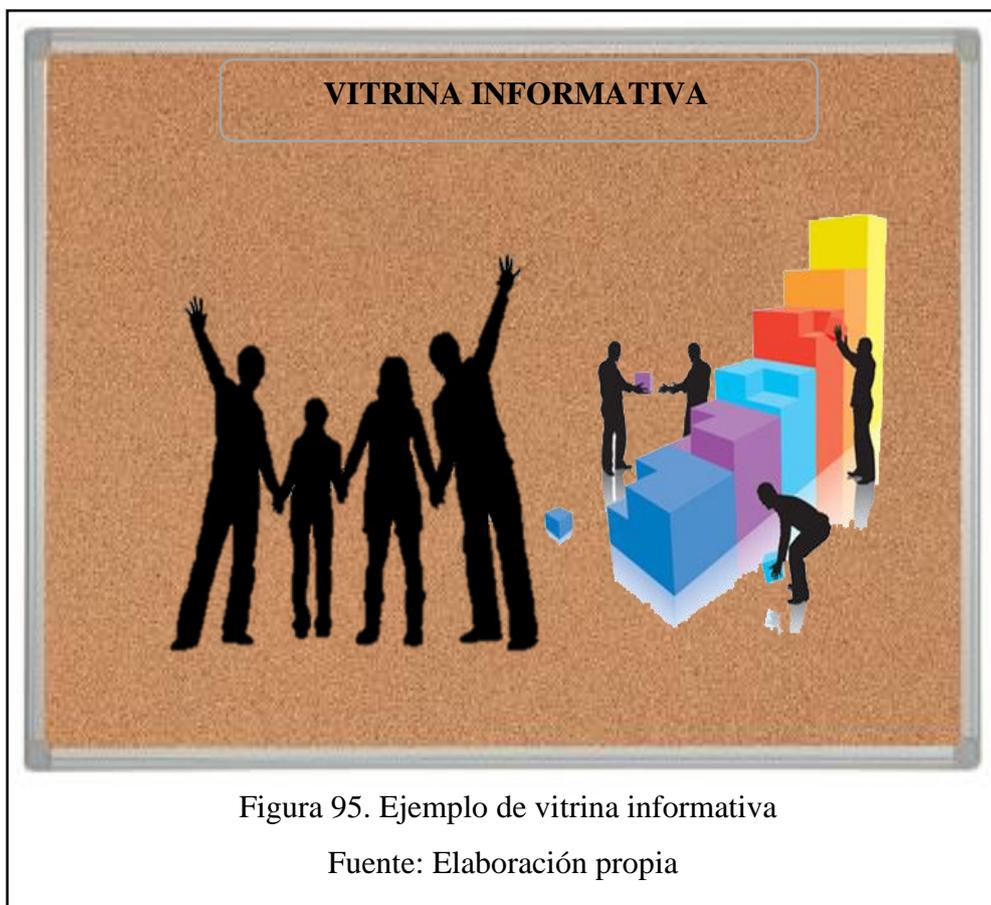


Figura 95. Ejemplo de vitrina informativa

Fuente: Elaboración propia



## A) Planificar

**1<sup>era</sup> Etapa:** Seleccionar la oportunidad de mejora.

En esta etapa se pretende encontrar el principal problema a mejorar, y los resultados obtenidos en el punto de situación actual de la empresa nos arrojó una disminución constante de la productividad del área de producción en los últimos seis meses, por lo cual nuestra oportunidad de mejora es el incremento de la productividad.

**2<sup>da</sup> Etapa:** Detallar la situación actual.

En esta etapa se hizo un registro de la situación actual de la empresa y para esto hemos utilizado las herramientas de diagnóstico y estas fueron el Análisis Causa-Efecto y el Análisis de Pareto.

**3<sup>ra</sup> Etapa:** Seleccionar las opciones de solución más adecuadas.

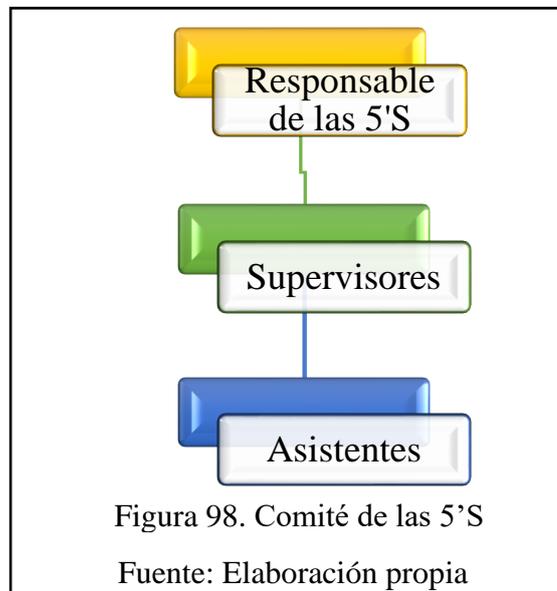
Hemos considerado como opciones de solución a la herramienta de 5's, la cual nos ayudó al incremento de la productividad del área de producción.

### Planificación de la estrategia de implementación

Se siguieron los siguientes pasos:

- a) Se eligió a un responsable para la implementación de la metodología que sea capaz de liderar al grupo en su realización correcta.
- b) Se creó un comité de las 5'S capaz de documentar y organizar la implementación.

El comité de las 5'S en la empresa Muebles y Decoraciones RD.E.I.R.L, está conformado por:



## **Involucración de los trabajadores con la metodología 5'S**

En este paso se oficializó la metodología de las 5's con todos los colaboradores de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L, para oficializarlo se realizaron los siguientes pasos:

- a) Se transmitió a todos los colaboradores que son las 5's y la razón por la cual es importante el cumplimiento de sus objetivos propuestos, mediante una capacitación.
- b) Se detalló los resultados deseados de la implementación de las 5's en el área de producción.
- c) Se confirmó el compromiso de los colaboradores, principalmente los de la gerencia de la empresa.

### **Establecer el área de realización:**

En este paso se estableció el área de producción para la implementación de la metodología de las 5's y se documentó y fotografió el área de producción de forma minuciosa para recolectar la situación actual y poder compararla con la propuesta posteriormente.

### **B) Hacer**

En esta etapa se desarrolló la opción de solución planteada que fueron las 5's encontrada en el punto 1.9.6.1.

### **C) Verificar**

En esa etapa se evaluaron los resultados de las tres opciones de solución mencionadas anteriormente, las cuales fueron comparadas con los datos de referencia para verificar si hubo una mejora en el área de producción. La evaluación de los resultados se realizó continuamente mediante documentación detallada de los progresos de la metodología. Las evaluaciones se realizaron mediante las auditorías internas de las 5's.

El formato que se utilizó para la evaluación fue el siguiente:

Muebles y Decoraciones RD E.L.R.L	<b>AUTOEVALUACION DE LAS 5'S</b> <b>Fuente: Elaboración propia</b>					Código: F - Ac	
Área:	Área de producción						
Coordinador:	Supervisor del Área						
Evaluación de 5'S			Valores				
			1	2	3	4	5
<b>SEIRI</b>							
¿Existen elementos innecesarios en las áreas producción?							
¿Existen residuos en los pisos?							
¿Existen máquinas, herramientas y materiales que son innecesarias para los procesos?							
¿Se encuentra elementos promiscuo que no pertenecen a su estación de trabajo?							
<b>Puntuación total clasificar</b>							
<b>SEITON</b>							
¿La materia prima y herramientas se encuentra en su respectivo lugar?							
¿Las zonas transitables se encuentran libres de obstáculos?							
¿Como es la ubicación de los elementos?							
¿Se respetan las señalizaciones establecidas?							
<b>Puntuación total ordenar</b>							
<b>SEISO</b>							
¿Se encuentran limpias las máquinas y herramientas?							
¿Se encuentra limpias las paredes y techos?							
¿Se encuentran limpias las vías transitables?							
¿Se encuentra limpias las estaciones de trabajo?							
<b>Puntuación total limpiar</b>							
<b>SEIKETSU</b>							
¿Existe un hábito al aplicar las 3 primeras "S"?							
¿Se ha normalizado el proceso de las 3 primeras "S"?							
¿Existe algún problema al aplicar las 3 primeras "S"?							
¿Se realizan correctamente las 3 primeras "S"?							
<b>Puntuación total estandarizar</b>							
<b>SHITSUKE</b>							
¿Se cumple con las normas del comité de las 5'S?							
¿Existe instinto automático en el personal para aplicar las 5'S ?							
¿Exite responsabilidad de cada colaborador con su estación de trabajo?							
¿Están comprometidos los colaboradores en desarrollar una mejora continua?							
<b>Puntuación total disciplinar</b>							
<b>Puntaje total de las 5'S</b>							

Figura 99. Formato de autoevaluación de la 5's  
Fuente: Elaboración propia

Intervalos de puntuación	Item de cumplimiento
<0 - 20>	Muy bajo
<21 - 40>	Bajo
<41 - 60>	Medio
<61 - 80>	Promedio
<81 - 100>	Alto

Figura 100. Intervalos de puntuación  
Fuente: Elaboración propia

Leyenda	
1	Muy bajo
2	Bajo
3	Medio
4	Bueno
5	Excelente

Figura 101. Leyenda para puntuaciones  
Fuente: Elaboración propia

#### D) Actuar

Esta etapa tuvo como objetivo normalizar las acciones de mejora planteadas anteriormente y evaluar alguna otra opción de mejora que se pueda realizar con el fin de continuar incrementando la productividad, por lo cual se eligió la implementación de Layout en el área de producción para mejorar la distribución de las estaciones de trabajo y disminuir el tiempo en los procesos.

### 3.2.3.3. Implementación de Layout

El primer paso que realizamos para la implementación de Layout fue obtener las dimensiones de cada área, para poder realizar una adecuada redistribución, la cual se muestra a continuación:

Código	Secciones	Área (m2)
1	Área de costura	17
2	Área de tapizado	48
3	Almacén de materia prima	28
4	Área de producto terminado	16
5	Área de corte	2
6	Baño	6.66
Área total		175

Figura 102. Dimensiones de las áreas de producción  
Fuente: Elaboración propia

#### Tabla de Motivos de relación

En este paso asignamos una lista de razones o motivos de relación entre las estaciones de trabajo a ser redistribuidas y a esa lista se le asignó un código para poder identificarlos en el diagrama de relaciones.

Código	Motivo
1	Secuencia de Proceso
2	Personal Común
3	Suciedad
4	Humedad
5	Conveniencias
6	Poca frecuencia de uso
7	Sin Relación

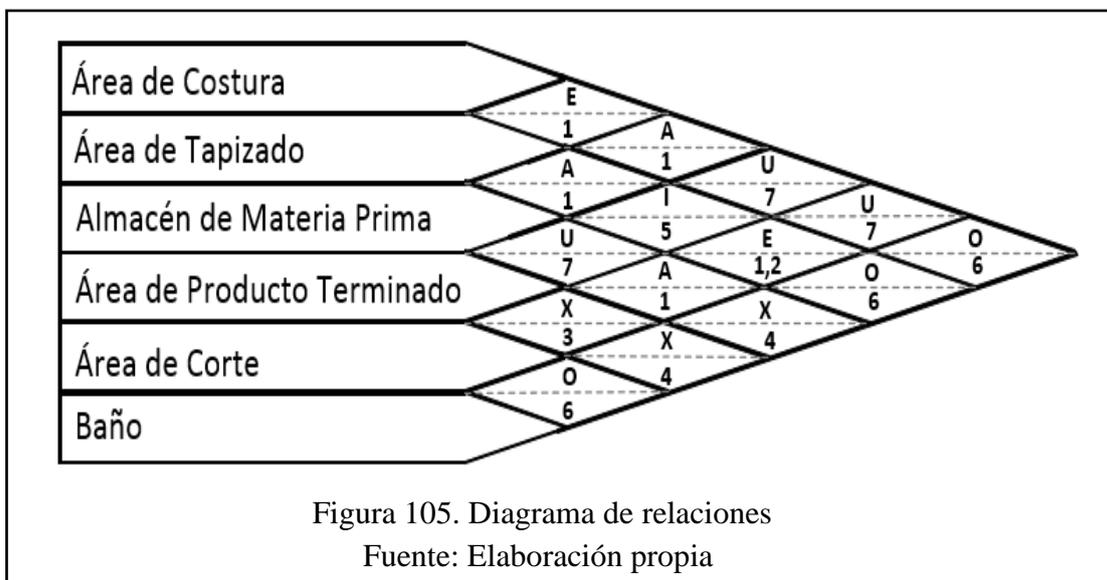
Figura 103. Motivos de relación  
Fuente: Elaboración propia

### Diagrama de relaciones

Realizamos también el diagrama relacional en el cual colocamos los códigos, y asignamos un valor de proximidad según la escala de valores de proximidad mostrados a continuación:

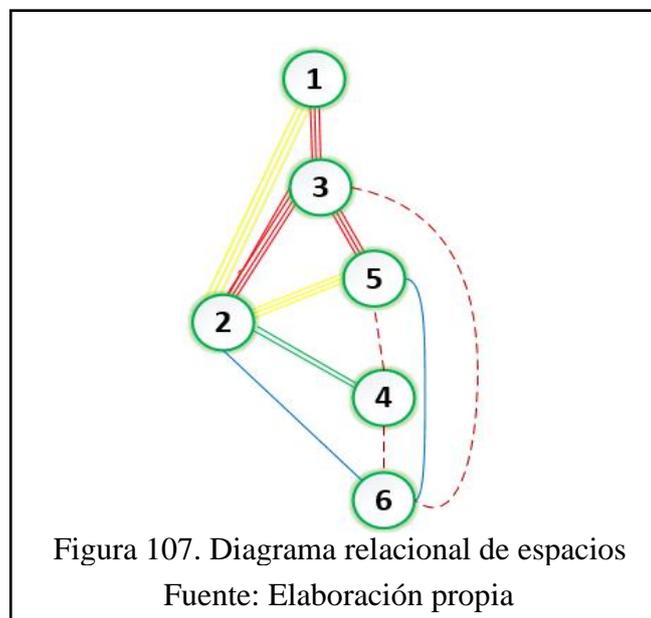
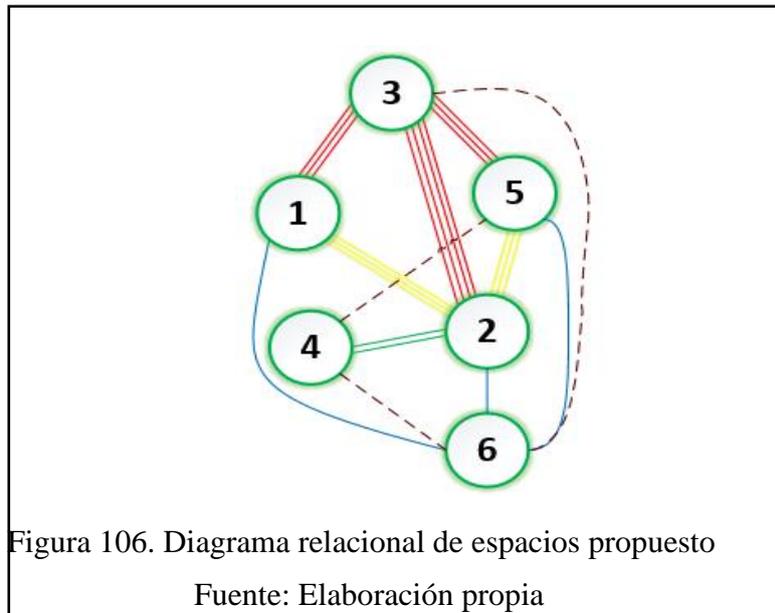
Código	Valor de Proximidad	Código de Línea	Color
<b>A</b>	Absolutamente Necesario		Rojo
<b>E</b>	Especialmente Necesario		Amarillo
<b>I</b>	Importante		Verde
<b>O</b>	Normal u Ordinario		Azul
<b>U</b>	Sin Importancia		
<b>X</b>	No recomendable	 	Marrón o Plomo
<b>XX</b>	Altamente no recomendable	 	Negro

Figura 104. Dimensiones de las áreas de producción  
Fuente: Google



### Diagrama relacional de espacios:

A continuación, se realizó la técnica del diagrama relacional de espacios actual y propuesto para que nos permita verificar de forma gráfica aquellas actividades en es que se encuentran siendo analizadas de de acuerdo con su estado o equivalencia de cercanía que hay entre cada una de ellas.



**Distribución:**

Basándonos en el diagrama relacional de actividades hecho anteriormente realizamos la distribución de la planta y a continuación se muestra la distribución actual y propuesta:

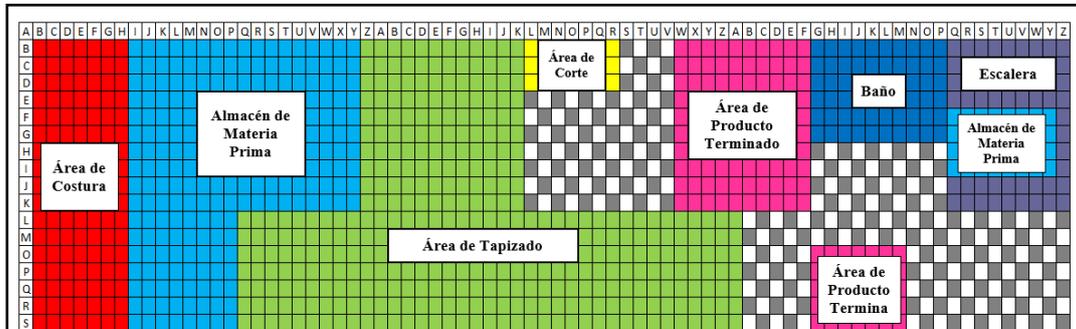


Figura 108. Distribución actual

Fuente: Elaboración propia

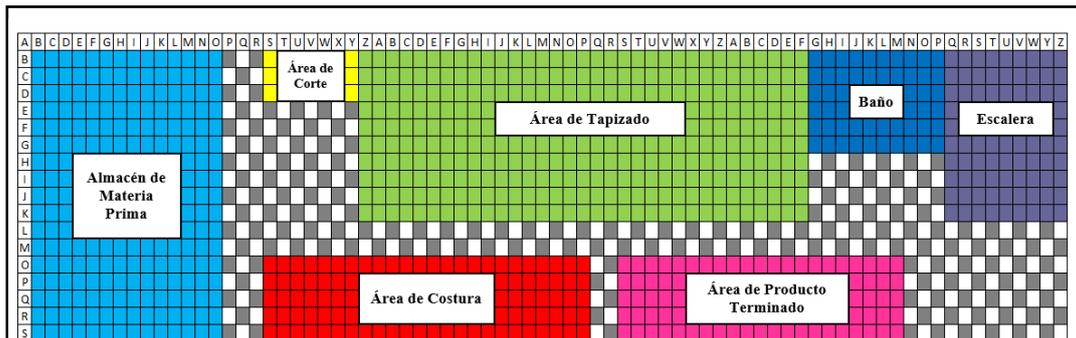


Figura 109. Distribución propuesta

Fuente: Elaboración propia

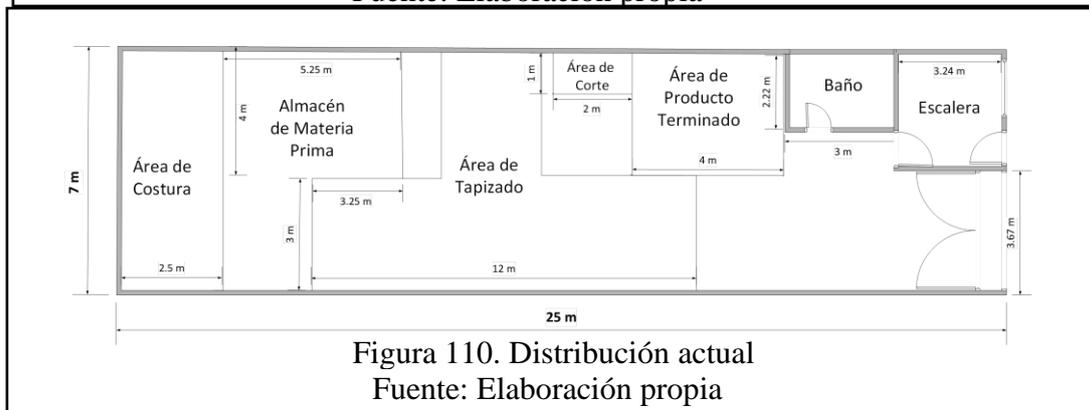


Figura 110. Distribución actual

Fuente: Elaboración propia

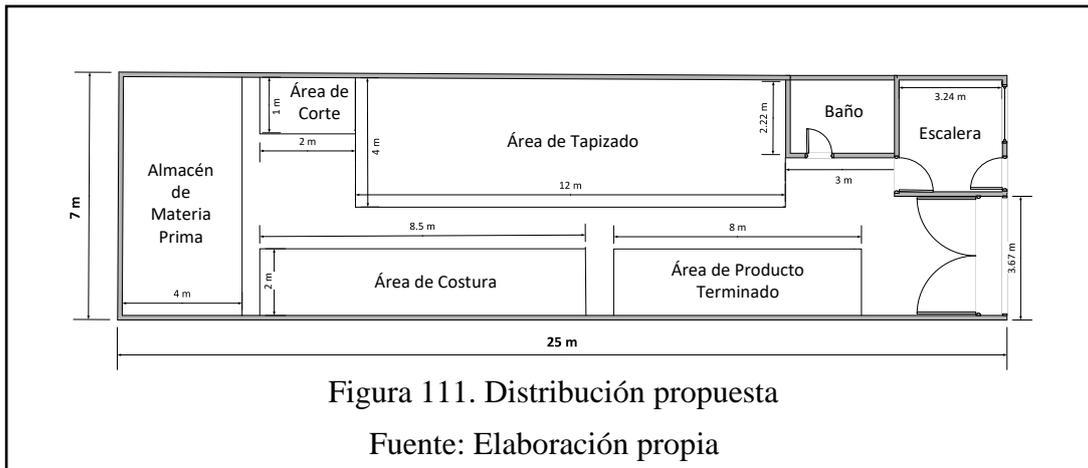


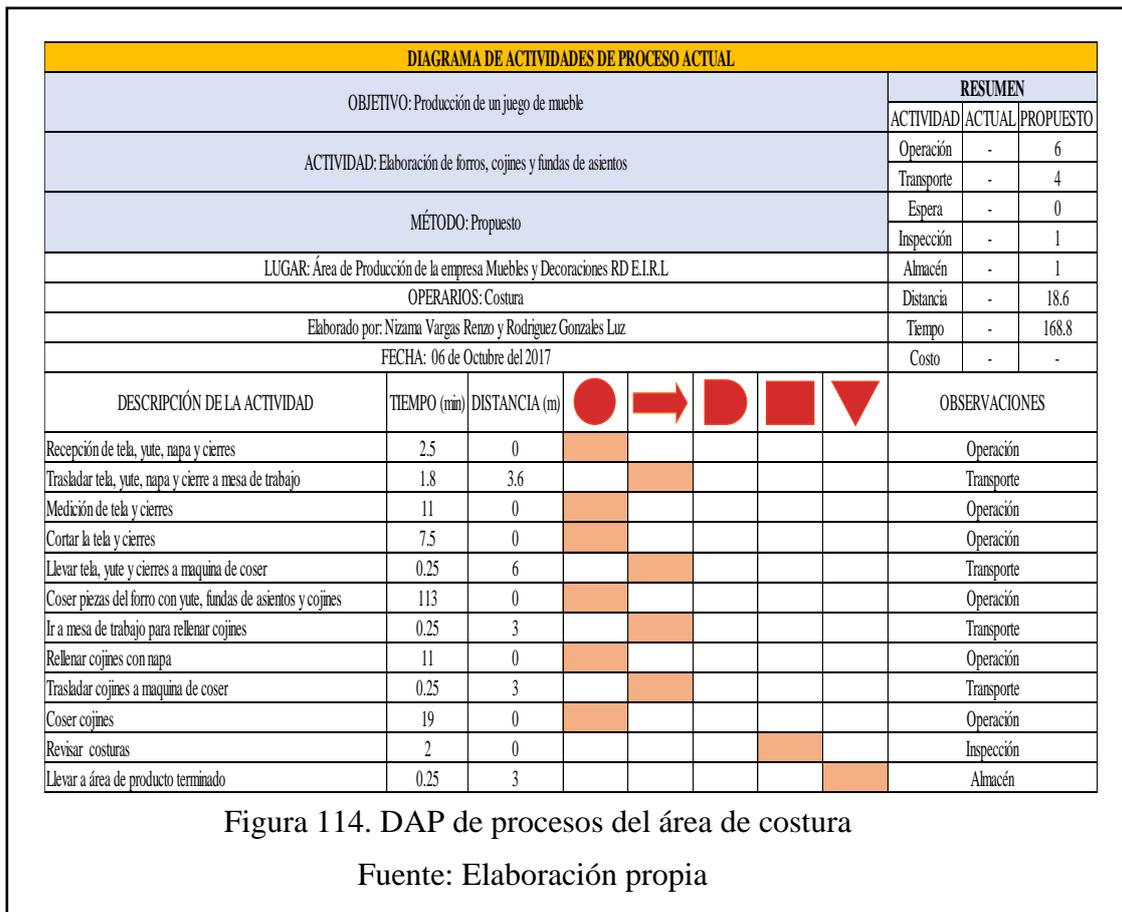
DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO ACTUAL								
OBJETIVO: Producción de un juego de mueble						RESUMEN		
						ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO
ACTIVIDAD: Elaboración del casco del mueble						Operación	-	4
						Transporte	-	4
MÉTODO: Propuesto						Espera	-	0
						Inspección	-	1
LUGAR: Área de Producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L						Almacén	-	1
OPERARIOS: Carpintero						Distancia	-	30.5
Elaborado por: Nizama Vargas Renzo y Rodríguez Gonzales Luz						Tiempo	-	454.6
FECHA: 06 de Octubre del 2017						Costo	-	-
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	●	→	◐	■	▼	OBSERVACIONES
Recepción de madera	10	0						Operación
Trasladar madera a mesa de trabajo	6	4						Transporte
Medición de madera	30	0						Operación
Inspección de medidas	7	0						Inspección
Traslado a máquina de corte	7.1	1.5						Transporte
Corte de madera	90	0						Operación
Traslado de piezas cortadas para ser armadas	13.4	3						Transporte
Traer clavos y cola	0.5	4						Transporte
Unión de piezas para armado del casco	285	0						Operación
Colocar en área de producto terminado	5.6	18						Almacén

**Figura 112. DAP de procesos del área de carpintería**  
Fuente: Elaboración propia

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO ACTUAL								
OBJETIVO: Producción de un juego de mueble						RESUMEN		
						ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO
ACTIVIDAD: Elaboración del tapizado del mueble						Operación	-	18
						Transporte	-	10
MÉTODO: Propuesto						Espera	-	3
						Inspección	-	1
LUGAR: Área de Producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L						Almacén	-	1
OPERARIOS: Costura						Distancia	-	131
Elaborado por: Nizama Vargas Renzo y Rodriguez Gonzales Luz						Tiempo	-	843.6
FECHA: 06 de Octubre del 2017						Costo	-	-
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	●	→	D	■	▼	OBSERVACIONES
Traslado del casco al área de tapizado	11	32						Transporte
Traer MP (perseverante, nosa y clavos) al area de corte	3	4.3						Transporte
Medir nosa	2	0						Operación
Cortar nosa	3	0						Operación
Llevar nosa, perseverante y clavos al area de tapizado	4.4	6.3						Transporte
Curación del casco	6	0						Operación
Esperar secado	10	0						Espera
Colocar la nosa al casco	7	0						Operación
Traer taleta, cartón, sacos y grapas	7	9						Transporte
Colocar taleta, cartón, sacos con grapas al casco	35.5	0						Operación
Traer junco	13	35						Transporte
Rellenar con junco el casco	80.5	0						Operación
Cortar el junco	15.5	0						Operación
Traer el algodón, espuma, nylon, patas y clavos	7	9						Transporte
Amar mueble en blanco	35	0						Operación
Colocar patas al mueble en blanco	0.5	9						Operación
Tapizar con forro al mueble en blanco	350	0						Operación
Traer plancha de aplicas	3	9						Transporte
Medir con los moldes	26.7	0						Operación
Cortar aplicas	80	0						Operación
Pintar aplicas	25	0						Operación
Esperar secado	15	0						Espera
Pegar aplicas al mueble tapizado	20	0						Operación
Esperar que seque	18	0						Espera
Traer espuma al area de corte	0.5	5						Transporte
Medición de espuma	9.5	0						Operación
Corte de espuma	23.5	0						Operación
Traer fundas de asientos y forros de muebles	2	5						Transporte
Cubrir la espuma con las fundas de asientos	15.5	0						Operación
Acoplamiento de accesorios al mueble	3	0						Operación
Revisar mueble	1	0						Inspección
Llevar a área de producto terminado	10.5	7.4						Transporte
Almacenamiento	0	0						Almacén

Figura 113. DAP de procesos del área de tapizado

Fuente: Elaboración propia



Al aplicar las metodologías obtuvimos una disminución de actividades, tiempos y distancias en la producción de muebles en los diferentes procesos, los cuales se mostrarán a continuación:

Áreas	Actividad	Actual	Propuesta	Disminución con propuesta
Carpintería	Distancia en metros	45.00	30.50	14.50
	Tiempo en horas	7.98	7.58	0.40
Costura	Distancia en metros	39.00	18.60	20.40
	Tiempo en horas	3.28	2.81	0.47
Tapizado	Distancia en metros	235.90	131.00	104.90
	Tiempo en horas	14.89	14.06	0.83
<b>Total</b>	Distancia disminuida en metros			139.80
	Tiempo disminuida en horas			1.70
Juegos	H. Actual	H. Propuesto	Diferencia de horas	Muebles demas / mes
36	287.1	272.76	14.34	2
	118.2	101.28	16.92	6
	535.92	506.16	29.76	2

**Figura 115. Disminución de tiempos y distancias con propuesta**  
Fuente: Elaboración propia

Aplicamos las metodologías establecidas anteriormente con la finalidad de incrementar la productividad en el área de producción, y podemos confirmar que la productividad ha incrementado ya que estaba en 1.32 y con la aplicación de la propuesta se encuentra en 1.45 como se muestra en la siguiente imagen

<b>Propuesto</b>				
<b>Recursos</b>	<b>C/juego</b>	<b>C/mensual propuesto</b>	<b>Ingreso mensual</b>	<b>Productividad</b>
MP	S/. 730.81	S/. 27,770.89	S/. 60,800.00	1.45
MOD	S/. 180.00	S/. 6,840.00		
MOI	S/. 113.89	S/. 4,327.78		
CIF	S/. 77.86	S/. 2,958.74		
Total	S/. 1,102.56	S/. 41,897.41		

Figura 116: Productividad propuesta

Fuente: Elaboración propia

### Beneficio/Costo de la propuesta

<b>Gastos para la implementación de 5'S, Layou y Kaizen</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
Capacitador de las 5'S	1	S/. 500.00	S/. 500.00
Ambientadores	1	S/. 10.00	S/. 10.00
Esponja	3	S/. 1.00	S/. 3.00
Jabon liquido	1	S/. 5.80	S/. 5.80
Escobilla	3	S/. 1.00	S/. 3.00
Trapeador	3	S/. 2.00	S/. 6.00
Desinfectantes	1	S/. 8.00	S/. 8.00
Recogedor	2	S/. 5.00	S/. 10.00
Escoba	3	S/. 6.00	S/. 18.00
Tarjetas rojas	150	S/. 0.30	S/. 45.00
Cintas vinilo para la señalización	7	S/. 35.00	S/. 245.00
Impresiones de formato de lista	16	S/. 0.30	S/. 4.80
Lapiceros	4	S/. 0.50	S/. 2.00
Plancha de triplex	1	S/. 20.00	S/. 20.00
Señales de seguridad	20	S/. 1.00	S/. 20.00
Vitrina informativa	1	S/. 40.00	S/. 40.00
Pegamento	1	S/. 5.00	S/. 5.00
Papel A4	1	S/. 10.00	S/. 10.00
<b>Total</b>			<b>S/. 945.60</b>

Figura 117. Gastos para la implementación de propuesta

Fuente: Elaboración propia

<b>Beneficio Obtenido</b>				
<b>Muebles</b>	<b>PV</b>	<b>Ingreso</b>	<b>C/Producción</b>	<b>Ganancia</b>
2	S/. 1,600.00	S/. 3,200.00	S/. 1,821.63	S/. 1,378.37

Figura 118. Beneficio obtenido  
Fuente: Elaboración propia

$$\text{Beneficio} / \text{Costo} = \frac{1,378.37}{945.60}$$

$$\text{Beneficio} / \text{Costo} = 1.46$$

Figura 119. Beneficio/Costo  
Fuente: Elaboración propia

Los gastos de la implementación suman un total de S/. 945.60 y los beneficios que obtuvimos de la propuesta es la producción de 2 muebles adicionales, los cuales tienen un precio de venta promedio de S/. 1600 cada uno, lo que hace un total de S/. 3200, y el costo de producción por los dos muebles adicionales suman un total de S/. 1821.63 que incluyen materia prima y mano de obra por ser a destajo.

El beneficio/costo de la implementación es 1.46 lo cual significa que, por cada sol invertido, dicho ha sido recuperado y además se obtuvo una ganancia extra de 0.46 céntimos.

### 3.3. Discusión de resultados

En este estudio se pudo destacar un aspecto muy importante como fue la disminución de la productividad del área de producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L, desde el mes de julio hasta el mes de diciembre. Fue por este motivo que se tuvo como propósito la aplicación de herramientas de manufactura esbelta para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L, se analizaron las causas posibles del problema, identificando existencia de desorden, falta de limpieza, recorridos innecesarios, y pérdida de tiempo. A continuación, se detallarán los principales hallazgos de la investigación.

## **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. Conclusiones**

Se realizó un diagnóstico de la situación actual en área de producción, el cual nos ayudó a identificar que el problema principal fue la disminución de la productividad y sus causas fueron el medio ambiente y materiales.

Se determinó que las herramientas de Ingeniería a utilizar para incrementar la productividad del área de producción fueron las 5's, Kaizen y Layout.

Se diseñó la aplicación de las 5's, Kaizen y Layout para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L.

La productividad actual del área de producción en el mes de diciembre fue 1.32, mientras que la productividad de la misma aplicando las herramientas de ingeniería resultó 1.45.

Se realizó una evaluación económica de la propuesta en la cual el beneficio costo resultó 1.46 lo cual quiere decir que, por cada sol invertido, se recuperará dicho sol y además se obtendrá una ganancia de 0.46 soles por cada sol.

## **4.2. Recomendaciones**

Los alcances obtenidos en la presente tesis influyen directamente en la toma de decisiones, por lo que considerarla como una base de información importante fomentara la mejoría de la empresa y a estudios de investigación futuros.

Considerar la implementación del plan de implementación y de seguimiento y mejora ayudara a una mejora más efectiva, para alcanzar los resultados proyectados.

Aprovechando la documentación y representación gráfica de los procesos críticos en este presente trabajo que son una base muy importante para alcanzar la estandarización de procesos y procedimientos, es favorable tomarlos en cuenta para aplicar la misma metodología a todos los procesos de la empresa, para garantizar la mejora continua.

Finalmente, la presente tesis es el inicio del cambio de una mejor gestión en el proceso de producción, por lo cual es recomendable usar toda la documentación.

## REFERENCIAS

- Agüera, J. (2013, 1 octubre). *Implementación Seiketsu* [Ilustración].  
<https://es.slideshare.net/JuanManuelAgueraCast/5s-28790316>
- Altamirano, J. (2018). *GESTIÓN DE PROCESOS Y DESEMPEÑO LABORAL PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA EN EL SECTOR DE MUEBLES*. PUCESA. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/2604>
- Arroyo, D., & Falen, K. (2018, 27 noviembre). *Sistema de planificación y control de la producción para mejorar la productividad en la Empresa Fabricaciones Leoncito S.A.C – Chiclayo, 2017*. USS.  
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/4650>
- Betancourt, D. (2018, 9 agosto). *Productividad: Definición, medición y diferencia con eficacia y eficiencia*. Ingenio Empresa.  
<https://www.ingenioempresa.com/productividad/>
- Burgos, C., & Guato, G. (2017, 22 agosto). *DSpace Universidad Indoamerica: Estudio del proceso de fabricación de muebles y su incidencia en los niveles de productividad en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa (GADBAS)*. UTI.  
<http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/376>
- Campos, A. (2018). *Efectividad* [Ilustración]. <https://on-time.es/glossary/efectividad/>
- Carro, R., & González, D. (2012). *Productividad y competitividad*. Nulan.  
<http://nulan.mdp.edu.ar/1607/>

- Castorena, J. (s. f.). *Como ubicar los elementos por frecuencia de uso* [Ilustración].  
<https://www.monografias.com/trabajos101/tecnica-5-a-sa-empresas-seguras-y-limpias/tecnica-5-a-sa-empresas-seguras-y-limpias.shtml>
- Ceballos, T. (2014, 24 marzo). *VALIDEZ Y CONFIABILIDAD*. Slideshare.  
<https://es.slideshare.net/teresacpc/validez-y-confiabilidad-32691890>
- Chapoñan, L., & Lucero, J. (2021, 10 febrero). *Plan de mejora para incrementar la productividad en la empresa Realtast Chiclayo, 2019*. USS.  
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7698>
- Cursogramas*. (2016, 24 junio). [Ilustración].  
<http://procesamientodedatos2lucasjones.blogspot.com/2016/06/cursogramas.html>
- Diario Expreso. (2019, 6 enero). *Competitividad, innovación y productividad (III)*.  
<https://www.expreso.com.pe/opinion/competitividad-innovacion-y-productividad-iii/>
- enterlogistics. (s. f.). *Esquema de Sistema Justo a tiempo* [Ilustración].  
<https://enterlogistics.wordpress.com/planificacion-justo-a-tiempo/>
- FAO/ITP. (2018). *La Industria de la Madera en el Perú*. <http://www.fao.org/publications/es>
- Fernández, J. (2009, 15 febrero). *Relación entre eficacia eficiencia y productividad* [Ilustración]. <https://es.slideshare.net/jcfdezmxmanag/cuadro-de-mando-integral-1032028>
- Garzon, P. (2012, 13 febrero). *Grafica radial presentacion*. slideshare.  
<https://es.slideshare.net/patriciagarzonbautista/grafica-radial-presentacion>

Gestión. (2017, 2 mayo). *Muebles de madera peruana*. <http://gestion.pe/economia/muebles-madera-peruana-que-categorias-son-que-mas-demandan-norteamericanos-2188761/>

Hernández, J., & Vizán, A. (2013, 1 mayo). *Lean manufacturing. Concepto , técnicas e implantación*. EOI. <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/20730/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>

Iniciativa Emprendedores. (2020, 9 julio). *La importancia de ser productivo*. <https://iniciativaemprendedores.com/articulos/la-importancia-de-productividad/#:%7E:text=De%20la%20productividad%20depende%2C%20desde,eq uipo%20y%20de%20organizaci%C3%B3n%20empresarial>

Jazz Solutions. (2016, 23 junio). *Beneficios de Lean* [Ilustración]. <https://jazzsolutions.es/3522-2/>

K., A. (2019, 14 septiembre). *¿Qué es el análisis costo-beneficio?* CreceNegocios. <https://www.crecenegocios.com/analisis-costo-beneficio/>

Lean Manufacturing Hoy. (2017, 20 octubre). *Las 8 Mudas* [Ilustración]. <https://www.leanmanufacturinghoy.com/lean-manufacturing-los-8-grandes-despilfarros-mudas-de-tu-empresa/>

Lean Manufacturing. (2021, 21 febrero). *Los Pilares del TPM* [Ilustración]. <https://leanmanu.com/tpm/>

Líder del Emprendimiento. (2020, 28 febrero). *Distribución de Planta* [Ilustración]. <https://www.liderdelemprendimiento.com/fabricacion-y-produccion/distribucion-en-planta/>

López, B. (2019, 28 junio). *Formula de Eficiencia* [Ilustración].

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/aplicacion-del-tiempo-estandar/>

Mintrabajo. (2019, 10 diciembre). “*Necesitamos mejorar la productividad para que Colombia pueda generar más empleos*”: ministra Alicia Arango.

<https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/comunicados/2019/diciembre/-necesitamos-mejorar-la-productividad-para-que-colombia-pueda-generar-mas-empleos-ministra-alicia-arango>

Miranda, J. (2010). *INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD PARA LA INDUSTRIA*

*DOMINICANA*. Redalyc.org. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87014563005>

Moncalvi, R. (2021, 19 enero). *¿Qué es Lean Manufacturing o manufactura esbelta?*

Evaluando ERP. <https://www.evaluandoerp.com/que-es-lean-manufacturing-o-manufactura-esbelta/>

Ortega, C. (2020, 13 agosto). *Investigación cuantitativa. Qué es y cómo realizarla.*

QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-investigacion-cuantitativa/>

Pacheco, J. (2019, 3 mayo). *Conozca 10 Indicadores de rendimiento de procesos (KPI).*

HEFLO ES. <https://www.heflo.com/es/blog/planificacion-estrategica/indicadores-rendimiento->

[procesos/#:%7E:text=Indicadores%20de%20capacidad%20Relaci%C3%B3n%20entre,los%20recursos%20utilizados%20para%20ello](https://www.heflo.com/es/blog/planificacion-estrategica/indicadores-rendimiento-procesos/#:%7E:text=Indicadores%20de%20capacidad%20Relaci%C3%B3n%20entre,los%20recursos%20utilizados%20para%20ello)

Pérez, A. (2021, 19 enero). *Indicadores de productividad: algunos ejemplos*. OBS Business School. <https://www.obsbusiness.school/blog/indicadores-de-productividad-algunos-ejemplos>

Pérez, J. (2004). *Gestión por Procesos: Cómo utilizar ISO 9001:2000 para mejorar la gestión de la organización*. Madrid: Esic.

*Pilares de la Competitividad*. (2014, 4 agosto). [Ilustración].  
<https://www.slideserve.com/paxton/informe-de-competitividad-global>

Proyecta Innovación. (2020, 9 marzo). *ACLARANDO CONCEPTOS SOBRE LEAN MANUFACTURING*. <https://www.proyectainnovacion.com/aclarando-conceptos-sobre-lean-manufacturing/>

Reyes, I. (2016). “*MEDICIÓN DE LA SATISFACCIÓN LABORAL PARA EL PERSONAL DE UNA EMPRESA EXPORTADORA DE PLANTAS ORNAMENTALES, UBICADA EN EL JOCOTILLO, VILLA CANALES*”. USAC. <http://biblioteca.usac.edu.gt/>

Rodríguez, B. (2014, 15 octubre). *Productividad Parcial* [Ilustración].  
<https://es.slideshare.net/eduguba1/unidad-11-gestion-de-operaciones>

Rubio, P. (2015, 10 agosto). “*El propósito de la manufactura esbelta es serle útil a la comunidad*”. UDEP Hoy. <https://udep.edu.pe/hoy/2015/08/el-proposito-de-la-manufactura-esbelta-es-serle-util-a-la-comunidad/>

Ruiz de Arbulo López, P. (2007). *La gestión de costes en lean manufacturing: cómo evaluar las mejoras en costes en un sistema lean*. Dialnet.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=391386>

Sanchez, L. (2020, 17 agosto). *Repositorio de Tesis USAT: Propuesta de mejora en el sistema productivo de muebles de melamina en la empresa Edificaciones Metálicas SAVI S.A.C. para incrementar su productividad*. USAT.

<http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/2578?locale=es>

Sánchez Mejía, C. (s. f.). *Indicadores de Productividad*. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado 18 de abril de 2021, de

<http://www.ingenieria.unam.mx/~guiaindustrial/iip/productividad/menu4.htm>

Santos, J. (2019, 10 mayo). *La productividad para pymes y autónomos*. Infoautónomos.

<https://www.infoautonomos.com/habilidades-directivas/productividad-pymes-autonomos/>

Sotelsek, D., & Laborda, L. (2019). Desarrollo y productividad agrícola en América Latina: el problema de la medición. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 1(1), 61–83.

<https://doi.org/10.22231/asyd.v1i1.981>

Soto, C. (2021a, marzo 31). *Herramientas de Manufactura Esbelta* [Ilustración].

<https://blog.tactio.es/que-es-el-lean-manufacturing/>

Soto, C. (2021b, marzo 31). *Qué es Lean Manufacturing* | Blog. TACTIO Blog.

<https://blog.tactio.es/que-es-el-lean-manufacturing/>

SPC Consulting Group. (2016, 27 abril). *Los objetivos de la Manufactura Esbelta* | SPC

*Consulting Group*. <https://spcgroup.com.mx/objetivos-manufactura-esbelta/>

Suárez, B. (2017, 5 septiembre). *EL DIAGRAMA DE PARETO: QUÉ ES Y CÓMO SE*

*CONSTRUYE* [Ilustración]. <https://www.problemsolving.pro/el-diagrama-de-pareto-que-es-y-como-se-construye/>

Suárez, C. (2017, 10 marzo). *Relación productividad/rentabilidad* [Ilustración].

<https://es.slideshare.net/CarolaynAlexandraSur/productividad-y-valor-agregado-73025955>

Suarez, M. (s. f.). *Evento Kaizen* [Ilustración].

<https://sites.google.com/site/continuosimprovement8/kaizen>

Takenaga, A. (s. f.). *HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS Y MEJORA DE PROCESOS*.

Academia.

[https://www.academia.edu/11888030/HERRAMIENTAS\\_PARA\\_EL\\_AN%C3%81LISIS\\_Y\\_MEJORA\\_DE\\_PROCESOS](https://www.academia.edu/11888030/HERRAMIENTAS_PARA_EL_AN%C3%81LISIS_Y_MEJORA_DE_PROCESOS)

Titu, M., Oprean, C., & Grecu, D. (2010). *Aplicando el método Kaizen y la Técnica 5S en la actividad de post-venta Servicios en la Organización Basada en el Conocimiento*.

Digital Bibliography & Library Project (DBLP).

<https://dblp.org/db/conf/imecs/index.html>

tonirosseguros. (s. f.). *Factores internos y externos* [Ilustración].

<http://tonirosseguros.com/tipos-de-riesgo.php>

Turnero, I. (s. f.). *Indicadores de Productividad* [Ilustración].

<https://www.monografias.com/trabajos109/mejoramiento-continuo-metodologia-7-pasos-powerpoint/mejoramiento-continuo-metodologia-7-pasos-powerpoint2.shtml>

UANL. (2005). *Ciencia UANL Universidad Autónoma de Nuevo León ISSN (Versión*

*impresa): MÉXICO - PDF Free Download*. docplayer. [https://docplayer.es/75721532-](https://docplayer.es/75721532-Ciencia-uanl-universidad-autonoma-de-nuevo-leon-issn-version-impresa-mexico.html)

[Ciencia-uanl-universidad-autonoma-de-nuevo-leon-issn-version-impresa-mexico.html](https://docplayer.es/75721532-Ciencia-uanl-universidad-autonoma-de-nuevo-leon-issn-version-impresa-mexico.html)

Uriarte, J. (2019, 15 agosto). *Productividad*. Características.

<https://www.caracteristicas.co/productividad/>

Vargas, T., Hernández, Z., & Villegas, E. (2017, 5 febrero). *El crecimiento económico y el desarrollo financiero: evidencia para tres países de América del Norte*. redalyc.

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/1956/195654622002/html/index.html>

Velázquez, M. (2016, 15 agosto). *5 factores que afectan la productividad en el trabajo*.

Entrepreneur. <https://www.entrepreneur.com/article/280867>

## ANEXOS

### ANEXO 01



#### ENCUESTA AL TRABAJADOR

Se está realizando un estudio de investigación en la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L, para establecer herramientas de mejoras en el proceso de producción de muebles, el objetivo de la encuesta es conocer la situación actual que enfrenta la empresa, por lo cual su opinión es de suma importancia. Se le agradece responder las siguientes preguntas con veracidad.

**Sexo:** F / M

**Edad:**

**Grado de Educación:** P / S / Sp

**Área asignada:** \_\_\_\_\_

1. ¿Cuál es el grado de satisfacción que tiene en su puesto laboral?  
a) Muy Bueno    b) Bueno    c) Regular    d) Malo
2. ¿Cómo considera el espacio en su área al realizar su trabajo?  
a) Muy Bueno    b) Bueno    c) Regular    d) Malo
3. A su parecer, ¿Qué es lo que más le falta en su área de trabajo?  
a) Orden    b) Limpieza    c) Iluminación    d) Indumentaria  
e) Mantenimiento de maquina e instrumentos
4. ¿Con que frecuencia usted no tiene partes disponibles para realizar un trabajo continuo en el proceso?  
a) Siempre    b) A veces    c) Nunca
5. ¿Con que frecuencia están las partes esperando a ser procesadas entre las estaciones de trabajo?  
a) Siempre    b) A veces    c) Nunca
6. ¿Con que frecuencia existen problemas con las maquinarias?  
a) Siempre    b) A veces    c) Nunca
7. ¿Con que frecuencia hay productos defectuosos en el proceso?  
a) Siempre    b) A veces    c) Nunca
8. ¿Usted ha sido capacitado?  
a) Si    b) No
9. ¿Cree usted que la empresa está usando técnicas para mejorar los procesos de producción?



### ENCUESTA AL TRABAJADOR

Se está realizando un estudio de investigación en la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L, para establecer herramientas de mejoras en el proceso de producción de muebles, el objetivo de la encuesta es conocer la situación actual que enfrenta la empresa, por lo cual su opinión es de suma importancia. Se le agradece responder las siguientes preguntas con veracidad.

Sexo: F /  M      Edad: 47      Grado de Educación: P /  Sp

Área asignada: costurero

1. ¿Cuál es el grado de satisfacción que tiene en su puesto laboral?  
 a) Muy Bueno    b) Bueno    c) Regular    d) Malo
2. ¿Cómo considera el espacio en su área al realizar su trabajo?  
a) Muy Bueno     b) Bueno    c) Regular    d) Malo
3. A su parecer, ¿Qué es lo que más le falta en su área de trabajo?  
a) Orden     b) Limpieza    c) Iluminación    d) Indumentaria  
e) Mantenimiento de maquina e instrumentos
4. ¿Con que frecuencia usted no tiene partes disponibles para realizar un trabajo continuo en el proceso?  
a) Siempre     b) A veces    c) Nunca
5. ¿Con que frecuencia están las partes esperando a ser procesadas entre las estaciones de trabajo?  
a) Siempre     b) A veces    c) Nunca
6. ¿Con que frecuencia existen problemas con las maquinarias?  
a) Siempre     b) A veces    c) Nunca
7. ¿Con que frecuencia hay productos defectuosos en el proceso?  
a) Siempre     b) A veces    c) Nunca
8. ¿Usted ha sido capacitado?  
 a) Si    b) No
9. ¿Cree usted que la empresa está usando técnicas para mejorar los procesos de producción?  
 a) Si    b) No    c) No conoce



### ENCUESTA AL TRABAJADOR

Se está realizando un estudio de investigación en la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L, para establecer herramientas de mejoras en el proceso de producción de muebles, el objetivo de la encuesta es conocer la situación actual que enfrenta la empresa, por lo cual su opinión es de suma importancia. Se le agradece responder las siguientes preguntas con veracidad.

Sexo: F /  M Edad: 28 Grado de Educación: P /  Q / Sp

Área asignada: Tapicería

1. ¿Cuál es el grado de satisfacción que tiene en su puesto laboral?
  - a) Muy Bueno    b) Bueno     c) Regular    d) Malo
2. ¿Cómo considera el espacio en su área al realizar su trabajo?
  - a) Muy Bueno    b) Bueno    c) Regular     d) Malo
3. A su parecer, ¿Qué es lo que más le falta en su área de trabajo?
  - a) Orden    b) Limpieza    c) Iluminación     d) Indumentaria
  - e) Mantenimiento de maquina e instrumentos
4. ¿Con que frecuencia usted no tiene partes disponibles para realizar un trabajo continuo en el proceso?
  - a) Siempre     b) A veces    c) Nunca
5. ¿Con que frecuencia están las partes esperando a ser procesadas entre las estaciones de trabajo?
  - a) Siempre     b) A veces    c) Nunca
6. ¿Con que frecuencia existen problemas con las maquinarias?
  - a) Siempre    b) A veces     c) Nunca
7. ¿Con que frecuencia hay productos defectuosos en el proceso?
  - a) Siempre     b) A veces    c) Nunca
8. ¿Usted ha sido capacitado?
  - a) Si     b) No
9. ¿Cree usted que la empresa está usando técnicas para mejorar los procesos de producción?
  - a) Si    b) No     c) No conoce



### ENCUESTA AL TRABAJADOR

Se está realizando un estudio de investigación en la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L., para establecer herramientas de mejoras en el proceso de producción de muebles, el objetivo de la encuesta es conocer la situación actual que enfrenta la empresa, por lo cual su opinión es de suma importancia. Se le agradece responder las siguientes preguntas con veracidad.

Sexo:  F /  M      Edad: 35      Grado de Educación: P  S /  Sp

Área asignada: COSTURERA

1. ¿Cuál es el grado de satisfacción que tiene en su puesto laboral?
  - a) Muy Bueno
  - b) Bueno
  - c) Regular
  - d) Malo
2. ¿Cómo considera el espacio en su área al realizar su trabajo?
  - a) Muy Bueno
  - b) Bueno
  - c) Regular
  - d) Malo
3. A su parecer, ¿Qué es lo que más le falta en su área de trabajo?
  - a) Orden
  - b) Limpieza
  - c) Iluminación
  - d) Indumentaria
  - e) Mantenimiento de maquina e instrumentos
4. ¿Con que frecuencia usted no tiene partes disponibles para realizar un trabajo continuo en el proceso?
  - a) Siempre
  - b) A veces
  - c) Nunca
5. ¿Con que frecuencia están las partes esperando a ser procesadas entre las estaciones de trabajo?
  - a) Siempre
  - b) A veces
  - c) Nunca
6. ¿Con que frecuencia existen problemas con las maquinarias?
  - a) Siempre
  - b) A veces
  - c) Nunca
7. ¿Con que frecuencia hay productos defectuosos en el proceso?
  - a) Siempre
  - b) A veces
  - c) Nunca
8. ¿Usted ha sido capacitado?
  - a) Si
  - b) No
9. ¿Cree usted que la empresa está usando técnicas para mejorar los procesos de producción?
  - a) Si
  - b) No
  - c) No conoce



### ENCUESTA AL TRABAJADOR

Se está realizando un estudio de investigación en la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L, para establecer herramientas de mejoras en el proceso de producción de muebles, el objetivo de la encuesta es conocer la situación actual que enfrenta la empresa, por lo cual su opinión es de suma importancia. Se le agradece responder las siguientes preguntas con veracidad.

Sexo: F/M      Edad: 27      Grado de Educación: P / \$ / Sp  
Área asignada: CARPINTERIA

1. ¿Cuál es el grado de satisfacción que tiene en su puesto laboral?  
 a) Muy Bueno    b) Bueno    c) Regular    d) Malo
2. ¿Cómo considera el espacio en su área al realizar su trabajo?  
a) Muy Bueno     b) Bueno    c) Regular    d) Malo
3. A su parecer, ¿Qué es lo que más le falta en su área de trabajo?  
 a) Orden    b) Limpieza    c) Iluminación    d) Indumentaria  
e) Mantenimiento de maquina e instrumentos
4. ¿Con que frecuencia usted no tiene partes disponibles para realizar un trabajo continuo en el proceso?  
a) Siempre    b) A veces     c) Nunca
5. ¿Con que frecuencia están las partes esperando a ser procesadas entre las estaciones de trabajo?  
a) Siempre    b) A veces     c) Nunca
6. ¿Con que frecuencia existen problemas con las maquinarias?  
a) Siempre     b) A veces    c) Nunca
7. ¿Con que frecuencia hay productos defectuosos en el proceso?  
a) Siempre    b) A veces     c) Nunca
8. ¿Usted ha sido capacitado?  
 a) Si    b) No
9. ¿Cree usted que la empresa está usando técnicas para mejorar los procesos de producción?  
 a) Si    b) No    c) No conoce



### ENCUESTA AL TRABAJADOR

Se está realizando un estudio de investigación en la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L, para establecer herramientas de mejoras en el proceso de producción de muebles, el objetivo de la encuesta es conocer la situación actual que enfrenta la empresa, por lo cual su opinión de es de suma importancia. Se le agradece responder las siguientes preguntas con veracidad.

Sexo: F / M      Edad: 30      Grado de Educación: P / X / Sp  
 Área asignada: Carpintero

1. ¿Cuál es el grado de satisfacción que tiene en su puesto laboral?
  - a) Muy Bueno    b) Bueno    (c) Regular    d) Malo
2. ¿Cómo considera el espacio en su área al realizar su trabajo?
  - a) Muy Bueno    b) Bueno    c) Regular    (d) Malo
3. A su parecer, ¿Qué es lo que más le falta en su área de trabajo?
  - (a) Orden      b) Limpieza      c) Iluminación      d) Indumentaria
  - e) Mantenimiento de maquina e instrumentos
4. ¿Con que frecuencia usted no tiene partes disponibles para realizar un trabajo continuo en el proceso?
  - a) Siempre      (b) A veces      c) Nunca
5. ¿Con que frecuencia están las partes esperando a ser procesadas entre las estaciones de trabajo?
  - (a) Siempre      b) A veces      c) Nunca
6. ¿Con que frecuencia existen problemas con las maquinarias?
  - a) Siempre      (b) A veces      c) Nunca
7. ¿Con que frecuencia hay productos defectuosos en el proceso?
  - a) Siempre      (b) A veces      c) Nunca
8. ¿Usted ha sido capacitado?
  - a) Si      (b) No
9. ¿Cree usted que la empresa está usando técnicas para mejorar los procesos de producción?
  - a) Si      b) No      (c) No conoce



### ENCUESTA AL TRABAJADOR

Se está realizando un estudio de investigación en la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L., para establecer herramientas de mejoras en el proceso de producción de muebles, el objetivo de la encuesta es conocer la situación actual que enfrenta la empresa, por lo cual su opinión es de suma importancia. Se le agradece responder las siguientes preguntas con veracidad.

Sexo: F /  M      Edad: 27      Grado de Educación: P /  S / Sp

Área asignada: 27 Tap: cero

1. ¿Cuál es el grado de satisfacción que tiene en su puesto laboral?
  - a) Muy Bueno    b) Bueno     c) Regular    d) Malo
2. ¿Cómo considera el espacio en su área al realizar su trabajo?
  - a) Muy Bueno     b) Bueno    c) Regular    d) Malo
3. A su parecer, ¿Qué es lo que más le falta en su área de trabajo?
  - a) Orden     b) Limpieza    c) Iluminación    d) Indumentaria
  - e) Mantenimiento de maquina e instrumentos
4. ¿Con que frecuencia usted no tiene partes disponibles para realizar un trabajo continuo en el proceso?
  - a) Siempre     b) A veces    c) Nunca
5. ¿Con que frecuencia están las partes esperando a ser procesadas entre las estaciones de trabajo?
  - a) Siempre     b) A veces    c) Nunca
6. ¿Con que frecuencia existen problemas con las maquinarias?
  - a) Siempre     b) A veces    c) Nunca
7. ¿Con que frecuencia hay productos defectuosos en el proceso?
  - a) Siempre     b) A veces    c) Nunca
8. ¿Usted ha sido capacitado?
  - a) Si     b) No
9. ¿Cree usted que la empresa está usando técnicas para mejorar los procesos de producción?
  - a) Si    b) No    c) No conoce



### ENCUESTA AL TRABAJADOR

Se está realizando un estudio de investigación en la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L, para establecer herramientas de mejoras en el proceso de producción de muebles, el objetivo de la encuesta es conocer la situación actual que enfrenta la empresa, por lo cual su opinión de es de suma importancia. Se le agradece responder las siguientes preguntas con veracidad.

Sexo: F /  M      Edad: 32      Grado de Educación: P /  Sp  
 Área asignada: Taller de Muebles

1. ¿Cuál es el grado de satisfacción que tiene en su puesto laboral?
  - a) Muy Bueno     Bueno    c) Regular    d) Malo
2. ¿Cómo considera el espacio en su área al realizar su trabajo?
  - a) Muy Bueno     Bueno    c) Regular    d) Malo
3. A su parecer, ¿Qué es lo que más le falta en su área de trabajo?
  - Orden      b) Limpieza      c) Iluminación      d) Indumentaria
  - e) Mantenimiento de maquina e instrumentos
4. ¿Con que frecuencia usted no tiene partes disponibles para realizar un trabajo continuo en el proceso?
  - a) Siempre      b) A veces       Nunca
5. ¿Con que frecuencia están las partes esperando a ser procesadas entre las estaciones de trabajo?
  - a) Siempre       A veces      c) Nunca
6. ¿Con que frecuencia existen problemas con las maquinarias?
  - a) Siempre       A veces      c) Nunca
7. ¿Con que frecuencia hay productos defectuosos en el proceso?
  - a) Siempre       A veces      c) Nunca
8. ¿Usted ha sido capacitado?
  - a) Si       No
9. ¿Cree usted que la empresa está usando técnicas para mejorar los procesos de producción?
  - a) Si      b) No       No conoce



### ENCUESTA AL TRABAJADOR

Se está realizando un estudio de investigación en la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L. para establecer herramientas de mejoras en el proceso de producción de muebles, el objetivo de la encuesta es conocer la situación actual que enfrenta la empresa, por lo cual su opinión es de suma importancia. Se le agradece responder las siguientes preguntas con veracidad.

Sexo: F /  M      Edad: 21      Grado de Educación: P /  S / Sp

Área asignada: TADÍCEYO

1. ¿Cuál es el grado de satisfacción que tiene en su puesto laboral?  
a) Muy Bueno    b) Bueno     Regular    d) Malo
2. ¿Cómo considera el espacio en su área al realizar su trabajo?  
a) Muy Bueno    b) Bueno     Regular    d) Malo
3. A su parecer, ¿Qué es lo que más le falta en su área de trabajo?  
a) Orden     Limpieza    c) Iluminación    d) Indumentaria  
e) Mantenimiento de maquina e instrumentos
4. ¿Con que frecuencia usted no tiene partes disponibles para realizar un trabajo continuo en el proceso?  
 Siempre    b) A veces    c) Nunca
5. ¿Con que frecuencia están las partes esperando a ser procesadas entre las estaciones de trabajo?  
 Siempre    b) A veces    c) Nunca
6. ¿Con que frecuencia existen problemas con las maquinarias?  
a) Siempre    b) A veces     Nunca
7. ¿Con que frecuencia hay productos defectuosos en el proceso?  
a) Siempre     A veces    c) Nunca
8. ¿Usted ha sido capacitado?  
a) Si     No
9. ¿Cree usted que la empresa está usando técnicas para mejorar los procesos de producción?  
a) Si    b) No     No conoce



### ENCUESTA AL TRABAJADOR

Se está realizando un estudio de investigación en la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L, para establecer herramientas de mejoras en el proceso de producción de muebles, el objetivo de la encuesta es conocer la situación actual que enfrenta la empresa, por lo cual su opinión es de suma importancia. Se le agradece responder las siguientes preguntas con veracidad.

Sexo: F /  M      Edad: 32      Grado de Educación: P /  Sp

Área asignada: fabricación

1. ¿Cuál es el grado de satisfacción que tiene en su puesto laboral?
  - a) Muy Bueno     Bueno    c) Regular    d) Malo
2. ¿Cómo considera el espacio en su área al realizar su trabajo?
  - a) Muy Bueno    b) Bueno     Regular    d) Malo
3. A su parecer, ¿Qué es lo que más le falta en su área de trabajo?
  - a) Orden    b) Limpieza    c) Iluminación    d) Indumentaria
  - e) Mantenimiento de maquina e instrumentos
4. ¿Con que frecuencia usted no tiene partes disponibles para realizar un trabajo continuo en el proceso?
  - a) Siempre     b) A veces    c) Nunca
5. ¿Con que frecuencia están las partes esperando a ser procesadas entre las estaciones de trabajo?
  - a) Siempre    b) A veces     c) Nunca
6. ¿Con que frecuencia existen problemas con las maquinarias?
  - a) Siempre     b) A veces    c) Nunca
7. ¿Con que frecuencia hay productos defectuosos en el proceso?
  - a) Siempre    b) A veces     c) Nunca
8. ¿Usted ha sido capacitado?
  - a) Si     b) No
9. ¿Cree usted que la empresa está usando técnicas para mejorar los procesos de producción?
  - a) Si    b) No    c) No conoce



### ENCUESTA AL TRABAJADOR

Se está realizando un estudio de investigación en la empresa Muebles y Decoraciones RD E.I.R.L, para establecer herramientas de mejoras en el proceso de producción de muebles, el objetivo de la encuesta es conocer la situación actual que enfrenta la empresa, por lo cual su opinión es de suma importancia. Se le agradece responder las siguientes preguntas con veracidad.

Sexo: F /  M      Edad: 27      Grado de Educación: P /  S / Sp  
 Área asignada: TAPICERÍA

1. ¿Cuál es el grado de satisfacción que tiene en su puesto laboral?
  - a) Muy Bueno    b) Bueno     c) Regular    d) Malo
2. ¿Cómo considera el espacio en su área al realizar su trabajo?
  - a) Muy Bueno    b) Bueno    c) Regular     d) Malo
3. A su parecer, ¿Qué es lo que más le falta en su área de trabajo?
  - a) Orden          b) Limpieza          c) Iluminación           d) Indumentaria
  - e) Mantenimiento de maquina e instrumentos
4. ¿Con que frecuencia usted no tiene partes disponibles para realizar un trabajo continuo en el proceso?
  - a) Siempre           b) A veces          c) Nunca
5. ¿Con que frecuencia están las partes esperando a ser procesadas entre las estaciones de trabajo?
  - a) Siempre           b) A veces          c) Nunca
6. ¿Con que frecuencia existen problemas con las maquinarias?
  - a) Siempre           b) A veces          c) Nunca
7. ¿Con que frecuencia hay productos defectuosos en el proceso?
  - a) Siempre           b) A veces          c) Nunca
8. ¿Usted ha sido capacitado?
  - a) Si          b) No
9. ¿Cree usted que la empresa está usando técnicas para mejorar los procesos de producción?
  - a) Si          b) No          c) No conoce

**INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN NO EXPERIMENTAL POR JUICIO DE  
EXPERTOS**

<b>4. NOMBRE DEL EXPERTO:</b>	<i>Sup. Melissa Castro Torres</i>	
<b>5. PROFESIÓN:</b>	<i>Sup. Industrial</i>	
"Aplicación de herramientas de Manufactura Esbelta para incrementar la Productividad en el área de producción de la empresa muebles y decoraciones RD E.I.R.L - Chiclayo 2017".		
Cuestionario para encuesta al Jefe de Producción.		
EN BASE A UNA CALIFICACIÓN DE 0 A 20 EVALÚE:		
<b>6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	
a. El número de preguntas es el adecuado. (0- 5)	5	
b. Hay coherencia en las preguntas formuladas. (0- 5)	5	
c. Las preguntas formuladas permitirán obtener la información necesaria sobre el planeamiento, programación y control de la producción. (0- 5)	5	
d. Las preguntas han sido redactadas en lenguaje claro y sencillo. (0- 5)	4	
<b>PUNTAJE OBTENIDO:</b>		
<b>4.- OBSERVACIONES:</b>		
<b>5.-SUGERENCIAS:</b> <i>Realizar preguntas con palabras más sencillas o explicar el significado de los términos un poco desconocidos para cualquier lector.</i>		

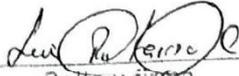


**Sello y firma**

ANEXO 13

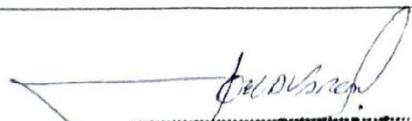
INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN NO EXPERIMENTAL POR JUICIO DE EXPERTOS

1. NOMBRE DEL EXPERTO:	Luis. Larra Colchide	
2. PROFESIÓN:	INGENIERO	
"Aplicación de herramientas de Manufactura Esbelta para incrementar la Productividad en el área de producción de la empresa muebles y decoraciones RD E.I.R.L - Chiclayo 2017". Cuestionario para entrevista al Gerente General.		
EN BASE A UNA CALIFICACIÓN DE 0 A 20 EVALÚE:		
3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CALIFICACIÓN	
3.1. El número de preguntas es el adecuado. (0-5)	4	
3.2. Hay coherencia en las preguntas formuladas. (0-5)	4	
3.3. Las preguntas formuladas permitirán obtener la información necesaria sobre el planeamiento, programación y control de la producción. (0-5)	4	
3.4. Las preguntas han sido redactadas en lenguaje claro y sencillo. (0-5)	4	
PUNTAJE OBTENIDO:		16
4. OBSERVACIONES:		
5. SUGERENCIAS:		

  
 Setto y firma

**INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN NO EXPERIMENTAL POR JUICIO DE  
EXPERTOS**

<b>1. NOMBRE DEL EXPERTO:</b>	<i>Joel Vargas Sagastegui</i>
<b>2. PROFESIÓN:</b>	<i>Ing. Industrial</i>
"Aplicación de herramientas de Manufactura Esbelta para incrementar la Productividad en el área de producción de la empresa muebles y decoraciones RD E.I.R.L - Chiclayo 2017". Cuestionario para entrevista al Gerente General.	
EN BASE A UNA CALIFICACIÓN DE 0 A 20 EVALÚE:	
<b>3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
3.1. El número de preguntas es el adecuado. (0- 5)	4
3.2. Hay coherencia en las preguntas formuladas. (0- 5)	2
3.3. Las preguntas formuladas permitirán obtener la información necesaria sobre el planeamiento, programación y control de la producción. (0- 5)	3
3.4. Las preguntas han sido redactadas en lenguaje claro y sencillo. (0- 5)	3
<b>PUNTAJE OBTENIDO:</b>	12
<b>4.- OBSERVACIONES:</b>	
<b>5. SUGERENCIAS:</b>	

  
**Joel D. Vargas Sagastegui**  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 CIP. 48252

Sello y firma

**ENTREVISTA REALIZADA AL GERENTE GENERAL**

**Apellidos y Nombres:** Medina Torres, Ruth Esther

**Tiempo de Servicio en el Cargo:** Desde 12/02/2014 hasta la actualidad

1. ¿Cuáles son los problemas más comunes que enfrenta actualmente su empresa?  
¿cuáles cree que son las causas?
2. ¿Existen Productos defectuosos? ¿Qué hacen con ellos?
3. ¿Existe alguna demora en algún proceso productivo? ¿Cuáles?
4. ¿Considera que actualmente el personal cuenta con las herramientas y condiciones necesarias para mantener los lugares de trabajo en buenas condiciones?
5. ¿Tiene algún problema con la maquinaria que utilizan para el proceso productivo?
6. ¿Existe suficiente espacio para cada área de producción e inventarios? |

**AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN**

Chiclayo, 22 de marzo del 2020

Quien suscribe:

Sr. Medina Torres Ruth Esther

**Representante Legal – Empresa Muebles y Decoraciones RD EIRL.**

**AUTORIZA:** Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto denominado: **PLAN DE MEJORA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MUEBLES Y DECORACIONES RD E.I.R.L. -CHICLAYO 2020.**

Por el presente, el que suscribe **MEDINA TORRES RUTH ESTHER** representante legal de la empresa **MUEBLES Y DECORACIONES RD EIRL.**, **AUTORIZO** a los alumnos **NIZAMA VARGAS RENZO ZAID** con DNI N°47653521, y **Rodríguez Gonzales Luz Mirella** con DNI N° 76239226, estudiantes de la Escuela Profesional de **INGENIERIA INDUSTRIAL**, y autores del trabajo de investigación denominado: **"PLAN DE MEJORA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MUEBLES Y DECORACIONES RD E.I.R.L. -CHICLAYO 2020."** Al uso de dicha información que conforma el expediente técnico, así como hojas de memorias, cálculos entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis enunciada líneas arriba.

Se garantiza la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente,

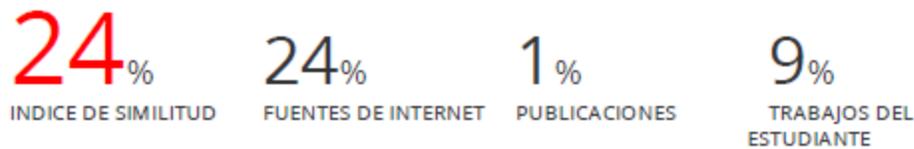


---

Sr. Medina Torres Ruth Esther

# PLAN DE MEJORA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MUEBLES Y DECORACIONES RD E.I.R.L. -CHICLAYO 2020.

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<a href="http://repositorio.uss.edu.pe">repositorio.uss.edu.pe</a> Fuente de Internet	<b>5%</b>
<b>2</b>	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>3</b>	<a href="http://tesis.usat.edu.pe">tesis.usat.edu.pe</a> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>4</b>	<a href="http://tangara.uis.edu.co">tangara.uis.edu.co</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>6</b>	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<a href="http://repositorio.uti.edu.ec">repositorio.uti.edu.ec</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega Trabajo del estudiante	<b>1%</b>