



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE GESTIÓN EN EL ÁREA DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN UNA EMPRESA FABRICANTE DE MUEBLES DE MELAMINA.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Bach. Richard Salcedo Anhuaman

Asesor:

Ing. Freddy Matute Miranda

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

A nuestro Padre celestial por todo y por tanto, que nos ofrece día a día.

A mis padres:

Por brindarme cada día lo mejor, sus cuidados y consejos, ya que son mi inspiración y motivo para salir adelante.

A mi Esposa y mi Hijo por ser el motor de mi vida.

A mis maestros y amigos todos por brindarme el apoyo necesario para continuar con mis objetivos y metas.

AGRADECIMIENTO

A Dios en principio por todo y por tanto.

Gracias a mis Padres quienes son mi inspiración,
a mi Esposa y mi hijo por entender y
tolerar mis ausencias para el desarrollo de este logro.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN.....	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	36
CAPÍTULO III. RESULTADOS	40
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	94
REFERENCIAS.....	96
ANEXOS.....	98

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Países Exportadores en el mundo – Producto mueble de Madera (Miles de USD).....	12
TABLA 2. Países Exportadores en Sudamérica – Producto mueble de Madera (Miles de USD).....	13
TABLA 3. Países Importadores en el mundo – Producto mueble de Madera (Miles de USD).....	14
TABLA 4. Países Importadores en Sudamérica – Producto mueble de Madera (Miles de USD).....	15
TABLA 5. Resumen de actividades – Procesos de Fabricación de muebles de entretenimiento.....	35
TABLA 6. Matriz de Priorización del Área de Operaciones.....	43
TABLA 7. Frecuencia de Causa Raíz.....	44
TABLA 8. Tabla Matriz de Indicadores y Herramientas de Mejora.....	47
TABLA 9. Tabla Matriz de Indicadores.....	49
TABLA 10. Análisis de viajes realizados a proveedores por falta de materiales de trabajo.....	50
TABLA 11. Análisis de compras realizadas a proveedores por tipo de material.....	51
TABLA 12. Calculo de tiempo estimado de paradas no programadas por compras por tipo de material.....	52
TABLA 13. Promedio de horas de parada por mes / promedio de Ordenes de trabajo por mes.....	52
TABLA 14. Calculo de costo hora / hombre.....	53
TABLA 15. Calculo trimestral de costo de mano de obra no utilizada.....	53

TABLA 16. Costo de transporte por concepto de viajes adicionales.....	53
TABLA 17. Resumen de costos por no contar con una planificación de compras.....	53
TABLA 18. Pronostico de la demanda.....	54
TABLA 19. Requerimiento de Materiales por Mueble de Entretenimiento.....	55
TABLA N 20. Requerimiento de Materiales por Mueble de Entretenimiento.....	56
TABLA N 21. Programa Maestro de Producción.....	57
TABLA N 22. Ordenes de Aprovisionamiento.....	58
TABLA N 23. Inversión total.....	59
TABLA N 24 Correcciones realizadas en el área de operaciones.....	60
TABLA N 25 Calculo del costo por implementar la solución tomada.....	61
TABLA N 26. Costo mensual por tipo de corrección y defectos.....	62
TABLA 27. Resumen de actividades – DPO – Método Actual.....	64
TABLA 28. Resumen de actividades – DPO – Método Propuesta.....	65
TABLA N 29 Inversión total.....	66
TABLA 30 Procesos Estandarizados – Actuales.....	67
TABLA N 31 Pérdida por falta de estandarización.....	67
TABLA N 32 Tabla Detalle De Tiempos De Operación Armado.....	69
TABLA N° 33 Diagrama de precedencias Armado.....	73
TABLA N° 34 Calculo de la Eficiencia del Balance.....	75
TABLA 35 Procesos Estandarizados – Propuestos.....	75
TABLA N 36 Inversión total.....	76

TABLA N° 37 Calculo De Horas Trimestrales Tiempos Perdido.....	78
TABLA N° 38 Inversión	82
TABLA N 39 Cantidad Herramientas Extraviadas Por Mes.....	83
TABLA N 40 Costo de Implementación.....	85
TABLA N 41 Valorización de frecuencia de ingresos al área de almacén.....	86
TABLA N 42 Inversión Total de la Propuesta de Mejora.....	87
TABLA N 43 Pérdidas Totales Trimestrales.....	87
TABLA 44 Avance de proyecto.....	87
TABLA 45 Cronograma de deuda.....	88
TABLA 46 Estado de Resultados.....	89
TABLA 47 TIR / VAN.....	90
TABLA 48. ESTADO DE RESULTADOS ACTUAL VS MEJORADO.....	91

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Producto Bruto Interno Según Actividad Económica, 2019.....	16
FIGURA 2. Manufactura – Valor agregado Bruto, 2019.....	17
FIGURA 3. Construcción – Valor agregado Bruto, 2012 – 2019.....	18
FIGURA 4. Venta de muebles de Melamina por familia de productos.....	20
FIGURA 5. Diagrama Pareto - Ventas Por Tipo De Mueble.....	21
FIGURA 6. Diagrama Ishikawa.....	24
FIGURA 7. Diagrama analítico de procesos.....	38
FIGURA 8. Frecuencia de Causa Raíz.....	44
FIGURA 9. Gráfico de Pareto – Causa Raíz.....	46
FIGURA N 10 DOP – Mueble de entretenimiento.....	74
FIGURA N 11 Layout Actual.....	77
FIGURA N 12 Layout Propuesto.....	78
FIGURA N 13. Diagrama analítico de Procesos – Actual.....	79
FIGURA N 14. Diagrama analítico de Procesos – Propuesto.....	81

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar el impacto que genera el mejoramiento de procesos de gestión para incrementar la rentabilidad en una empresa fabricante de muebles de Melamina, la cual se encuentra ubicada en el distrito de Moche – Trujillo – La Libertad.

Se seleccionó como referencia la industria del mueble ya que se puede evidenciar un alto crecimiento en la adquisición de departamentos, como consecuencia de ello se genera la necesidad de optimizar espacio con muebles vistosamente agradables y a bajo costo. Como parte inicial se realizó un diagnóstico general en el área de operaciones logrando identificar la importancia de la propuesta de mejora y el efecto que tendrá en la rentabilidad y el rendimiento de la empresa siendo variables e importantes para el estudio del presente documento.

El presente estudio se realizó en base a la metodología Pre – Experimental, Diagnóstica y Proyectista. Como resultado del diagnóstico y análisis realizado se determinó que la rentabilidad sobre las ventas incrementó en un 14.7% y las herramientas de mejora adecuadas para incrementarla son MRP, DOP, toma de tiempos balance de línea y 5Ss.

Como resultado del estudio en la implementación de las herramientas propuestas, se obtuvo un beneficio económico de S/ 15,551.51 trimestral, además de ello se toma como referencia la relación beneficio/costo el cual finalizado el estudio nos arroja un indicador del “521%”.

En el presente documento se determina que las herramientas de mejora enfocadas al concepto de mejora continua son aplicables y ayudan a mejorar y fortalecer la realidad de esta empresa. Podemos concluir que la propuesta de mejora resulta rentable, quedando demostrada en los estudios y resultados anteriormente mencionados.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Debido a la coyuntura actual en el presente año, muchos sectores económicos se han visto afectados, ante el estado de emergencia que busca contener la propagación del COVID-19, es el caso de la industria del mueble, que gozaba de un mayor impulso en los últimos años antes de que la pandemia golpeará a corto y largo plazo a miles de organizaciones de este rubro.

Por otro lado, históricamente las pandemias han sido grandes iniciadoras de estrategias e innovaciones, originando una “nueva normalidad” para el ser humano, promoviendo nuevas formas de realizar las actividades en nuestra vida cotidiana, "La pandemia ha acelerado una transformación digital, término de inagotable redefinición y reaproximación. Buena parte de la continuidad tendrá que ver con las comunidades digitales que se logren formar en estas estaciones obligadas de confinamiento y digitalización”, Fuente: Declaraciones de Carlos Letts, director académico de la carrera de Administración y Gerencia del Emprendimiento en la UPC, al diario Gestión.

Es por ello que, viendo esta crisis sanitaria como una oportunidad para la industria mueble y ante la necesidad de poder soportar la continuidad del negocio en este sector, muchas organizaciones se han visto obligadas a reinventarse, buscando satisfacer las nuevas necesidades a causa de la emergencia sanitaria, con la finalidad de ampliar las opciones a los consumidores quienes se encuentran obligadas al confinamiento y digitalización de sus labores (Trabajo Remoto, Clases Virtuales, Conferencias en Línea, etc.), todo ello alineado a la tendencia creciente del cuidado ambiental y la preocupación por la indiscriminada tala de árboles.

Una de las innovaciones de intentar reemplazar a la madera en la fabricación de muebles, es La Melamina.

Para el análisis del siguiente trabajo de investigación tomaremos como referencia el sector mueble de madera.

Observando el plano global en la industria del mueble de madera encontramos a China encabezando la lista de los principales países exportadores con una participación del 24.392% del mercado mundial y un decrecimiento en su tasa anual de -17.5% en el periodo 2019, así mismo en los periodos comprendidos entre el 2015 y 2019 una variación de -4.75. País europeo que precede a China es Alemania con una participación del 9.389%. Seguida por Viet Nam con una participación del 8.545%, es de precisar que solo los 3 Países que lideran las cifras representan el 42.326% de participación en las exportaciones mundiales. Como se visualiza en la Tabla 1, el Perú a nivel mundial se encuentra en el puesto 78 en el ranking de países exportadores de muebles de madera, con una participación de menos de 1% a nivel mundial.

Tabla 1.
Países Exportadores en el mundo – Producto mueble de Madera (Miles de USD)

Rank	País	Valor Exp. 2019	Part. (%)	Crecimiento 2018-2019 (%)	Crecimiento 2015-2019 (%)
1	China	11,632,244	24.392	-17.5	-4.75
2	Alemania	4,477,545	9.389	-4.75	1.5
3	Viet Nam	4,075,219	8.545	20.25	10.5
4	Polonia	3,806,676	7.982	9	15.25
5	Italia	3,625,368	7.602	-8.25	1.25
6	Malasia	1,846,162	3.871	16.25	4
7	Canadá	1,371,626	2.876	-2	2
8	Turquía	1,211,135	2.540	18	3
9	Estados Unidos	1,021,574	2.142	-5.5	-1
10	Indonesia	1,007,325	2.112	2	-4
	Resto del mundo	13,614,089	28.548	-	-
78	Perú	2,755	0.006	-67	-11

Nota. Tomado de International Trade Centre (ITC). Exportaciones de las partidas 940330, 940340, 940350, 940360. Actualizado a diciembre del 2019.

Realizando un análisis de la situación que se presenta a nivel de Países Sudamericanos que exportan muebles de madera, según la Tabla 2, el Perú se ubica en el 5to lugar con una participación del 0.48% a nivel Sudamérica, repuntando Brasil con una cifra del 90.43%, seguida por Colombia con una participación del 6.49% (International Trade Centre). Es importante mencionar que, pese a la reducción del gran recubrimiento forestal de Brasil que se ha venido presentado a lo largo de los años, en el cual paso de 581 millones de ha en 1980 a 544 millones de ha en 2000, e incluso con una tasa de deforestación alrededor de 0.33%, Brasil aún es uno de los países del mundo con mayor recubrimiento forestal. Alrededor de 64% del territorio nacional está ocupado por bosques. (FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura).

Tabla 2.

Países Exportadores en Sudamérica – Producto mueble de Madera (Miles de USD)

Rank	País	Valor Exp. 2019	Part. (%)	Crecimiento 2018-2019 (%)	Crecimiento 2015-2019 (%)
1	Brasil	513,767	90.43	-2.3	7.25
2	Colombia	36,852	6.49	8.8	7.5
3	Ecuador	5,079	0.89	1.0	-14
4	Argentina	3,922	0.69	-10.3	-23
5	Perú	2,755	0.48	-50.0	-11
6	Bolivia	2,329	0.41	-14.3	81
7	Uruguay	2,066	0.36	286.0	-46
8	Chile	1,277	0.22	-26.5	5
9	Paraguay	112	0.02	-19.8	26

Nota. Tomado de International Trade Centre (ITC). Exportaciones de las partidas 940330, 940340, 940350, 940360. Actualizado a diciembre del 2019.

En el plano de importaciones, según Tabla 3 se puede visualizar a Estados Unidos como el principal país importador de productos de mueble de madera, con una participación del 29.26% en el periodo 2019, así mismo registra un decrecimiento del -8.5 en el mismo año con respecto al periodo anterior, pero un incremento del 3.5%

entre los periodos del 2015 al 2019. En el ranking de los 10 Países importadores del mundo, se puede observar a Francia como uno de los Países con mayor tasa de crecimiento en el año 2019, Es importante mencionar que, las primeras 5 ubicaciones que lideran el ranking de Países importadores de producto de mueble de madera, representan más del 50% del total de participación en las importaciones mundiales. El Perú se encuentra en el puesto número 64, con una participación del 0.11%.

Tabla 3.

Países Importadores en el mundo – Producto mueble de Madera (Miles de USD)

Rank	País	Valor Exp. 2019	Part. (%)	Crecimiento 2018-2019 (%)	Crecimiento 2015-2019 (%)
1	Estados Unidos	13,449,870	29.26	-8.5	3.5
2	Alemania	3,222,195	7.01	4.5	2.75
3	Reino Unido	2,904,832	6.32	1.5	2
4	Francia	2,612,275	5.68	8.5	7.75
5	Países Bajos	1,772,980	3.86	7.25	13
6	Japón	1,568,124	3.41	5.25	2.5
7	Suiza	1,339,992	2.91	-6.75	-0.5
8	Canadá	1,285,933	2.80	-0.25	2
9	Australia	922,553	2.01	-1.25	5.75
10	Austria	884,363	1.92	-2.5	-1
	Resto del mundo	29,963,166	34.83	-	-
78	Perú	52,792	0.11	-19	-5

Nota. Tomado de International Trade Centre (ITC). Importaciones de las partidas 940330, 940340, 940350, 940360. Actualizado a diciembre del 2019.

Realizando el mismo análisis en el plano Sudamericano de los países importadores de mueble de madera, se tiene a Chile liderando el ranking en este rubro, con una participación del 40.64%, seguido por Perú con un 16.65% de participación en las importaciones de mueble de madera a nivel Sudamérica.

Tabla 4.

Países Importadores en Sudamérica – Producto mueble de Madera (Miles de USD)

Rank	País	Valor Exp. 2019	Part. (%)	Crecimiento 2018-2019 (%)	Crecimiento 2015-2019 (%)
1	Chile	128,907	40.64	-7	4.75
2	Perú	52,792	16.65	-19	-5
3	Uruguay	36,711	11.58	-3.25	-0.5
4	Colombia	32,487	10.24	-6	0.75
5	Paraguay	19,352	6.10	-0.25	2.5
6	Brasil	16,155	5.09	-24.25	3
7	Ecuador	11,986	3.78	-21	9
8	Bolivia	9,563	3.02	-5.25	-22.75
9	Argentina	9,202	2.90	-50.25	0.75

Nota. Tomado de International Trade Centre (ITC). Exportaciones de las partidas 940330, 940340, 940350, 940360. Actualizado a diciembre del 2019.

Analizando la dinámica de la economía nacional, según el Instituto Nacional de Estadística e Información – INEI, en su publicación “Panorama de la Economía Peruana 1950-2019 Base 2007 - Abril 2020” nos indica que el Producto Bruto Interno en el año 2019 tuvo un crecimiento del 2.2% y es que se sustentó en la evolución favorable de las actividades: telecomunicaciones y otros servicios de información (5,6%), administración pública y defensa (4,9%), alojamiento y restaurantes (4,7%), servicios financieros, seguros y pensiones (4,5%), electricidad, gas y agua (3,9%), otros servicios (3,8%), servicios prestados a empresas (3,4%), agricultura, ganadería, caza y silvicultura (3,2%), comercio (3,0%), transporte, almacenamiento, correo y mensajería (2,3%). Sin embargo, se registraron contracciones en las actividades pesca y acuicultura (-25,2%), manufactura (-1,7%) y extracción de petróleo, gas y minerales (-0,1%).

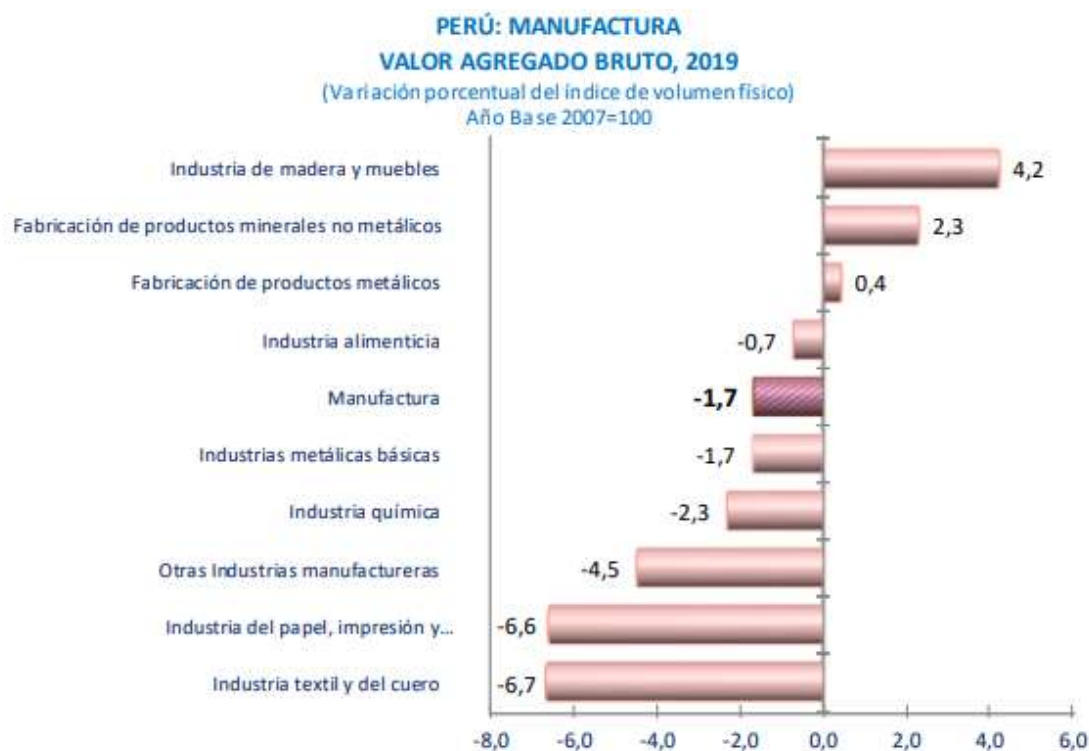
PERÚ: PRODUCTO BRUTO INTERNO SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA, 2019
(Variación porcentual del índice de volumen físico)
Año Base 2007=100



Figura 1. Producto Bruto Interno Según Actividad Económica, 2019

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI

Si bien es cierto, que la industria de la manufactura ha registrado un decrecimiento del -1.7% debido principalmente a la menor producción de las industrias: textil y del cuero (-6,7%), papel, impresión y reproducciones de grabaciones (-6,6%), otras industrias manufactureras (-4,5%), química (-2,3%), metálicas básicas (-1,7%) e industria alimenticia (-0,7%). Por su parte, aumentaron su producción la industria de la madera y muebles (4,2%), fabricación de productos minerales no metálicos (2,3%) y fabricación de productos metálicos (0,4%). (Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Figura 2. Manufactura – Valor agregado Bruto, 2019

De acuerdo a lo indicado por MINCETUR, en su publicación “Perfil del mercado y Competitividad Exportadora de Muebles de Madera”, existe una articulación de la industria del mueble con otras actividades económicas, es el caso principalmente del sector construcción, especialmente el Inmobiliario, que de acuerdo al comportamiento que presenta este sector en determinado periodo, coadyuva con la dinámica de los índices del sector mueble de madera, es así que de acuerdo a Instituto Nacional de Estadística e informática – INEI



Figura 3. Construcción – Valor agregado Bruto, 2012 - 2019

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI

“Cómo se recuerda, en febrero de 2020, el sector tuvo un crecimiento de 5.1%. Sin embargo, desde marzo ha tenido caídas continuas al punto de llegar hasta un -89.7% en abril, producto de la crisis sanitaria del COVID-19. Desde ese momento y con el reinicio progresivo de operaciones, el sector construcción ha ido mejorando cada mes. Es así que fuentes oficiales y consultoras privadas coinciden en que en el 2021 se produciría una importante recuperación del sector” Fuente: Diario Gestión, actualizado al 20 de octubre de 2020.

La industria de la fabricación de muebles en material de Melamina en el Perú viene pisando los talones a la industria maderera, en un artículo publicado por el Diario Gestión, la directora ejecutiva de CITE madera, Jessica Moscoso, precisó que “esto se da sobre todo en la fabricación de muebles de oficina y de cocina, debido a los bajos costos de las planchas de Melamina, además de que el proceso de fabricación con este

material es más simple y requiere de un menor tiempo”. Destacó que esta situación ha generado que aparezca una nueva especialización en la industria, además de la de muebles de madera, que es la de muebles en Melamina.

Así mismo como parte de la nueva normalidad producto de la pandemia COVID-19, “Durante la inmovilización social obligatoria, se identificó que el 92% de las empresas había aplicado el trabajo remoto” según estudio realizado por Marsh Peru. “Esta nueva normalidad se presenta como un reto constante para adaptarnos en el ámbito laboral y personal. Hoy en día las empresas deben apuntar no solo a garantizar o mantener un nivel de productividad adecuado para proteger la continuidad del negocio, sino a crear las mejores condiciones de trabajo remoto que le permitirá a cada colaborador desempeñarse sin limitaciones y sin poner en riesgo su salud, la cual va más allá del propio contagio de COVID-19” Según Akio Marakami, Gerente Central de Salud y Beneficios de Marsh Peru; Con ello la ergonomía se presenta como una oportunidad para las empresas dedicadas al rubro de fabricación de muebles de Melamina. En el departamento La Libertad se puede observar un comportamiento creciente (a la par con el sector construcción - inmobiliario), de la demanda de estos artículos fabricados con Melamina. Por lo anteriormente mencionado confiamos en que hay una gran oportunidad de mercado en el sector trujillano, ya que actualmente se están ofreciendo facilidades para la adquisición de un nuevos departamentos para vivir, por lo que se genera una necesidad de muebles prácticos para optimizar el espacio y que sean visualmente agradables, en esta visión de negocio se enfoca la pequeña micro empresa, siendo su principal rubro la fabricación de muebles con material de Melamina. Esta PYME tuvo la visión y oportunidad de obtener contratos como consecuencia de una alianza estratégica con arquitectos de la zona, logrando así incrementar su volumen de ventas.

Para el presente estudio, se analizaron las ventas realizadas en el periodo 2019 con la finalidad de identificar el producto que representa el mayor porcentaje de ventas de muebles de Melamina, así mismo el que más aportaba al problema de baja rentabilidad, para lo cual se obtuvieron datos del total de órdenes atendidas mensuales en dicho periodo, según se detalla en Anexo N°1. Así mismo se puede observar que se realizaba la atención de 20 órdenes mensuales en promedio aproximadamente con un total de 238 unidades producidas en el periodo 2019. Con la información obtenida y ordenadas de manera sistemática (Anexo n°2), se agruparon los productos de la siguiente manera: muebles de sala, muebles de oficina y muebles de dormitorio.

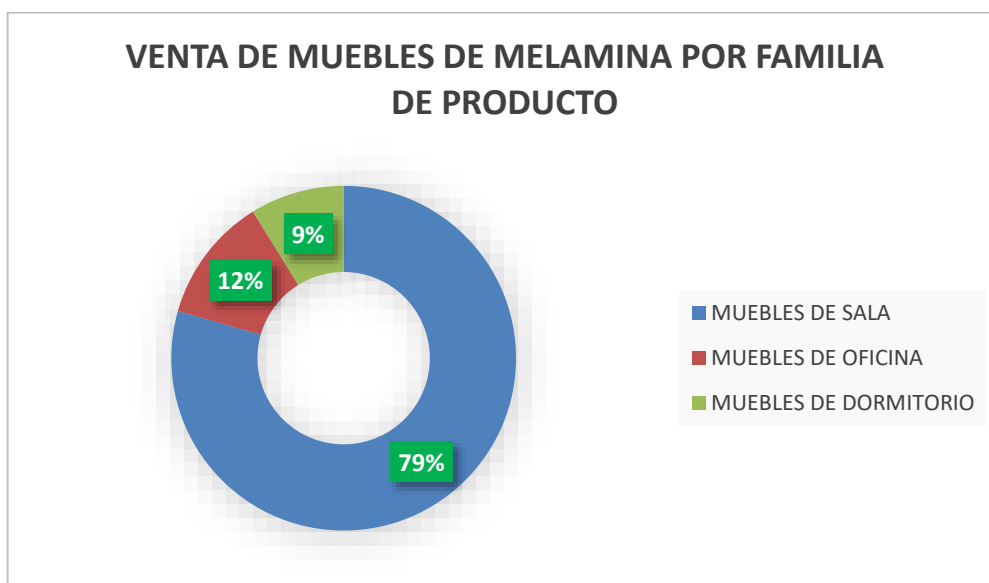


Figura 4. Venta de muebles de Melamina por familia de productos.

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a los resultados obtenidos, según la Figura 4., se puede observar que los muebles de sala representan el 79% de las ventas del periodo, seguidos por los muebles de oficina, y los muebles de dormitorio, con un 12% y 9% respectivamente, así mismo, según se aprecia en la Figura 5 Diagrama de Pareto – Ventas por tipo de mueble, se detallaran los tipos de muebles de la siguiente manera: Tipo A - muebles de

entretenimiento, Tipo B - mesa de centro, Tipo C - esquineros, Tipo D – veladores,

Tipo E – escritorios, Tipo F – archivadores, Tipo G – libreros, Tipo H - módulos de computo, Tipo I – ropero, Tipo J – estantes, Tipo K – vitrinas, Tipo L – cómodas.

Mediante un análisis de Pareto (Anexo n°3), se identificó el mueble que representa el mayor porcentaje de ventas, y el que ocasiona mayor aporte al problema de la baja rentabilidad, siendo los Muebles de entretenimiento los bienes de mayor frecuencia de ventas que se registró en dicho periodo.

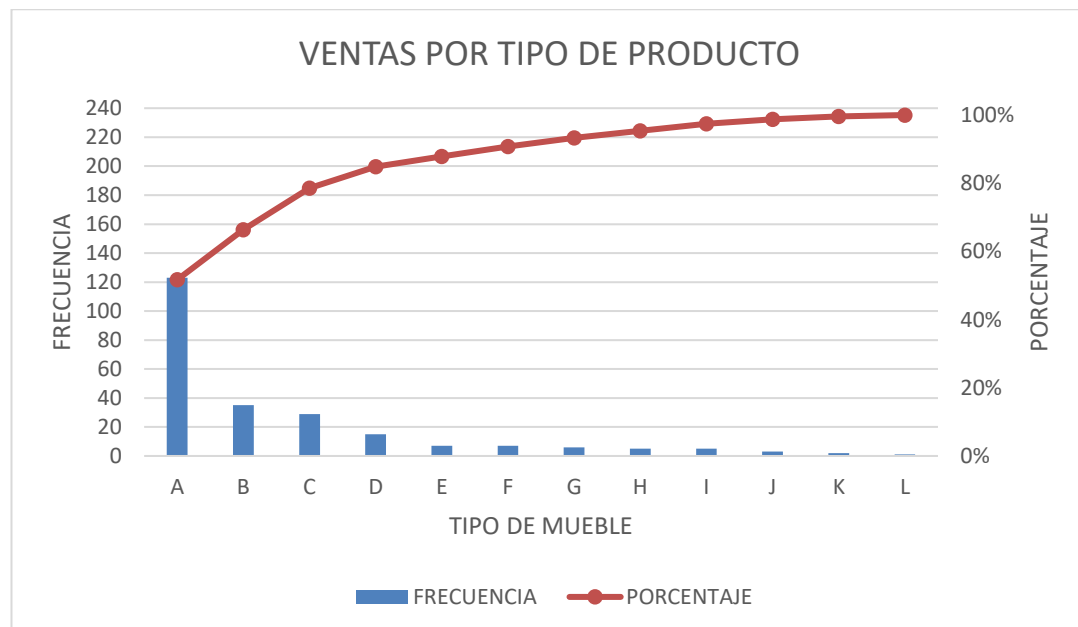


Figura 5. Diagrama Pareto - Ventas Por Tipo De Mueble

Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis a realizar utilizaremos la data del mueble que más frecuencia alcanzo: mueble de entretenimiento.

La venta de muebles son rentables, de acuerdo a política del administrador de la empresa, se viene trabajando con un margen de hasta el 50% sobre el costo de producir muebles de Melamina, el cálculo realizado para la obtención de dicha cifra la realiza de manera empírica, es importante mencionar que no se cuenta con registro alguno de

los movimientos realizados, compras y gastos. Sin embargo al realizar la implementación de herramientas de mejora de acuerdo a la propuesta realizada, se hubiese obtenido una utilidad adicional a la conseguida el periodo anterior, de S/ 35,136.59.

Actualmente la empresa fabricante de muebles de Melamina, viene realizando compras no programadas y adicionales a la compra por el pedido total que se tiene planeado, esto debido a la falta de materiales al momento del proceso de armado del mueble, ello implica los costos de mano de obra y transporte del personal para realizar la compra.

El administrador indicó que se realizaron compras de emergencia, que no son habituales, debido a que no se cuenta con stock, esto genera pérdidas de S/953.25 en el periodo 2019.

Así mismo en el proceso de armado no existen controles en las etapas de proceso de armado, actualmente se vienen presentando correcciones por defectos que presentan los productos finales e instalados, esto implica sobrecostos por implementar la solución al reclamo de los clientes, costos de mano de obra, materiales y transporte que, según los datos obtenidos, dicha perdida es S/ 1,168.61.

A lo anteriormente mencionado se suma que no se han determinado los procesos de fabricación de muebles de Melamina, actualmente la empresa viene laborando sin conocimiento de su tiempo estándar, lo cual no le permite planificar y programar la producción, ni establecer cargas y capacidades, dar plazos de entrega, costos y fijar precios. Este problema ocasiona pérdidas de S/ 16,085.86.

Actualmente en la empresa no existe una distribución adecuada en el área de trabajo y viene realizando sus labores generando pérdidas de tiempo al trasladarse entre las áreas de trabajo, esto implica pérdidas de S/1,755.41.

También afecta a la rentabilidad de la empresa, las compras de herramientas realizadas por las pérdidas de las mismas, debido a que no se asigna un lugar para cada cosa en el área de almacén, estas pérdidas representan un costo de S/183.54. Así mismo no existe una organización y distribución adecuada en la misma área, esto genera pérdidas de tiempo al disponer de mercadería, herramientas e insumos, debido a la frecuencia de ingresos innecesarios al área de almacén, ascendiendo a S/1,847.68 la pérdida generada.

La empresa fabricante de muebles de Melamina, al realizar sus actividades de manera empírica, los cuales serán tomados como objeto de estudio para proponer la aplicación de herramientas de mejora que permitan incrementar la rentabilidad, mejorando su operatividad y eficiencia. Para analizar la realidad actual de la empresa en las áreas de operaciones se realizó un estudio mediante diagramas de Ishikawa, los cuales nos permitirán, de manera sencilla, detectar los problemas que ocasionan pérdida para la empresa. A continuación, se presenta el siguiente diagrama Ishikawa del área de operaciones:

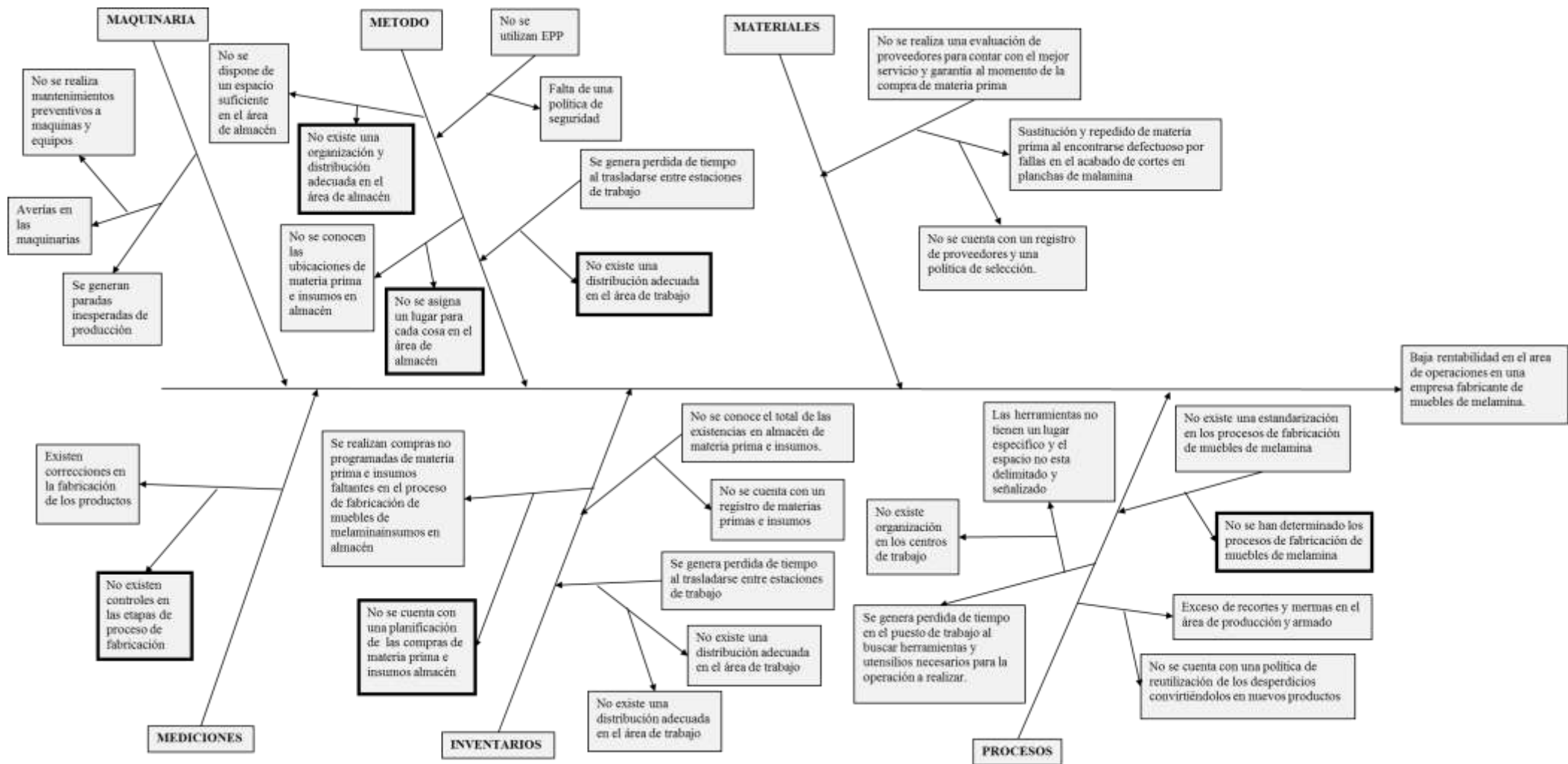


Figura 6. Diagrama Ishikawa

Fuente: Elaboración Propia

1.1.1. Antecedentes de la Investigación.

1.1.1.1. Antecedentes Internacionales

Gavilanes Espín, V. M. (2010). Proyecto de factibilidad para la fabricación y venta de muebles plegables para viviendas pequeñas en la ciudad de Quito.

Poma, J. M. R., Pernia, E. O., & Quiroz, J. P. (2014). Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes. *Industrial data*, 17(2), 48-55.

1.1.1.2. Antecedentes Nacionales.

Cueva Aburto, D. M., & Yupton Alayo, J. M. (2015). Aplicación de un Sistema de Costos por Órdenes de Producción para el Sector Fabricante de Muebles en Melamina y su Contribución en La Rentabilidad Empresarial.

Aparicio Meza, C. A., & Sánchez Leyton, C. N. (2015). Análisis y propuesta de mejora del sistema de producción de una empresa dedicada a la fabricación de muebles infantiles.

1.1.2. Base Teórica.

MELAMINA

Conceptualización.- Es un compuesto cristalino utilizado en la fabricación de resinas sintéticas. Las resinas plásticas o sintéticas compuestas por largas cadenas orgánicas o polímeros son muy duraderas y ligeras. Para formar polímeros resinosos se mezclan moléculas orgánicas individuales, llamadas monómeros. Esos polímeros se moldean o se estiran para hacer artículos de plástico. (MASISA, 2008, pág. 8).

Usos.- Es un producto que puede ser utilizado en todo tipo de muebles de oficina, comedor, dormitorios, cocinas y baños, hospitales e instalaciones comerciales. Además son perfectas en revestimientos de paredes, tabiques y cielorrasos.

Ventajas y Beneficios.- La variedad de sus colores y texturas, permite ofrecer al mercado la mejor variedad de diseños.

En cuanto a sus características físicas, su superficie no permite el desarrollo de microorganismos, por lo que es ideal para todo ambiente además de resistir al calor. No requiere trabajo adicional de terminación.

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES (MRP)

Es una metodología que requiere conocer la demanda independiente de los productos finales de la empresa para calcular de forma rápida y precisa la demanda dependiente generada por el requerimiento de los productos. MRP también nos proporciona un programa para producir o pedir la materia prima. El sistema MRP requiere de información, tanto del proceso productivo como de la demanda de los productos, por lo que se utiliza un software especializado para el procesamiento de la información. La fiabilidad del sistema MRP dependerá exclusivamente de la fiabilidad de los datos proporcionados. El sistema MRP necesita los siguientes datos de entrada:

a) Plan maestro de producción (MPS)²

El MPS se construye a partir de los pedidos de los clientes o de pronósticos de la demanda, identifica las cantidades de cada uno de los productos terminados

y determina en qué periodos, dentro del horizonte de planeación, es necesario producir.

b) Lista de materiales (BOM)³

Identifica la estructura de los productos terminados, especificando los siguientes aspectos: Artículos subcomponentes, así como su cantidad requerida en cada nivel. Secuencia de integración o ensamble de los artículos subcomponentes. Centros de trabajo en los que se realizan los ensambles.

c) Registros de inventario

El sistema de la empresa debe contener un archivo de registros de inventario actualizado para cada uno de los artículos en la estructura de los productos. Se debe contar con los siguientes datos:

- Identificación de los artículos mediante códigos.
- Cantidad disponible.
- Nivel de stock de seguridad.
- Tiempo de abastecimiento de artículos (lead time).

FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL

La implementación de una solución MRP puede ser un éxito tecnológico pero un fracaso organizacional a causa de deficiencias en el proceso social y político del desarrollo del proyecto. Se debe prestar suficiente importancia a la participación, liderazgo y compromiso de los miembros claves de la empresa en cada una de las etapas de la implementación. Se destacan los siguientes cuatro factores para lograr el éxito en una implementación de un sistema MRP:

a) Definición del objetivo

Definir qué es lo que se quiere lograr y comunicarlo explícitamente a toda la organización. Los objetivos deben ser claros, específicos y deben indicar la dirección general del proyecto. En la etapa de análisis inicial y planeamiento es donde se definen los objetivos, por tanto es considerada por muchos expertos como la etapa más importante del proyecto, ya que de esta etapa depende el cumplimiento de las siguientes etapas.

b) Participación, compromiso y liderazgo de los involucrados en la implementación del sistema

Lo cual implica contar con el apoyo total de la Gerencia, con un líder de proyecto comprometido y con usuarios involucrados que se comprometan con el nuevo sistema, capacitándose apropiadamente.

c) El método de trabajo

Se debe elaborar y cumplir con un método sistemático de trabajo, comprensible para todos, con objetivos claros, control de avance del proyecto, asignación de responsabilidades y roles, cumplimiento de compromisos, asignación de recursos, generación de documentos de control, seguimiento del proyecto y una planificación detallada de las actividades de cada una de las etapas de la metodología de implementación.

d) La idoneidad de la solución de sistema MRP

El sistema debe cumplir con las características básicas, de ser flexible y adaptarse a las exigencias de la empresa, permitiéndole crecer hacia nuevos planteamientos de negocio.

METODOLOGÍA 5 “S”

Sobre el tema, Madariaga Neto (2013), describe: La expresión «cinco S» proviene de las cinco palabras japonesas Seiri (separar), Seiton (ordenar), Seiso

(limpiar), Seiketsu (control visual) y Shitsuke (disciplina), que resumen los cinco pasos a seguir para implantar esta metodología. Las cinco S son una metodología enfocada a mejorar las condiciones del puesto de trabajo. Las cuales lo divide en:

- Organizar y Seleccionar (SEIRI).- consiste en separar lo necesario e innecesario, luego retirar aquellos elementos innecesarios del puesto de trabajo y aquellos elementos sobre los cuales tengamos dudas sobre su utilización futura, se identificarán, listarán y custodiarán en un almacén temporal
- Ordenar (SEITON).- Una vez eliminados los objetos innecesarios, ubicaremos e identificaremos los elementos necesarios de tal forma que el operario los pueda encontrar, utilizar y reponer en su sitio fácilmente.
- Limpiar ((SEISO).- Una vez ordenados los elementos necesarios se puede realizar tareas como eliminar los focos de suciedad, evitar la dispersión de la suciedad, facilitar el acceso a los lugares de difícil limpieza, sustituir los elementos estropeados o rotos, definir e implantar un procedimiento de limpieza.
- Control visual ((SEIKETSU).- Una vez implantados los tres primeros pasos, se defínelos estándares claros y simples para el control visual del puesto de trabajo, de tal forma que las situaciones anómalas resulten obvias.
- Disciplina ((SHITSUKE).- La disciplina consiste en mantener los estándares establecidos en los cuatro pasos anteriores. La tarea de esta fase se ciñe a la realización de auditorías periódicas y acciones correctoras para asegurarnos de que se alcanza y mantiene el nivel de cinco S deseado.

Es un conjunto ordenando de actividades, las cuales poseen una secuencia específica e interactúan entre sí, transformando elementos de entrada en resultados, ya sea este resultado un bien tangible o un servicio, capaces de satisfacer las expectativas de distintas partes interesadas: clientes externos, clientes internos, accionistas, comunidad, etc. (Pérez, 2010).

Diagrama de operaciones

Plasma la secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tales como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en cinco clasificaciones (Zubieta Daza, 2011, pág. 1).

DIAGRAMA DE FLUJO

Representan las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de él, estableciendo su secuencia cronológica, clasificándolos mediante símbolos según la naturaleza de cada cual. Es decir, son una mezcla de símbolos y explicaciones que expresan secuencialmente los pasos de un proceso, de forma tal que este se comprenda más fácilmente. Se les llama diagramas de flujo porque los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de la operación, en pocas palabras son la representación simbólica de los procedimientos administrativos (Calderón Umaña & Ortega Vindas , 2009, pág. 5).

DIAGRAMA DE ISHIKAWA

“Herramienta que muestra la relación entre un efecto (un posible problema) y las posibles causas que generan este. El diagrama tiene la forma de un esqueleto de pescado, es utilizado para determinar las posibles causas de un determinado problema” (Ruiz & Rojas, 2009, pág. 25).

TOMA DE TIEMPOS

Determina los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución establecida (Ramírez Hernández , 2010, pág. 20).

RENTABILIDAD NETA SOBRE LAS VENTAS

Toma en cuenta la utilidad libre de todos los costos, gastos, pagos de impuesto y otras salidas de efectivo que haya realizado la empresa. Es la utilidad que generó la empresa sobre los ingresos que obtuvo. (Flores, M., Gómez, D., Briones, J. B., & Cervantes, G. P. 2013, pág. 83).

1.1.3. Definición de Términos

La Planificación de la Calidad: Son actividades para establecer los requisitos y los objetivos para calidad y para la aplicación a los elementos de un Sistema de Calidad. [Mateo, 2010].

El Control de la Calidad: lleva a cabo un conjunto de operaciones para mantener la estabilidad y evitar cambios adversos. Para mantener la estabilidad, se mide el desempeño actual y estos se comparan con las metas establecidas para tomar acciones en las diferencias que se encuentren. [Mateo, 2010].

La Mejora de la Calidad: constituye al grupo de actividades que llevan a la organización hacia un cambio benéfico, es decir, lograr mayores niveles de desempeño. Mejor Calidad es una forma de cambio benéfico. [Mateo, 2010].

Calidad: Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos [ISO 9001, 2009]

Control de la Calidad: Consiste en la implantación de programas, mecanismos, herramientas y/o técnicas en una empresa para la mejora de la calidad de sus productos, servicios y productividad. Es una estrategia para asegurar el cuidado y mejora continua en la calidad ofrecida. [Deitoor, s.f.].

Controles operacionales: Se trata de una forma de control realizada sobre la ejecución de las tareas y las operaciones desempeñadas por el personal no administrativo de la empresa. [Gutiérrez, 2012].

Factores de riesgo: Un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión. [OMS, 2016]

Gestión por procesos: La gestión de procesos se basa en las herramientas de mejora, popularizadas por los resultados obtenidos por empresas japonesas, generalmente integradas en el "método sistemático" o científico de mejora de procesos. Entre los modelos de gestión de empresa basados en los procesos se explican, por su aceptación tan amplia, el Mapa de procesos y el Cuadro de Mando Integral. [Zaratiegui, 1999].

Herramientas de gestión: Son una serie de técnicas especiales que le darán a la empresa, un mecanismo para enfrentar los desafíos actuales y revelaran de manera objetiva y pertinente las fortalezas, debilidades y amenazas que las rodeen. [Noriega, 2013].

Liquidez: La liquidez es la capacidad que tiene una entidad para obtener dinero en efectivo y así hacer frente a sus obligaciones a corto plazo. En otras palabras, es la facilidad con la que un activo puede convertirse en dinero en efectivo. [Deitoor, s.f.].

Mejora continua: La mejora continua, si se quiere, es una filosofía que intenta optimizar y aumentar la calidad de un producto, proceso o servicio. Es mayormente aplicada de forma directa en empresas de manufactura, debido en gran parte a la necesidad constante de minimizar costos de producción obteniendo la misma o mejor calidad del producto, porque como sabemos, los recursos económicos son limitados y en un mundo cada vez más competitivo a nivel de costos, es necesario para una empresa manufacturera tener algún sistema que le permita mejorar y optimizar continuamente. [Flores, 2010].

Riesgo: Los riesgos son futuros eventos inciertos, los cuales pueden influir el cumplimiento de los objetivos de las organizaciones, incluyendo sus objetivos

estratégicos, operacionales, financieros y de cumplimiento. [Comité COSO, s.f.].

Viabilidad económica: El estudio de la viabilidad económica no es otra cosa que la evaluación del proyecto. En esta parte se calcula la rentabilidad del proyecto. Para ello, se utilizan diversos indicadores, los más usados son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), también se puede usar la razón Beneficio Costo (B/C), indicadores de Costo Efectividad o de Período de Recuperación de la Inversión. [DECOOP, s.f.].

1.2. Formulación del problema

¿Cuál será el impacto de la propuesta de mejoramiento de procesos de gestión en el área de operaciones para incrementar la rentabilidad en una empresa fabricante de muebles?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta para el mejoramiento de procesos de gestión en el área de operaciones para incrementar la rentabilidad en una empresa fabricante de muebles.

1.3.2. Objetivos específicos

- Analizar la situación actual en el área de operaciones en una empresa fabricante de muebles, tomando como base los sobre costos encontrados en el área de operaciones.
- Evaluar el impacto producido por desarrollar la propuesta de mejora de implementación de herramientas de ingeniería.

- Realizar la evaluación económica financiera del impacto de la propuesta de implementación de herramientas de mejora para incrementar la rentabilidad en una empresa fabricante de muebles.

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejoramiento de procesos de gestión en el área de operaciones incrementa la rentabilidad en una empresa fabricante de muebles.

1.5. Variables

1.5.1. Variable independiente

Propuesta de mejoramiento el área de operaciones.

1.5.2. Variable dependiente

Rentabilidad de la Empresa Fabricante de muebles de Melamina.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

El presente estudio se realizó en base a la metodología Pre-experimental, Diagnostica y proyectista.

2.2. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Lluvia de ideas

Según Tracy, B. (2016), “la lluvia de ideas es una de las formas más potente jamás descubierta para resolver problemas y alcanzar metas creativamente”. Según nos indica, esta técnica es una forma de usar preguntas enfocadas para concentrar el poder de tu mente en una sola pregunta.

Diagrama Causa Efecto

Esta herramienta de calidad fue utilizada para poder identificar los problemas existentes en una empresa fabricante de muebles. Según Pulido, H. G. (2010), una herramienta muy importante para investigar las causas a un problema presentado, previamente definido delimitado y focalizado, es el diagrama de causa efecto o diagrama Ishikawa, en el cual, mediante una representación gráfica en forma de espina central se visualiza, representa y se analiza las relaciones existentes entre un efecto (problema) y sus probables causas.

Encuesta

Una de las técnicas mayormente empleadas para la obtención de datos sobre algún tema en cuestión es la Encuesta, Dicha herramienta de calidad será empleada en el presente trabajo de investigación para priorizar los problemas identificados en la empresa fabricante de muebles de Melamina. Según Martín, F. A. (2011), “la encuesta es un instrumento de captura de la información estructurado, lo que puede influir en la información recogida y no puede/debe utilizarse más que en

determinadas situaciones en las que la información que se quiere capturar está estructurada en la población objeto de estudio.

Matriz de Priorización

La Matriz de Priorización, según Barrio, J. F. V., Fraile, F. G., & Monzón, M. T. (1997), es una herramienta utilizada para la toma de decisiones que, en base a criterios de ponderación conocidos y utilizando una combinación de las técnicas de Diagramas de Árbol y Matricial se utilizan para priorizar actividades, temas, características de producto o servicio, etc.

Diagrama de Pareto

Para el presente trabajo de investigación se utilizó el Diagrama de Pareto, según Pulido, H. G. (2010), es imposible e impráctico pretender resolver todos los problemas de un proceso o atacar todas las causas al mismo tiempo. En este sentido, el diagrama de Pareto (DP) es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos cuyo objetivo es ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus causas más importantes. La idea es escoger un proyecto que pueda alcanzar la mejora más grande con el menor esfuerzo. El diagrama se sustenta en el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, el cual reconoce que sólo unos pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%); el resto genera muy poco del efecto total. De la totalidad de problemas de una organización, sólo unos cuantos son realmente importantes.

2.3. Procedimiento

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS

PROCESO: Fabricación de muebles de entretenimiento melamina

Metodo Actual






Propuesto

OPERACIÓN	O P E R A C I O N	T R A N S P O R T E	I N S P E C C I O N	O P E R A C I O N	I N S P E C C I O N	D E M O R A	A L M A C E N A J E	D I S T A N C I A S	T I E M P O S E N	OBSERVACIONES
	●	➔	□	○	◻	▽	E N			
TRASLADO DE PLANCHAS DE ALMACEN AL AT		X						16.0	4.85	Ida y retorno, considerando el peso de las planchas
TRASLADO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES AL AT		X			X			19.5	78.5	Ida y retorno, considerando el peso de las planchas
ARMADO SOCALO DE MUEBLE	X								14.2	
UNIR TAPAS LATERALES	X								17.7	
UNIR AMARRES SUPERIORES	X								10.9	
UNIR DIVISIONES INTERIORES	X				X				91.7	
TRASLADO DE PLANCHAS DE ALMACEN AL AT		X					16.0	4.1	4.1	Ida y retorno, considerando el peso de las planchas
UNIR LATERALES SUPERIORES AL TECHO	X								13.5	
COLOCAR BASE DE TV	X								15.1	
COLOCAR LADOS POSTERIORES	X								18.9	
COLOCAR LATERALES	X								21.1	
TRASLADO DE PLANCHAS DE ALMACEN AL AT		X					16.0	4.13	4.13	Ida y retorno, considerando el peso de las planchas
COLOCAR TIRADORES PARA PUERTA	X								11.7	
COLOCAR BISAGRA EN PUERTA FRONTAL	X								13.6	
UNIR PUERTA A CUERPO INFERIOR	X								14.7	
ENSAMBLAR CUERPO SUPERIOR AL INFERIOR	X								29.1	
TRASLADO DE PLANCHAS DE ALMACEN AL AT		X					16.0	4.7	4.7	Ida y retorno, considerando el peso de las planchas
COLOCAR REPISA DE TECHO	X								16.5	
COLOCAR AMARRES	X				X				71.2	
COLOCAR DIVISIONES	X								14.9	
COLOCAR REPISAS LATERALES	X								35.4	
COLOCAR TAPA TRASERA SUPERIOR	X								16.3	
COLOCAR TAPA TRASERA INFERIOR	X								16.9	
TRASLADO DE TAPAS PARA TORNILLOS AL AT		X					3.0	3.1	3.1	Menor tiempo por ser productos no pesados (tornillos, tapa para tornillos)
LIMPIEZA Y COLOCACIÓN DE TAPA PARA TORNILLOS				X					17.5	
TRASLADO DE PRODUCTO TERMINADO AL ALMACEN		X					6.0	4.02	4.02	Solo ida
ALMACENAMIENTO						X			10.7	
Totales	18	7		1	3	1			564.1	

Figura 7. Diagrama analítico de procesos.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5.
Resumen de actividades – Proceso de Fabricación de muebles de Entretenimiento.

Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)
Operación		18	311.7
Transporte		7	28.2
Operación – Inspección		1	17.5
Demora		3	206.7
Almacenamiento		1	10.7
Total			574.85 min

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Diagnostico Situacional en la Empresa de Fabricante de Melamina.

3.1.1 Priorización de Causa Raíz

Para el presente estudio se realizó la utilización de herramientas de obtención de datos, las cuales fueron empleadas en el personal operario y administrativo del área de operaciones de la empresa fabricante de muebles de Melamina, las causas raíces obtenidas son:

CR01- No se realiza mantenimientos preventivos a maquinarias y equipos.

CR02 - No existen controles en las etapas de procesos de fabricación.

CR03 - Falta de una política de seguridad.

CR04 - No existe una organización y distribución adecuada en el área de almacén.

CR05 - No existe una distribución adecuada en el área de trabajo.

CR06 - No se asigna un lugar para cada cosa en el área de almacén.

CR07 - No se cuenta con un registro de materias primas e insumos.

CR08 - No se cuenta con una planificación de las compras de materia prima e insumos.

CR09 - Falta de control y rotación de stock por tipo de producto.

CR10 - No se cuenta con un registro de proveedores y una política de selección.

CR11 - No se han determinado los procesos de fabricación de muebles de Melamina.

CR12- No existe organización en los centros de trabajo.

CR13 - No se cuenta con una política de reutilización de los desperdicios.

convirtiéndolos en productos nuevos.

Para obtener las causas raíces antes listadas, se realizó una actividad de trabajo grupal llamada Lluvia de Ideas o también conocida como Tormenta de Ideas, la cual nos facilitó para el surgimiento de las causas raíces sobre el tema planteado, es así que, una vez obtenidas las posibles causas raíces se realizó una encuesta a los colaboradores de la empresa fabricante de muebles de Melamina para calificar, con una ponderación del uno al diez, a las causas raíces que son responsables y ocasionan baja rentabilidad a la empresa fabricante de muebles de Melamina. Se realizaron las encuestas a los 3 empleados que laboran directamente en la empresa, dos operarios y un trabajador administrativo, de esta forma se realizó la priorización de las causas raíces, ordenándolos de mayor a menor impacto con respecto a la baja rentabilidad en la empresa fabricante de muebles de Melamina, con lo cual se obtuvo que, la causa raíz que genera una mayor baja rentabilidad en el área de operaciones en la empresa es la causa raíz N°8 (CR8) – No se cuenta con una planificación de las compras de materia prima e insumos y la causa raíz N°5 (CR5) - No existe una distribución adecuada en el área de trabajo, por otro lado la causa raíz que representa menor problema para la rentabilidad es la causa raíz N° 13 - No se cuenta con una política de reutilización de los desperdicios convirtiéndolos en productos nuevos.

Realizando el análisis al estudio realizado se puede observar a detalle los problemas que originan la baja rentabilidad, así como las posibles soluciones y aplicación de herramientas a usar para contrarrestar las deficiencias que la ocasionan.

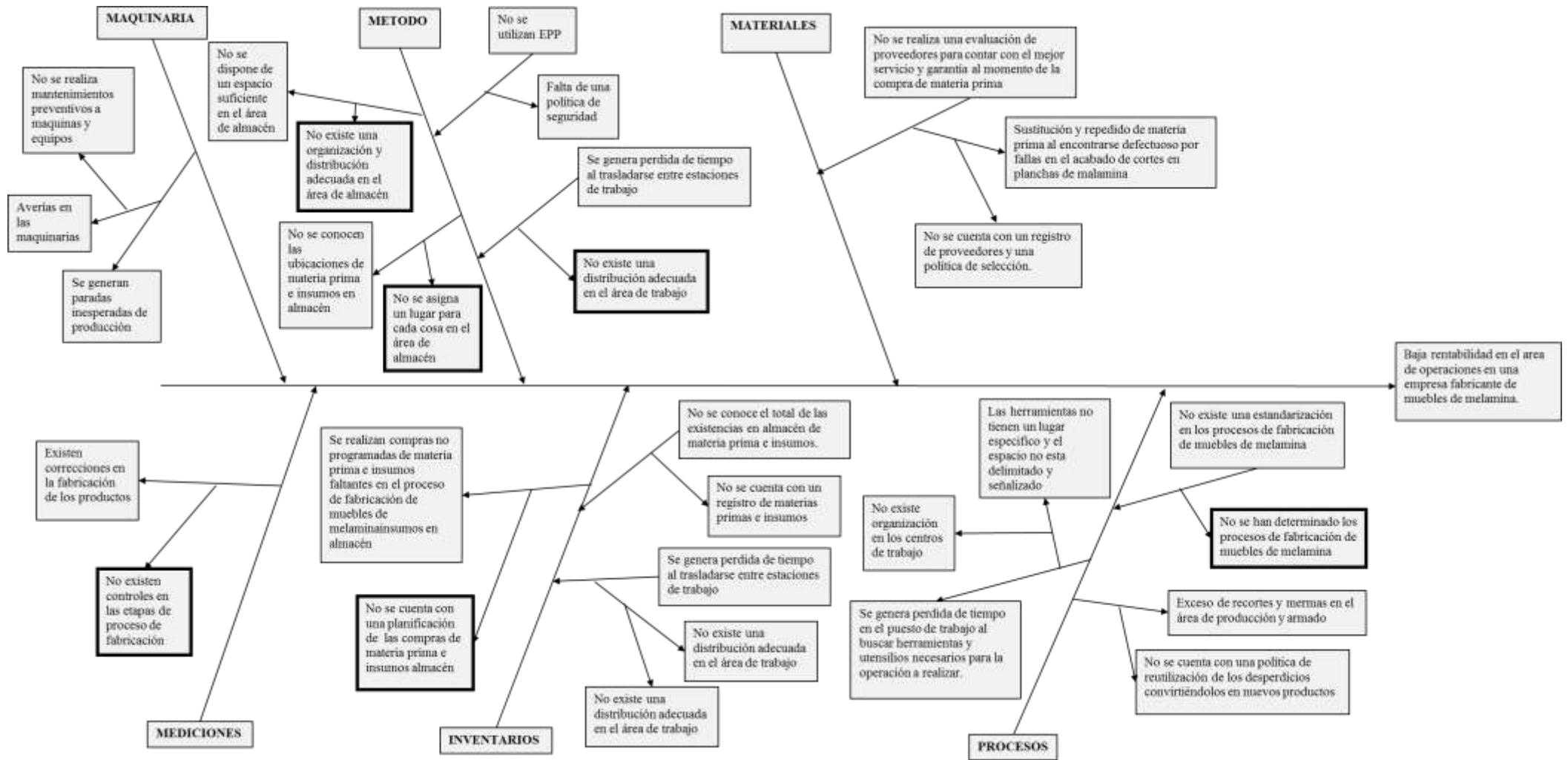


Figura 6. Diagrama Ishikawa

Fuente: Elaboración Propia

Se desarrolló la Matriz de Priorización para trabajar, de una manera sistemática, con los datos obtenidos en la encuesta realizada al personal que labora en la empresa de fabricación de muebles de Melamina y se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 6.
Matriz de Priorización del Área de Operaciones

CR	Administrador	Operario 1	Operario 2	Calificación
CR01	5	5	5	15
CR02	10	10	5	25
CR03	1	1	1	3
CR04	10	5	5	20
CR05	10	10	10	30
CR06	5	10	10	25
CR07	5	1	1	7
CR08	10	10	10	30
CR09	1	1	1	3
CR10	5	5	1	11
CR11	10	5	5	20
CR12	1	1	1	3
CR13	1	1	1	3

Fuente: Elaboración Propia

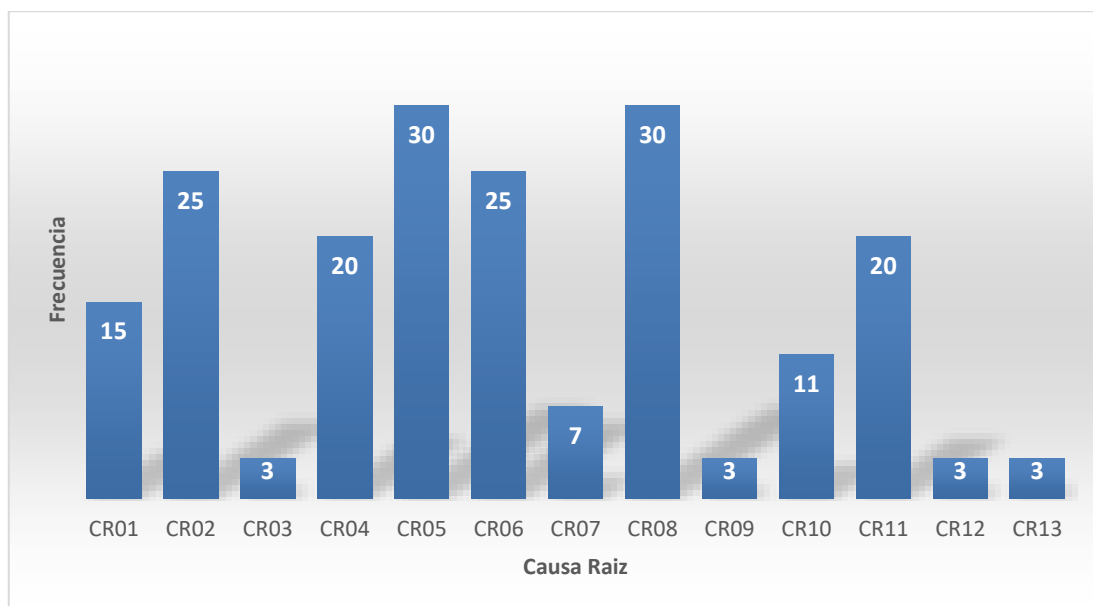


Figura 8. Frecuencia de Causa Raíz

Fuente: Elaboración Propia.

Con los datos obtenidos, luego de haber realizado la encuesta al personal que labora en la Empresa fabricante de muebles de Melamina, se consolidaron los datos en la Matriz de Priorización del Área de Operaciones – Tabla 6., mediante la cual nos permitirá evaluar el impacto que representa cada de las causas raíces.

Diagrama Pareto de las Causas Raíz

Tabla 7.
Tabla de Frecuencias de Causa Raíz

CR	Σ (Impacto según encuesta)	% Frecuencia	Acumulado	% Acumulado	80-20
CR08	30	15.38%	30	15.38%	80
CR05	30	15.38%	60	30.77%	80
CR02	25	12.82%	85	43.59%	80
CR06	25	12.82%	110	56.41%	80
CR04	20	10.26%	130	66.67%	80
CR11	20	10.26%	150	76.92%	80
CR01	15	7.69%	165	84.62%	20
CR10	11	5.64%	176	90.26%	20
CR07	7	3.59%	183	93.85%	20
CR09	3	1.54%	186	95.38%	20
CR03	3	1.54%	189	96.92%	20
CR12	3	1.54%	192	98.46%	20
CR13	3	1.54%	195	100.00%	20
Σ	195	100 %			

Fuente: Elaboración Propia

Utilizando el Diagrama de Pareto o también conocida como la Regla 80-20, nos permitió realizar la organización de los datos, permitiéndonos asignar prioridades, de tal manera que, según Tabla 7. Nos permite analizar y llegar a la conclusión que las causas que se encuentran incluidas en el 80% representan mayor impacto negativo con respecto a la rentabilidad de la empresa, las cuales se detallan: no se cuenta con una planificación de las compras de materia prima e insumos, no existe una distribución adecuada en el área de trabajo, no existen controles en las etapas de procesos de fabricación, no se asigna un lugar para cada cosa en el área de almacén, no existe una organización y distribución adecuada en el área de almacén y no se han determinado los procesos de fabricación de muebles de Melamina.

Del mismo modo, se pueden identificar las causas que se encuentran dentro del 20% y que no generan gran impacto económico negativo para la empresa las cuales no serán objeto de estudio en el presente documento. De acuerdo con Tabla 7 son: no se realiza mantenimientos preventivos a maquinarias y equipos, no se cuenta con un registro de proveedores y una política de selección, no se cuenta con un registro de materias primas e insumos, falta de control y rotación de stock por tipo de producto, falta de una política de seguridad, no existe organización en los centros de trabajo y no se cuenta con una política de reutilización de los desperdicios.

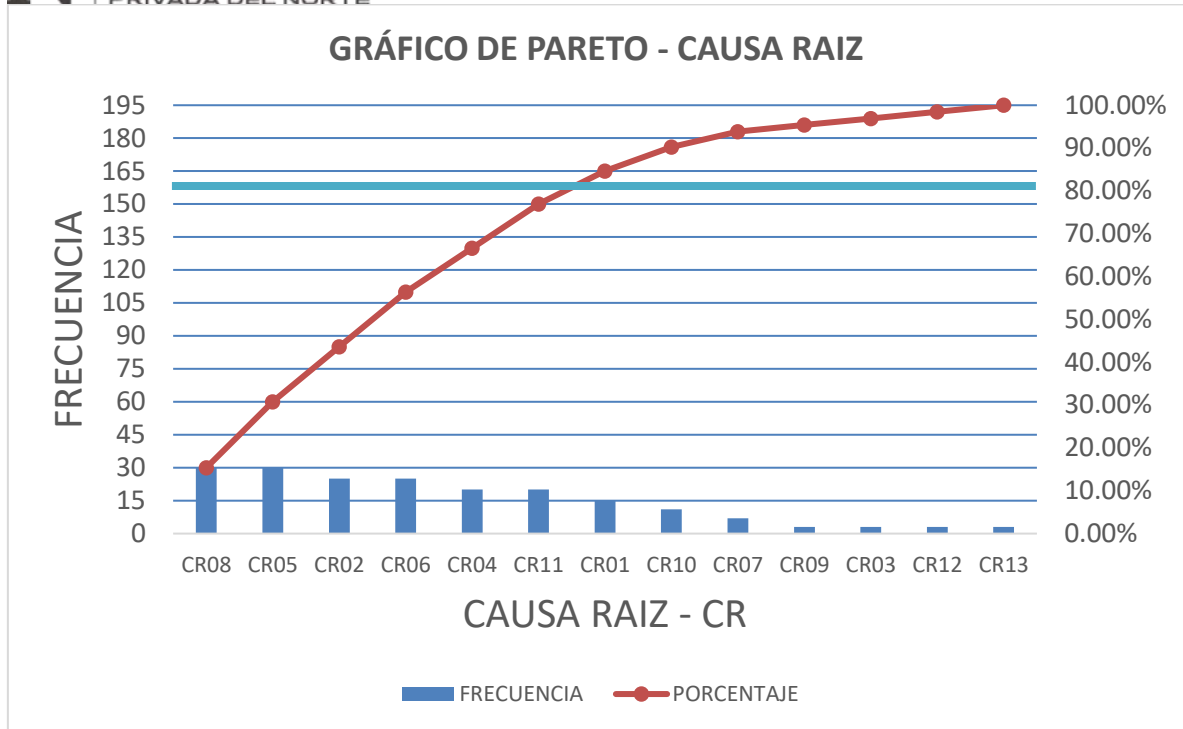


Figura 9. Gráfico de Pareto – Causa Raíz

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.2 Matriz de Indicadores

Tabla 8.

1

Tabla Matriz de Indicadores y Herramientas de Mejora

CR	DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA	INDICADOR	FORMULA	VA	PÉRDIDA TRIMESTRAL	HERRAMIENTA DE MEJORA
CR08	No se cuenta con una planificación de compras de materia prima e insumos.	% compra de materiales e insumos planificados	$\frac{\text{cantidad de compras planificadas}}{\text{cantidad total de compras requeridas}} \times 100$	0%	S/ 953.25	MRP
CR02	No existen controles en las etapas de proceso de fabricación.	% de controles en la etapa de producción	$\frac{\text{cantidad de controles en procesos de producción}}{\text{cantidad de controles necesarios en producción}} \times 100$	0%	S/ 1,168.61	DOP
CR11	No se han determinado los procesos de fabricación de muebles de Melamina.	% procesos fabricación determinados	$\frac{\text{cantidad de procesos de fabricación determinados}}{\text{cantidad de procesos de fabricación}} \times 100$	0%	S/. 16,085.86	TOMA DE TIEMPOS / BALANCE DE LINEA
CR05	No existe una distribución adecuada en el área de trabajo.	% de área correctamente distribuida	$\frac{\text{Área correctamente distribuida} \times 100}{\text{Área total de trabajo}}$	0%	S/.1,755.41	LAYOUT / DOP
CR06	No se asigna un lugar para cada cosa en el área de almacén.	% materiales correctamente ubicados	$\frac{\text{materiales correctamente ubicados}}{\text{Total de materiales en almacen}} \times 100$	0%	S/.183.54	5 S" / LAYOUT / KARDEX
CR04	No existe una organización y distribución adecuada en el área de almacén.	% de área correctamente distribuida	$\frac{\text{Área de almacen correctamente distribuida}}{\text{Área total de almacen}} \times 100$	0%	S/.1,847.68	

Fuente: Elaboración Propia

Activar V
Ir a Configu

De acuerdo a Tabla N8. se presentan las causas raíces, estableciendo, para cada una de ellas, el indicador que nos permitirá medir el rendimiento esperado, así mismo el ratio que emplearemos para dicha medición, el valor actual, la pérdida trimestral que nos ocasiona cada una de las causas raíces, las cuales fueron identificadas y monetizadas quedando de la siguiente manera: Debido a que no se cuenta con una planificación de compras de materia prima e insumos, se genera S/ 953.25 de pérdida trimestral para la empresa, la falta de controles en las etapas de proceso de fabricación producen S/ 1,168.61 de pérdida para la empresa en un periodo trimestral, debido a que no se han determinado los procesos de fabricación de muebles de Melamina esto genera S/. 16,085.86 de pérdidas para la empresa, no existe una distribución adecuada en el área de trabajo genera S/.1,755.41 de pérdidas, no se asigna un lugar para cada cosa en el área de almacén genera S/.183.54 de pérdida trimestral y finalmente debido a que no existe una organización y distribución adecuada en el área de almacén se generan S/.1,847.68 de pérdida trimestral para la empresa fabricante de muebles de Melamina. Con la finalidad de revertir dichas pérdidas se presentan en la Matriz

Tabla 9.

Tabla Matriz de Indicadores

CR	DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA	INDICADOR	FORMULA	VALOR ACTUAL (%)	PÉRDIDA TRIMESTRAL (S/)	VALOR META (%)	PERDIDA TRIMESTRAL (S/)	BENEFICIO (S/)	HERRAMIENTA DE MEJORA	INVERSIÓN (S/)
CR08	No se cuenta con una planificación de compras de materia prima e insumos.	% compra de materiales e insumos planificados	$\frac{\text{cantidad de compras planificadas}}{\text{cantidad total de compras requeridas}} \times 100$	0%	S/ 953.25	65%	S/ 333.64	S/ 619.61	MRP	S/ 955.13
CR02	No existen controles en las etapas de proceso de fabricación.	% de controles en la etapa de producción	$\frac{\text{cantidad de controles en procesos de producción}}{\text{cantidad de controles necesarios en producción}} \times 100$	0%	S/ 1,168.61	70%	S/ 350.58	S/ 818.03	DOP	S/ 825.00
CR11	No se han determinado los procesos de fabricación de muebles de Melamina.	% procesos fabricación determinados	$\frac{\text{cantidad de procesos de fabricacion determinados}}{\text{cantidad de procesos de fabricacion}} \times 100$	0%	S/. 16,085.86	70%	S/ 4,825.76	S/ 11,260.10	TOMA DE TIEMPOS / BALANCE DE LINEA	S/ 625.00
CR05	No existe una distribución adecuada en el área de trabajo.	% de área correctamente distribuida	$\frac{\text{Área correctamente distribuida} \times 100}{\text{Área total de trabajo}}$	0%	S/.1,755.41	70%	S/ 526.62	S/ 1,228.79	LAYOUT / DOP	S/ 625.00
CR06	No se asigna un lugar para cada cosa en el área de almacén.	% materiales correctamente ubicados	$\frac{\text{materiales correctamente ubicados}}{\text{Total de materiales en almacen}} \times 100$	0%	S/.183.54	80%	S/ 36.71	S/ 146.83	5S / KARDEX/LAYOUT	S/ 3533.45
CR04	No existe una organización y distribución adecuada en el área de almacén.	% de área correctamente distribuida	$\frac{\text{Área de almacen correctamente distribuida}}{\text{Área total de almacen}} \times 100$	0%	S/.1,847.68	80%	S/ 369.54	S/ 1,478.14		

Fuente: Elaboración propia

3.2. Descripción de la Propuesta de Mejora

3.2.1. Causa Raíz CR08: No se cuenta con una planificación de compras de materia prima e insumos.

La empresa fabricante de muebles de Melamina, actualmente no cuenta con una planificación de compras de materia prima e insumos, como resultado de ello se vienen registrando pérdidas de hasta por un monto de S/ 953.25 lo cual con los datos obtenidos, luego de haber realizado la encuesta al personal que labora en la Empresa fabricante de muebles de Melamina, se consolidaron los datos en la Matriz de Priorización del Área de Operaciones – Tabla 6., mediante la cual nos permitirá evaluar el impacto que representa cada de las causas raíces.

3.2.1.1. Costo de perdida por la causa raíz

Tabla 10.

Análisis de viajes realizados a proveedores por falta de materiales de trabajo

DETALLE	VIAJES REALIZADOS POR COMPRAS NO PROGRAMADAS MES											
	Ene 19	Feb 19	Mar 19	Abr 19	May 19	Jun 19	Jul 19	Ago 19	Sep 19	Oct 19	Nov 19	Dic 19
ORDENES DE TRABAJO	16	21	18	18	15	17	23	23	15	20	25	27
COMPRAS EFECTUADAS	15	8	9	15	7	5	8	11	6	6	14	9
COMPRAS PREVISTAS	3	2	4	5	2	2	4	4	3	2	6	5
COMPRAS NO PROGRAMADAS	12	6	5	10	5	3	4	7	3	4	8	4

Fuente: Elaboración Propia

La empresa actualmente realiza compras no programadas por no contar con stock de alta rotación en sus inventarios, es por ello que en Tabla 10. se

detallan los viajes realizados a proveedores por falta de diversos materiales en almacén.

Tabla 11.

Análisis de compras realizadas a proveedores por tipo de material

DETALLE DE NUMERO DE VIAJES NO PROGRAMADOS POR MES POR TIPO DE MATERIAL														
MATERIAL	ENE 19	FEB 19	MAR 19	ABR 19	MAY 19	JUN 19	JUL 19	AGO 19	SEP 19	OCT 19	NOV 19	DIC 19	SUMA	FRECUENCIA
INSUMOS	4	1	2	3	1	1	2	2	1	1	2	1	21	30%
MELAMINE	3	2	1	2	3	1	1	2	1	2	2	2	22	31%
CINTA DE CANTEADO	2	1	1	2		1	1	1			2		11	15%
PINTURAS / THINER	2	2	1	1				1		1	1		9	13%
HERRAMIENTAS	1			2	1			1	1		1	1	8	11%

Fuente: Elaboración Propia

En Tabla 11. se puede observar que las compras no programadas y realizadas en el periodo indicado, corresponden el 30% a compras de insumos diversos como son pegamento, pernos, huachas, etc., del mismo modo se puede visualizar que se realizan compras por Melamina, cinta de canteado, pinturas, y herramientas con una frecuencia de 31%, 15%, 13% y 11% respectivamente.

Tabla 12.

Calculo de tiempo estimado de paradas no programadas por compras por tipo de material.

MATERIAL	TIEMPO	DETALLE DE PARADAS POR MES (HORAS)											
	PROMEDIO (HORAS)	ENE 19	FEB 19	MAR 19	ABR 19	MAY 19	JUN 19	JUL 19	AGO 19	SEP 19	OCT 19	NOV 19	DIC 19
INSUMOS	1.3	5.2	1.3	2.6	3.9	1.3	1.3	2.6	2.6	1.3	1.3	2.6	1.3
MELAMINE	2.5	7.5	5	2.5	5	7.5	2.5	2.5	5	2.5	5	5	5
CINTA DE CANTEADO	2.7	5.4	2.7	2.7	5.4	0	2.7	2.7	2.7	0	0	5.4	0
PINTURAS	2.1	4.2	4.2	2.1	2.1	0	0	0	2.1	0	2.1	2.1	0
HERRAMIENTAS	2.9	2.9	0	0	5.8	2.9	0	0	2.9	2.9	0	2.9	2.9
	Σ												
	MENSUALES	25.2	13.2	9.9	22.2	11.7	6.5	7.8	15.3	6.7	8.4	18	9.2

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13.

Promedio de horas de parada por mes / promedio de Ordenes de trabajo por mes

PROMEDIO DE HORAS DE PARADAS POR MES	PROMEDIO DE ORDENES DE TRABAJO MES
12.8	19.8

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14.

Calculo de costo hora / hombre

	SALARIO		
	TIEMPO MAESTRO	AYUDANTE	TOTAL
DIA	S/. 88.46	S/. 35.77	S/. 124.23
HORA	S/. 11.06	S/. 4.47	S/. 15.53

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15.

Calculo trimestral de costo de mano de obra no utilizada

	FRECUENCIA	HORAS PERDIDAS POR MES	COSTO MANO DE OBRA NO UTILIZADA (HORAS)	COSTO MANO DE OBRA NO UTILIZADA AL MES	COSTO MANO DE OBRA NO UTILIZADA TRIMESTRAL
INSUMOS	30%	3.8	S/. 15.53	S/. 58.98	S/. 176.95
MELAMINE	31%	4.0	S/. 15.53	S/. 61.79	S/. 185.37
CINTA DE CANTEADO	15%	2.0	S/. 15.53	S/. 30.90	S/. 92.69
PINTURAS	13%	1.6	S/. 15.53	S/. 25.28	S/. 75.83
HERRAMIENTAS	11%	1.4	S/. 15.53	S/. 22.47	S/. 67.41
SUB TOTAL				S/. 199.42	S/. 598.25

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 16.

Costo de transporte por concepto de viajes adicionales

NUMERO VIAJES POR COMPRAS NO PROGRAMADAS PROM TRIM	COSTO POR TRANSPORTE	MONTO TOTAL
17.75	S/. 20.00	S/. 355.00
SUB TOTAL		S/. 355.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17.

Resumen de costos por no contar con una planificación de compras

RESUMEN COSTO TRIMESTRAL	IMPORTE
COSTO TRIMESTRAL DE MANO DE OBRA NO UTILIZADA	S/. 598.25
COSTO DE TRANSPORTE POR CONCEPTO DE VIAJES ADICIONALES	S/. 355.00
COSTO TOTAL CR08	S/. 953.25

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.2. Solución propuesta

Con la finalidad de eliminar la mudas que existen en el área de operaciones de la empresa fabricante de muebles de Melamina, por no contar con una planificación de compras adecuadas, se propuso realizar un Plan de Requerimiento de Materiales (MRP) el cual nos permitirá obtener las cantidades de materiales que deberán ser aprovisionadas para eliminar las pérdidas por falta de stock.

Tabla18.

Pronostico de la demanda

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
20	24	24	25	25	25	25	25	25	20	24	25	24

Fuente: Elaboración propia

Para el pronóstico de la demanda se tomó en consideración el registro estimado de órdenes dejadas de atender, así mismo la estandarización de procesos permitirá conocer la capacidad de operación.

Tabla N 19

Requerimiento de Materiales por Mueble de Entretenimiento

SKU	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	CANTIDAD	UDM	
SKU1	Mueble de Entretenimiento	Melamina	Haya catedral, espesor 15	1	Plancha
		Nordex	NORDEX LISO HDF 3MM 152 X 244	1	Plancha
		Canto Grueso	Tira color Haya Catedral 73 x 3mm	18	Metros
		Canto Delgado	Tira color Haya Catedral 73 x 0.5mm	20	Metros
		Tirador	Tirador de acero Inoxidable 116 mm	1	Unid
		Bisagra	Bisagra Lateral Danco 35 mm/45°	2	Unid
		Pegamento	Terokal	1	Galón
		Pernos	Tornillo para aglomerado ST 4x50 mm x150 unidades	1	Caja
		Pernos	Tornillo para aglomerado ST 3.5x50 mm x200 unidades	1	Caja
		Tapa	Tapa para tornillo a presión x 100 unidades	1	Caja
	Angulo	Ángulo de apoyo de acero	8	Juego	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N 20

Requerimiento de Materiales por Mueble de Entretenimiento

SKU	Material	UDM	Nivel	Cantidad	Tamaño de Lote
SKU1	Mueble de entretenimiento	Unid	0	0	LFL
Material 1	Melamina Haya catedral, espesor 15	Plancha	1	0	LFL
Material 2	Nordex NORDEX LISO HDF 3MM 152 X 244	Plancha	1	0	LFL
Material 3	Canto Grueso Tira color Haya Catedral 73 x 3mm	Metros	1	0	LFL
Material 4	Canto Delgado Tira color Haya Catedral 73 x 0.5mm	Metros	1	0	LFL
Material 5	Tirador Tirador de acero Inoxidable 116 mm	Unid	1	0	LFL
Material 6	Bisagra Bisagra Lateral Danco 35 mm/45°	Unid	1	0	LFL
Material 7	Pegamento Terokal	Galón	1	0	LFL
Material 8	Pernos Tornillo para aglomerado ST 4x50 mm x150 unidades	Caja	1	0	LFL
Material 9	Pernos Tornillo para aglomerado ST 3.5x50 mm x200 unidades	Caja	1	0	LFL
Material 10	Tapa para tornillo a presión x 100 unidades	Caja	1	0	LFL
Material 11	Angulo Ángulo de apoyo de acero	Juego	1	0	LFL

Fuente: Elaboración Propia

En las tablas anteriormente presentadas se muestran el pronóstico de la demanda, así como la lista de materiales que se requieren para fabricar muebles de entretenimiento.

Tabla 21.

Programa Maestro de Producción

		MES (UNIDADES)											
SKU	Descripción	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
	Mueble de												
1	Entretenimiento	20	24	24	25	25	25	25	25	25	20	24	25

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22.

Ordenes de Aprovisionamiento

SKU	Descripción	UDM	MES (UNIDADES)												
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
SKU1	Mueble de entretenimiento	Unid	20	24	24	25	25	25	25	25	25	25	20	24	25
Material 1	Melamina Haya catedral, espesor 15	Plancha	20	24	24	25	25	25	25	25	25	25	20	24	25
Material 2	Nordex NORDEX LISO HDF 3MM 152 X 244	Plancha	20	24	24	25	25	25	25	25	25	25	20	24	25
Material 3	Canto Grueso Tira color Haya Catedral 73 x 3mm	Metros	360	432	432	450	450	450	450	450	450	450	360	432	450
Material 4	Canto Delgado Tira color Haya Catedral 73 x 0.5mm	Metros	400	480	480	500	500	500	500	500	500	500	400	480	500
Material 5	Tirador Tirador de acero Inoxidable 116 mm	Unid	20	24	24	25	25	25	25	25	25	25	20	24	25
Material 6	Bisagra Bisagra Lateral Danco 35 mm/45°	Unid	40	48	48	50	50	50	50	50	50	50	40	48	50
Material 7	Pegamento Terokal	Lata	20	24	24	25	25	25	25	25	25	25	20	24	25
Material 8	Pernos Tornillo para aglomerado ST 4x50 mm x150 unidades	Caja	20	24	24	25	25	25	25	25	25	25	20	24	25
Material 9	Pernos Tornillo para aglomerado ST 3.5x50 mm x200 unidades	Caja	20	24	24	25	25	25	25	25	25	25	20	24	25
Material 10	Tapa Tapa para tornillo a presión x 100 unidades	Caja	20	24	24	25	25	25	25	25	25	25	20	24	25
Material 11	Angulo Ángulo de apoyo de acero	Juego	160	192	192	200	200	200	200	200	200	200	160	192	200

Fuente: Elaboración Propia

Con la aplicación del MRP se puede determinar claramente los materiales necesarios para satisfacer la demanda en un periodo determinado, como consecuencia de lo implementado se estima eliminar en gran porcentaje las pérdidas registradas.

3.2.1.3. Inversión

Para desarrollar la herramienta de gestión propuesta, es necesario contar con los servicios de un especialista que elaborará dicha herramienta, el desarrollo será brindado al personal que labora en la empresa fabricante de muebles de Melamina.

Tabla N 23

Inversión total	Requerimientos	Costo / Hora	Total
Pago de Especialista	1 S/	300.00	S/ 300.00
Capitaciones	7 S/	75.00	S/ 525.00
Gastos Administrativos	1 S/	130.00	S/ 130.00
	Total		S/ 955.13

3.2.2. Causa Raíz CR02: No existen controles en las etapas de proceso de fabricación.

Actualmente la empresa fabricante de muebles de Melamina realiza las actividades de armado de muebles, sin contar con inspecciones en sus operaciones y sin contar con herramientas que permitan identificar dichas fallas y por ende la disminución de pérdidas registradas hasta por el monto de S/ 1082.38, a causa de no contar con la implementación de controles en las etapas de proceso de fabricación.

3.2.2.1 Costo de perdida por la causa raíz

Tabla N 24

Correcciones realizadas en el área de operaciones

ELEMENTO CON FALLA	DETALLE	ENE 19	FEB 19	MAR 19	ABR 19	MAY 19	JUN 19	JUL 19	AGO 19	SEP 19	OCT 19	NOV 19	DIC 19	FRECUENCIA	SOLUCION TOMADA
INTERIOR DE CAJONES	FALTA TAPAS DE PERNOS	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	1	29	COLOCAR TAPAS
MANIJAS PRINCIPALES	MALA CALIDAD TIRADORES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	11	CAMBIO DE TIRADORES
CAJONES	CORTES IMPRECISOS.	1	2	2	2	1	1		1		1	1		12	REAJUSTE
MUEBLE	INESTABILIDAD DEL MUEBLE	1		1		1		1		2		2	2	10	COLOCAR ANGULOS DE REFUERZO
BASE DE MUEBLE	FALTA ESQUINEROS	1		1		1	1			1		1	2	8	COLOCAR ESQUINEROS
LATERALES Y CAJONES	MAL AJUSTE EN UNIONES	1		1				1			2		1	6	REAJUSTAR CAJONES
PUERTAS PRINCIPALES	CORTES IMPRECISOS.	1		1		1			1	1		1		6	CAMBIO DE PIEZAS
LATERALES ADICIONALES	MAL ACABADO EN LOS TAPACANTOS	1		1						1				3	CAMBIO DE TAPACANTOS
BORDE DE MUEBLES	FALTA DE LIMPIEZA EN PRODUCTO					1					1		1	3	LIMPIEZA

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N 25

Calculo del costo por implementar la solución tomada

SOLUCION TOMADA	TIEMPO PROMEDIO (HORAS)	COSTO MANO DE OBRA	TOTAL M/O	MATERIAL	MOVILIDAD	TOTAL COSTO
COLOCAR TAPAS	1	S/. 4.47	S/. 4.47		S/. 15.00	S/. 19.47
CAMBIO DE TIRADORES	1.5	S/. 15.53	S/. 23.29	S/. 9.90	S/. 30.00	S/. 63.19
REAJUSTE	1.5	S/. 15.53	S/. 23.29		S/. 15.00	S/. 38.29
COLOCAR ANGULOS DE REFUERZO	2	S/. 15.53	S/. 31.06	S/. 17.50	S/. 30.00	S/. 78.56
COLOCAR ESQUINEROS	1	S/. 4.47	S/. 4.47	S/. 12.50	S/. 15.00	S/. 31.97
REAJUSTAR CAJONES	2	S/. 15.53	S/. 31.06		S/. 15.00	S/. 46.06
CAMBIO DE PIEZAS	5	S/. 15.53	S/. 77.64	S/. 100.00	S/. 60.00	S/. 237.64
CAMBIO DE TAPACANTOS	2	S/. 15.53	S/. 31.06	S/. 5.00	S/. 15.00	S/. 51.06
LIMPIEZA	1	S/. 4.47	S/. 4.47		S/. 15.00	S/. 19.47

Fuente: Elaboración Propia

Para calcular el costo de la CR02 en la fábrica de mueble de Melamina, es necesario identificar las correcciones realizadas por la empresa debido a los errores generados por la falta de controles en los procesos de fabricación según Tabla N 21, así mismo con los datos obtenidos, se pueden costear, considerando el tiempo dedicado por el personal de operaciones para levantar corrección Tabla N 22.

Tabla N 26

Costo mensual por tipo de corrección y defectos


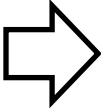



CORRECCIÓN Y DEFECTOS	ENE 19	FEB 19	MAR 19	ABR 19	MAY 19	JUN 19	JUL 19	AGO 19	SEP 19	OCT 19	NOV 19	DIC 19	PROM TIM.
FALTA TAPAS DE PERNOS	S/. 58.41	S/. 38.94	S/. 58.41	S/. 38.94	S/. 58.41	S/. 38.94	S/. 38.94	S/. 58.41	S/. 58.41	S/. 38.94	S/. 58.41	S/. 19.47	S/. 141.17
MALA CALIDAD DE TIRADORES	S/. 63.19	S/. 63.19	S/. 63.19	S/. 63.19	S/. 63.19	S/. 63.19	S/. 63.19	S/. 63.19	S/. 63.19	S/. 63.19	S/. 0.00	S/. 63.19	S/. 173.78
DESCUADRE EN LAS PUERTAS	S/. 38.29	S/. 76.59	S/. 76.59	S/. 76.59	S/. 38.29	S/. 38.29	S/. 0.00	S/. 38.29	S/. 0.00	S/. 38.29	S/. 38.29	S/. 0.00	S/. 114.88
INESTABILIDAD DEL MUEBLE	S/. 78.56	S/. 0.00	S/. 78.56	S/. 0.00	S/. 78.56	S/. 0.00	S/. 78.56	S/. 0.00	S/. 157.12	S/. 0.00	S/. 157.12	S/. 157.12	S/. 196.39
FALTA ESQUINEROS	S/. 31.97	S/. 0.00	S/. 31.97	S/. 0.00	S/. 31.97	S/. 31.97	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 31.97	S/. 0.00	S/. 31.97	S/. 63.94	S/. 63.94
MAL AJUSTE EN UNIONES	S/. 46.06	S/. 0.00	S/. 46.06	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 46.06	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 92.12	S/. 0.00	S/. 46.06	S/. 69.09
IMPRECISIÓN EN MEDIDAS DE DISEÑO	S/. 237.64	S/. 0.00	S/. 237.64	S/. 0.00	S/. 237.64	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 237.64	S/. 237.64	S/. 0.00	S/. 237.64	S/. 0.00	S/. 356.47
MAL ACABADO EN LOS TAPACANTOS	S/. 51.06	S/. 0.00	S/. 51.06	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 51.06	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 38.29
FALTA DE LIMPIEZA EN PRODUCTO	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 19.47	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 19.47	S/. 0.00	S/. 19.47	S/. 14.60
													S/. 1,168.61
													S/. 1,168.61

De acuerdo a tabla N 23, se ha realizado el coste de las correcciones y defectos que han podido ser identificadas y que representan pérdidas para la empresa por un importe de S/1,168.61

3.2.2.2 Solución propuesta

Con la finalidad de eliminar las mudas que existen en el área de operaciones de la empresa fabricante de muebles de Melamina por no contar con controles en las etapas de proceso de fabricación, se propuso realizar identificar las operaciones que requieren inspección mediante la herramienta de gestión Diagrama de Operaciones del Proceso – DOP.


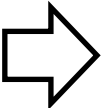
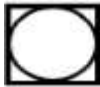


Tabla 27.
Resumen de actividades – DPO – Método Actual

Actividad	Símbolo	Cantidad
Operación		18
Transporte		7
Operación – Inspección		1
Demora		3
Almacenamiento		1
Total		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28.

Resumen de actividades – DPO – Método Propuesta

Actividad	Símbolo	Cantidad
Operación		2
Transporte		7
Operación – Inspección		17
Demora		3
Almacenamiento		1

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.3. Inversión

Para desarrollar la herramienta de gestión propuesta, es necesario contar con los servicios de un especialista que elaborará dicha herramienta, el desarrollo será brindado al personal que labora en la empresa fabricante de muebles de Melamina.

Tabla N 29

Inversión total	Requerimientos	Costo / Hora	Total
Pago de Especialista	1 S/	300.00	S/ 300.00
Capacitaciones	7 S/	75.00	S/ 525.00
Gastos Administrativos	1 S/	50.00	S/ 50.00
	Total		S/ 825.00

3.2.3. Causa Raíz CR11: No se han determinado los procesos de fabricación de muebles de Melamina

Actualmente en empresa fabricante de muebles de Melamina no se han determinado los procesos de fabricación, es por ello que se registran pérdidas por el monto de S/ 16,085.86 de forma trimestral, debido a que se rechazan ventas al no conocer la capacidad de producción, tiempos estándar y la magnitud de los tiempos muertos, es por ello se desarrollaron las herramientas de mejora para establecer soluciones que permitan incrementar la rentabilidad de la empresa fabricante de Melamina.

Tabla 30

Procesos Estandarizados - Actuales

DESCRIPCION DEL PROCESO	¿SE ENCUENTRA ESTANDARIZADO?
Armado sócalo de mueble	No
Unir tapas laterales	No
Unir amarres superiores	No
Unir divisiones interiores	No
Unir laterales superiores al techo	No
Colocar base de tv	No
Colocar lados posteriores	No
Colocar laterales	No
Colocar tiradores para puerta	No
Colocar bisagra en puerta frontal	No
Unir puerta a cuerpo inferior	No
Ensamblar cuerpo superior al inferior	No
Colocar repisa de techo	No
Colocar amarres	No
Colocar divisiones	No
Colocar repisas laterales	No
Colocar tapa trasera superior	No
Colocar tapa trasera inferior	No
Limpieza y colocación de tapa para tornillos	No
Traslado de producto terminado al almacén	No

Fuente: Elaboración Propia

En tabla N°30 se puede visualizar que los procesos operativos para la fabricación de mueble de Melamina de entretenimiento no se encuentran estandarizados, los cuales generan pérdidas para la empresa.

Tabla N 31

Pérdida por falta de estandarización

Indicador	Antes del balanceo	Después del balanceo	Unidades dejadas de atender	Utilidad dejada de percibir por unid.	Total utilidad dejada de percibir trimestral
Muebles / mes (promedio)	10	24	14	S/392.34	S/.16,085.86
Efectividad del balanceo	42.9%	81.60%			

Fuente: Elaboración propia

3.2.3.1. Solución Propuesta

Como propuesta de mejora para eliminar tiempos muertos, se realizará Toma de tiempos y Balance de Línea.

Para la obtención de los tiempos estándar se realizó un estudio de toma de tiempos para cada uno de los procesos de armado de mueble de entretenimiento. Para hallar el tiempo normal, se tomó en cuenta el tiempo base y el factor de valoración de cada proceso, para el factor de valoración se tuvo en cuenta habilidad, esfuerzo, condiciones y habilidad. Una vez obtenido el valor del Tiempo Normal, finalmente sumamos a ese valor, los suplementos que fueron de 13%, para así obtener el Tiempo Estándar final de cada proceso.

Tabla N 32

TABLA DETALLE DE TIEMPOS DE OPERACIÓN ARMADO

ACTIVIDAD		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	SUMA	PROM	TN	SUPL	T. STD ACTIVIDAD
ARMADO SOCALO DE MUEBLE	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100					
	TO	14.35	15.78	13.95	14.31	13.59	12.98	13.87	14.83	14.08	13.98	141.72	14.172	14.172	0.13%	14.19
	TN	14.35	15.78	13.95	14.31	13.59	12.98	13.87	14.83	14.08	13.98					
UNIR TAPAS LATERALES	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100					
	TO	17.15	18.34	18.15	17.25	16.85	15.9	18.7	18.03	18.55	17.85	176.77	17.677	17.677	0.13%	17.70
	TN	17.15	18.34	18.15	17.25	16.85	15.9	18.7	18.03	18.55	17.85					
UNIR AMARRES SUPERIORES	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100					
	TO	11.25	10.98	10.03	9.99	11.85	11.73	10.85	8.93	11.17	11.78	108.56	10.856	10.856	0.13%	10.87
	TN	11.25	10.98	10.03	9.99	11.85	11.73	10.85	8.93	11.17	11.78					
UNIR DIVISIONES INTERIORES	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100					
	TO	17.33	18.5	16.97	17.43	16.99	17.15	17.85	18.01	17.11	16.77	174.11	17.411	17.411	0.13%	17.43
	TN	17.33	18.5	16.97	17.43	16.99	17.15	17.85	18.01	17.11	16.77					
UNIR LATERALES SUPERIORES AL TECHO	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100					
	TO	13.25	13.79	14.15	12.35	13.84	13.97	12.93	13.88	13.71	12.93	134.8	13.48	13.48	0.13%	13.50
	TN	13.25	13.79	14.15	12.35	13.84	13.97	12.93	13.88	13.71	12.93					

COLOCAR BASE DE TV	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	150.9	15.09	15.09	0.13%	15.11
	TO	14.52	15.85	16.43	15.27	13.85	14.9	15.03	14.85	13.15	17.05					
	TN	14.52	15.85	16.43	15.27	13.85	14.9	15.03	14.85	13.15	17.05					
COLOCAR LADOS POSTERIORES	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	188.28	18.828	18.828	0.13%	18.85
	TO	19.38	19.52	18.43	17.85	18.75	18.03	18.52	18.73	19.04	20.03					
	TN	19.38	19.52	18.43	17.85	18.75	18.03	18.52	18.73	19.04	20.03					
COLOCAR LATERALES	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	210.69	21.069	21.069	0.13%	21.10
	TO	21.03	20.95	19.85	20.77	19.37	19.78	19.97	21.48	22.34	25.15					
	TN	21.03	20.95	19.85	20.77	19.37	19.78	19.97	21.48	22.34	25.15					
COLOCAR TIRADORES PARA PUERTA	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	117.14	11.714	11.714	0.13%	11.73
	TO	13.85	12.85	11.74	10.35	13.15	10.84	10.88	10.91	11.84	10.73					
	TN	13.85	12.85	11.74	10.35	13.15	10.84	10.88	10.91	11.84	10.73					
COLOCAR BISAGRA EN PUERTA FRONTAL	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	135.56	13.556	13.556	0.13%	13.57
	TO	14.85	13.26	14.38	12.88	13.49	13.71	13.11	12.98	13.89	13.01					
	TN	14.85	13.26	14.38	12.88	13.49	13.71	13.11	12.98	13.89	13.01					
UNIR PUERTA A CUERPO INFERIOR	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	146.75	14.675	14.675	0.13%	14.69
	TO	15.04	16.28	19.7	13.58	13.77	12.98	13.8	14.35	13.48	13.77					
	TN	15.04	16.28	19.7	13.58	13.77	12.98	13.8	14.35	13.48	13.77					
ENSAMBLAR CUERPO SUPERIOR AL INFERIOR	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	290.78	29.078	29.078	0.13%	29.12
	TO	27.85	25.12	24.85	28.15	30.73	31.71	33.45	28.74	29.7	30.48					
	TN	27.85	25.12	24.85	28.15	30.73	31.71	33.45	28.74	29.7	30.48					

COLOCAR REPISA DE TECHO	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	164.49	16.449	16.449	0.13%	16.47
	TO	15.17	14.75	17.73	17.81	16.35	18.97	16.43	14.73	15.81	16.74					
	TN	15.17	14.75	17.73	17.81	16.35	18.97	16.43	14.73	15.81	16.74					
COLOCAR AMARRES	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	139.62	13.962	13.962	0.13%	13.98
	TO	13.12	14.75	15.1	13.95	12.78	13.87	14.98	14.38	13.84	12.85					
	TN	13.12	14.75	15.1	13.95	12.78	13.87	14.98	14.38	13.84	12.85					
COLOCAR DIVISIONES	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	148.89	14.889	14.889	0.13%	14.91
	TO	14.75	13.12	15.79	14.72	13.98	15.08	13.93	14.81	15.74	16.97					
	TN	14.75	13.12	15.79	14.72	13.98	15.08	13.93	14.81	15.74	16.97					
COLOCAR REPISAS LATERALES	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	353.27	35.327	35.327	0.13%	35.37
	TO	34.15	37.95	37.48	35.18	33.12	38.01	31.18	33.15	38.17	34.88					
	TN	34.15	37.95	37.48	35.18	33.12	38.01	31.18	33.15	38.17	34.88					
COLOCAR TAPA TRASERA SUPERIOR	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	162.52	16.252	16.252	0.13%	16.27
	TO	17.72	15.29	18.11	17.08	15.84	14.87	13.74	14.98	16.17	18.72					
	TN	17.72	15.29	18.11	17.08	15.84	14.87	13.74	14.98	16.17	18.72					
COLOCAR TAPA TRASERA INFERIOR	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	168.6	16.86	16.86	0.13%	16.88
	TO	18.14	17.48	16.74	15.19	16.74	15.85	16.74	17.03	17.58	17.11					
	TN	18.14	17.48	16.74	15.19	16.74	15.85	16.74	17.03	17.58	17.11					
LIMPIEZA Y COLOCACIÓN DE	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	174.73	17.473	17.473	0.13%	17.50
	TO	21.48	17.45	15.74	17.98	18.98	19.48	17.27	15.39	16.08	14.88					

TAPA PARA TORNILLOS	TN	21.48	17.45	15.74	17.98	18.98	19.48	17.27	15.39	16.08	14.88						
TRASLADO DE PRODUCTO TERMINADO AL ALMACEN	V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100						
	TO	7.15	5.18	6.87	5.13	6.88	7.08	5.04	4.33	5.78	7.05	60.49	6.049	6.049	0.13%	6.06	
	TN	7.15	5.18	6.87	5.13	6.88	7.08	5.04	4.33	5.78	7.05						
TIEMPO ESTANDAR DE LA OPERACIÓN																335.30	

Balance de Línea

Tabla N° 33

Diagrama de precedencias Armado

Actividad	Descripción	Duración (min)	Precedente
A	Armado sócalo de mueble	14.19	
B	Unir tapas laterales	17.70	A
C	Unir amarres superiores	10.87	B
D	Unir divisiones interiores	17.43	C
E	Unir laterales superiores al techo	13.50	
F	Colocar base de tv	15.11	E
G	Colocar lados posteriores	18.85	F
H	Colocar laterales	21.10	G
I	Colocar tiradores para puerta	11.73	
J	Colocar bisagra en puerta frontal	13.57	I
K	Unir puerta a cuerpo inferior	14.69	J
L	Ensamblar cuerpo superior al inferior	29.12	H
M	Colocar repisa de techo	16.47	D
N	Colocar amarres	13.98	M
O	Colocar divisiones	14.91	N
P	Colocar repisas laterales	35.37	O
Q	Colocar tapa trasera superior	16.27	P
R	Colocar tapa trasera inferior	16.88	Q
S	Limpieza y colocación de tapa para tornillos	17.50	R
T	Traslado de producto terminado al almacén	6.06	S

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama de Operaciones de Procesos (DOP) – Mueble de Entretenimiento.

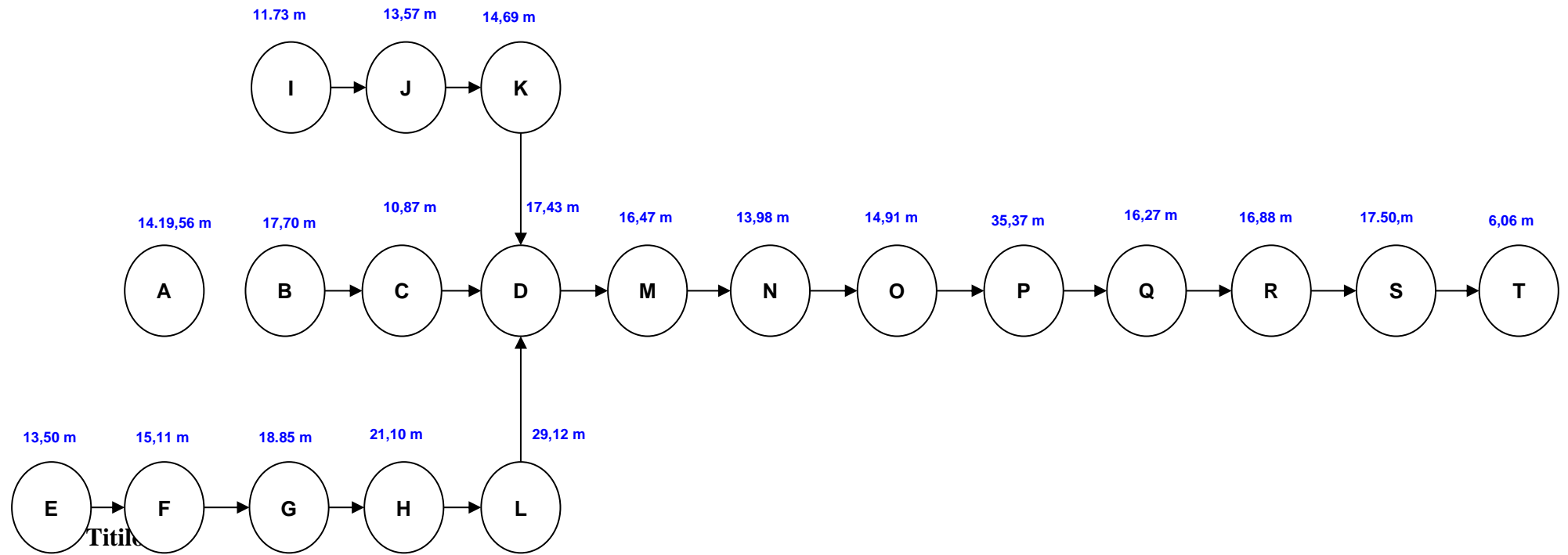


Figura N 10 DOP – Mueble de entretenimiento.

Fuente Elaboración propia

Tabla N° 34

Calculo de la Eficiencia del Balance

Detalle	Cantidad	Unidad
Personal directo	2	Personas
Tiempo total mes / minutos	9828	Min.
Producción promedio programada mes	24	Unid.
Tiempo de ciclo	410.93	Min/Unid
N° de estaciones	1	Estación
E/B =		81.6%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35

Procesos Estandarizados - Propuestos

DESCRIPCION DEL PROCESO	¿SE ENCUENTRA ESTANDARIZADO?
Armado sócalo de mueble	SI
Unir tapas laterales	SI
Unir amarres superiores	SI
Unir divisiones interiores	SI
Unir laterales superiores al techo	SI
Colocar base de tv	SI
Colocar lados posteriores	SI
Colocar laterales	SI
Colocar tiradores para puerta	SI
Colocar bisagra en puerta frontal	SI
Unir puerta a cuerpo inferior	SI
Ensamblar cuerpo superior al inferior	SI
Colocar repisa de techo	SI
Colocar amarres	SI
Colocar divisiones	SI
Colocar repisas laterales	SI
Colocar tapa trasera superior	SI
Colocar tapa trasera inferior	SI
Limpieza y colocación de tapa para tornillos	SI
Traslado de producto terminado al almacén	SI

Fuente: Elaboración Propia

3.2.3.4. Inversión

Tabla N 36

Inversión total	Requerimientos	Costo / Hora	Total
Pago de Especialista	1 S/	150.00	S/ 150.00
Capacitaciones	7 S/	75.00	S/ 525.00
Gastos Administrativos	1 S/	50.00	S/ 50.00
	Total		S/ 625.00

3.2.4. Causa Raíz CR05: No existe una distribución adecuada en el área de trabajo.

La empresa fabricante de muebles de Melamina cuenta con área de trabajo mal distribuida de tal manera que se vienen registrando pérdidas de S/1,755.41 de forma trimestral debido a que se realizan operaciones innecesarias por la mala distribución en la que vienen desarrollando sus actividades.

3.2.4.1. Costo de perdida por la causa raíz

LAYOUT ACTUAL

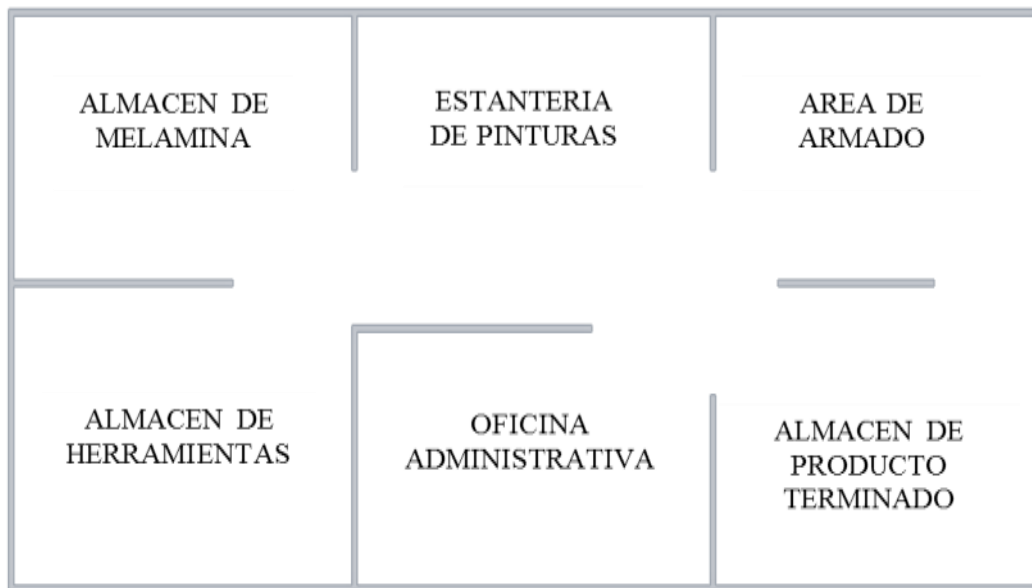


Figura N 11 Layout Actual

Fuente: Elaboración Propia

LAYOUT PROPUESTO

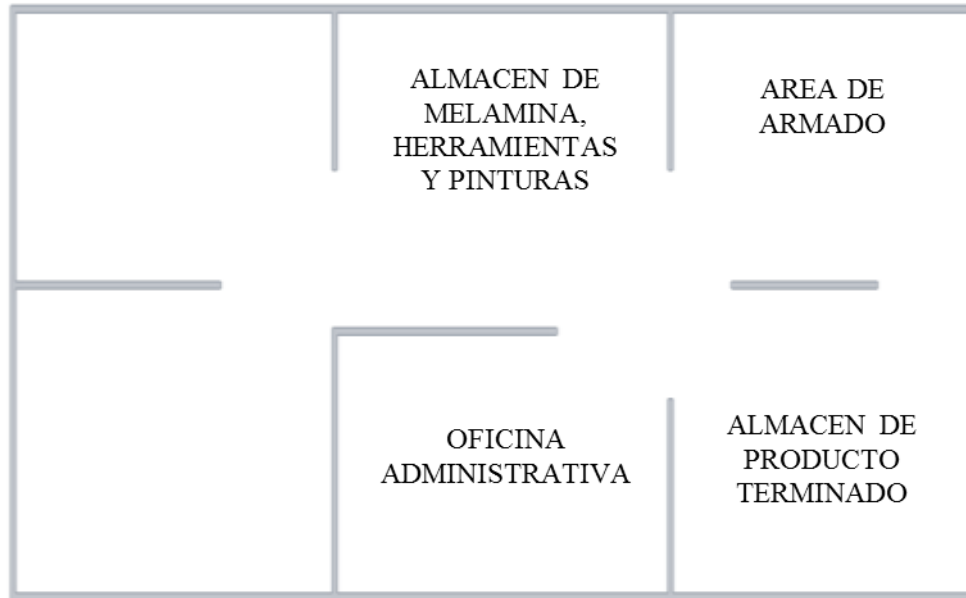


Figura N 12 Layout Propuesto

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 37

CALCULO DE HORAS TRIMESTRALES TIEMPOS PERDIDO

MINUTOS POR UNID (DIST ACTUAL - DIST PROP)	UNID PROM. TRIMESTRAL	TOTAL TIEMPO HORAS/TRIM	COSTO TRIMESTRAL
94.53	72	113.04	S/. 1,755.41







Fuente: Elaboración propia

3.2.4.2. Solución Propuesta

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS

PROCESO: Fabricación de muebles de entretenimiento Melamina

Método Actual Propuesto

OPERACIÓN	OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCIÓN	OPERACIÓN INSPECCIÓN	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	TIEMPOS EN MINUTOS	OBSERVACIONES
									
TRASLADO DE PLANCHAS DE ALMACEN AL AT		X					16.0	4.85	Ida y retorno, considerando el peso de las planchas
TRASLADO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES AL AT		X					19.5	3.27	Ida y retorno, considerando el peso de las planchas
ARMADO SOCALO DE MUEBLE	X								
UNIR TAPAS LATERALES	X								
UNIR AMARRES SUPERIORES	X								
UNIR DIVISIONES INTERIORES	X								
TRASLADO DE PLANCHAS DE ALMACEN AL AT		X					16.0	4.1	Ida y retorno, considerando el peso de las planchas
UNIR LATERALES SUPERIORES AL TECHO	X								
COLOCAR BASE DE TV	X								
COLOCAR LADOS POSTERIORES	X								
COLOCAR LATERALES	X								
TRASLADO DE PLANCHAS DE ALMACEN AL AT		X					16.0	4.13	Ida y retorno, considerando el peso de las planchas
COLOCAR TIRADORES PARA PUERTA	X								
COLOCAR BISAGRA EN PUERTA FRONTAL	X								
UNIR PUERTA A CUERPO INFERIOR	X								
ENSAMBLAR CUERPO SUPERIOR AL INFERIOR	X								
TRASLADO DE PLANCHAS DE ALMACEN AL AT		X					16.0	4.7	Ida y retorno, considerando el peso de las planchas
COLOCAR REPISA DE TECHO	X								
COLOCAR AMARRES	X								
COLOCAR DIVISIONES	X								
COLOCAR REPISAS LATERALES	X								

COLOCAR TAPA TRASERA SUPERIOR	X								
COLOCAR TAPA TRASERA INFERIOR	X								
TRASLADO DE TAPAS PARA TORNILLOS AL AT		X					3.0	3.1	Menor tiempo por ser productos no pesados (tornillos, tapa para tornillos)
LIMPIEZA Y COLOCACIÓN DE TAPA PARA TORNILLOS				X					
TRASLADO DE PRODUCTO TERMINADO AL ALMACEN		X					6.0	4.02	Solo ida
ALMACENAMIENTO						X			
TOTALES	18	7		1		1		103.4	

Figura 13. Diagrama analítico de Procesos – Actual.

Fuente: Elaboración Propia.

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESOS

PROCESO: Fabricación de muebles de entretenimiento Melamina

Método Actual Propuesto



OPERACIÓN	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	OPERACION INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	TIEMPOS EN MINUTOS	OBSERVACIONES
									
TRASLADO DE PLANCHAS DE ALMACEN AL AT		X					4	4.85	Se considera dos viajes de ida y vuelta
ARMADO SOCALO DE MUEBLE				X					
UNIR TAPAS LATERALES				X					
UNIR AMARRES SUPERIORES				X					
UNIR DIVISIONES INTERIORES				X					
UNIR LATERALES SUPERIORES AL TECHO				X					
COLOCAR BASE DE TV				X					
COLOCAR LADOS POSTERIORES				X					
COLOCAR LATERALES				X					
COLOCAR TIRADORES PARA PUERTA	X								
COLOCAR BISAGRA EN PUERTA FRONTAL	X								
UNIR PUERTA A CUERPO INFERIOR				X					
ENSAMBLAR CUERPO SUPERIOR AL INFERIOR				X					
COLOCAR REPISA DE TECHO				X					
COLOCAR AMARRES				X					
COLOCAR DIVISIONES				X					
COLOCAR REPISAS LATERALES				X					
COLOCAR TAPA TRASERA SUPERIOR				X					
COLOCAR TAPA TRASERA INFERIOR				X					
LIMPIEZA Y COLOCACIÓN DE TAPA PARA TORNILLOS				X					
TRASLADO DE PRODUCTO TERMINADO AL ALMACEN		X					6	4.02	
Totales	2	2		17				8.87	

Figura 14. Diagrama analítico de Procesos – Propuesto.

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a Figuras 13 y 14, para la mejora propuesta, se tomaron en cuenta los traslados del personal realizados de forma innecesaria, así mismo se consideraron diversos factores relacionados al área de trabajo y al personal, desarrollando la técnica de lluvia de ideas con el personal que labora en dicha empresa, para lograr elaborar el Layout propuesto y con ello la eliminación de los traslados en mención.

3.2.4.3. Inversión

Tabla N 38

Inversión total	Requerimientos	Costo / Hora	Total
Pago de Especialista	1	S/ 150.00	S/ 150.00
Capacitaciones	7	S/ 75.00	S/ 525.00
Gastos Administrativos	1	S/ 50.00	S/ 50.00
	Total		S/ 625.00

3.2.5. Causa Raíz CR06: No se asigna un lugar para cada cosa en el área de almacén.

La empresa fabricante de muebles de Melamina cuenta con un almacén en el cual no se asigna un lugar para cada cosa en dicha área, de tal manera que se vienen registrando pérdidas de S/183.54 de forma trimestral debido a estas condiciones en las cuales se desarrollan las operaciones.

3.2.5.1. Costo de perdida por la causa raíz

Tabla N° 39
CANTIDAD HERRAMIENTAS EXTRAVIADAS POR MES

Item	Artículo	Medida	Precio Unitario	Valor Venta	Cant. Año	Valorización total Anual	Valorización Trimestral
1	Llave para Taladro 10mm	Unid.	S/ 2.90	S/ 2.46	6	S/ 14.75	S/ 3.69
2	Set de 10 Brocas Dewalt	Set	S/ 9.90	S/ 8.39	20	S/ 167.80	S/ 41.95
3	Broca para bisagra 26 mm	Unid	S/ 29.90	S/ 25.34	12	S/ 304.07	S/ 76.02
4	Broca para concreto	Unid	S/ 4.90	S/ 4.15	13	S/ 53.98	S/ 13.50
5	Llave Mixta en Acero 15mm	Unid	S/ 3.90	S/ 3.31	5	S/ 16.53	S/ 4.13
6	Llave Mixta en Acero 11mm	Unid	S/ 3.90	S/ 3.31	3	S/ 9.92	S/ 2.48
7	Desarmador 3"	Unid	S/ 14.90	S/ 12.63	4	S/ 50.51	S/ 12.63
8	Cuchilla para Cortar Cuero	Unid	S/ 29.90	S/ 25.34	3	S/ 76.02	S/ 19.00
9	Extensión profesional 3x14AWG 5m	Unid	S/ 47.90	S/ 40.59	1	S/ 40.59	S/ 10.15
						Total Costo	S/ 183.54

3.2.5.2. Solución Propuesta

Aplicación de la metodología de las 5 s.

- SEIRI – CLASIFICAR

Para la aplicación de esta filosofía Japonesa, se proponen realizar las siguientes actividades.

- Identificar lo necesario de lo no necesario y eliminar y erradicar del lugar de trabajo.
- Retirar cualquier objeto que no se vaya a utilizar en los próximos 30 días.

- SEITON – ORGANIZAR

- Clasificar los ítems que quedaron en almacén por uso y disponerlos como corresponde para reducir el tiempo de búsqueda.
- Cada ítem debe tener una ubicación, identificación y una cantidad designada.

- SEISO – LIMPIEZA

.. Limpiar el entorno de trabajo incluidas herramientas y maquinas, así mismo paredes techos.

- Detectar posibles fallas en los sistemas de agua y eléctricos.

- SEIKETSU – ESTANDARIZACION

- .. Mantener el sistema de trabajo, utilizando EPPs, guantes uniformes, etc.
- Trabajar en orden y limpieza permanentemente.

- SHITSURE – MANTENER LA DISCIPLINA

- Autodisciplina de todo el equipo de trabajo.

3.2.5.3. Inversión

Tabla N 40

Costo de Implementación

Inversión total	Requerimientos	Unid	Costo	Total
Pago de Especialista	1	Hora	S/ 350.00	S/ 350.00
Capacitaciones	7	Hora	S/ 120.00	S/ 840.00
Gastos Administrativos y materiales				
- Escobas	3	Unid	S/ 13.00	S/ 39.00
- Recogedor	2	Unid	S/ 10.00	S/ 20.00
- Cinta aislante de colores	7	Unid	S/ 3.50	S/ 24.50
- Micas	1	ciento	S/ 10.00	S/ 10.00
- Letreros	5	Unid	S/ 7.35	S/ 36.75
- Stickers	1	ciento	S/ 27.00	S/ 27.00
- Señalizaciones	3	Unid	S/ 12.50	S/ 37.50
- Tacho para residuos	3	Unid	S/ 10.00	S/ 30.00
- Movilidad	7	Ruta	S/ 15.00	S/ 105.00
- Estantería	10	Unid	S/ 149.90	S/ 1,499.00
- Triplay	3	Plan	S/ 23.90	S/ 71.70
- Pizarra Acrílica	1	Unid	S/ 79.90	S/ 79.90
- Focos ahorradores	8	Unid	S/ 32.90	S/ 263.20
- Cable eléctrico # 14	1	Rollo	S/ 99.90	S/ 99.90
			Total	S/ 3,533.45

3.2.6. Causa Raíz CR04: No Existe una organización y distribución adecuada en el área de almacén.

La empresa fabricante de muebles de Melamina genera muchos tiempos de perdida al intentar buscar una herramienta o insumo en el área de almacén, es por ellos que de forma trimestral viene registrando pérdidas de S/. 1847.68. Que corresponden al tiempo perdido que toma buscar una herramienta, es decir los ingresos al área de almacén innecesarios, esto debido a que en algunas oportunidades acuden a dicha área por una misma cosa..

3.2.6.1. Costo de perdida por la causa raíz

Tabla N 41

Valorización de frecuencia de ingresos al área de almacén

ACTIVIDAD REALIZADA EN ALMACEN	FRECUENCIA DE INGRESOS INNECESARIOS AL AREA/DIA	N° DE PERSONAS QUE INGRESAN	TIEMPO TIEMPO	TIEMPO TOTAL MIN	TIEMPO HRS	COSTO DIA	COSTO TRIMESTRAL
UBICACIÓN DE MERCADERIA SELECCIONADA	3	2	4.29	25.71	0.42858	S/ 3.33	S/ 259.56
PREPARACION PARA TRASLADO	3	2	10.46	62.75	1.04581	S/ 8.12	S/ 633.37
UBICACIÓN DE HERRAMIENTAS	6	1	12.54	75.22	1.2536	S/ 5.61	S/ 437.19
UBICACIÓN DE INSUMOS (PEGAMENTO, TAPA TORNILLOS, WAIBE, ETC)	7	1	11.70	81.92	1.36537	S/ 6.10	S/ 476.17
OTROS	1	1	7.12	7.12	0.11867	S/ 0.53	S/ 41.39
Total						S/ 23.69	S/ 1,847.68

3.2.6.2. Solución Propuesta

Para la aplicación de esta filosofía Japonesa, se utilizó la misma de la Causa RAIZ °N 06.

3.2.6.3. Inversión

Para la aplicación de esta filosofía Japonesa, se utilizó la misma de la Causa RAIZ °N 06.

Finalizado el cálculo y monetizadas las pérdidas que originan diversas actividades descritas, así mismo del costo de la inversión asciende a S/ 6,563.58 y las pérdidas a S/21,994.36.

Tabla N 42

Inversión Total de la Propuesta de Mejora

PROPUESTAS	INVERSION TOTAL DE PROPUESTA
MRP	S/ 955.13
DOP	S/ 825.00
BALANCE DE LINEA	S/ 625.00
LAYOUT - DOP	S/ 625.00
5 S	S/ 3,533.45
TOTAL	S/ 6,563.58

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N 43

Pérdidas Totales Trimestrales

CAUSA RAIZ	PÉRDIDA
No se cuenta con una planificación de compras de materias primas e insumos	S/ 953.25
No existen controles en las etapas de proceso de fabricación	S/ 1,168.61
No se han determinado los procesos de fabricación de muebles de Melamina	S/ 16,085.86
No existe una distribución adecuada en el área de trabajo.	S/ 1,755.41
No se asigna un lugar para cada cosa en el área de almacén	S/ 183.54
No existe una organización y distribución adecuada en el área de almacén	S/ 1,847.68
TOTAL	S/ 21,994.36

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 44

Avance de proyecto

	Valor Actual	Valor Meta
Avance %	0%	Según tabla N°9
Perdida Monetaria	S/ 21,994.36	S/ 6,442.85
Total de Ingreso Trimestral Esperado		S/ 15,551.51
Inversión Total		S/ 6,563.58

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45

Cronograma de deuda

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
DEUDA	S/ 6,563.58	S/ 5,743.72	S/ 5,100.49	S/ 4,447.44	S/ 3,765.96	S/ 3,072.56	S/ 2,337.54	S/ 1,585.75	S/ 807.10	-
PRINCIPAL	-	S/ 620.28	S/ 643.23	S/ 653.05	S/ 681.48	S/ 693.40	S/ 735.02	S/ 751.79	S/ 778.65	S/ 807.10
INTERES	-	S/ 215.04	S/ 187.50	S/ 178.19	S/ 150.28	S/ 135.89	S/ 100.30	S/ 81.66	S/ 55.40	S/ 27.27
SEGURO	-	-	S/ 4.59	S/ 4.08	S/ 3.56	S/ 6.03	-	S/ 1.87	S/ 1.27	S/ 1.00
CUOTA	-	S/ 835.32	S/ 835.32	S/ 835.32	S/ 835.32	S/ 835.32	S/ 835.32	S/ 835.32	S/ 835.32	S/ 835.37

Fuente Elaboración propia.

Tabla 46
Estado de Resultados

MES CUENTA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
INGRESOS	S/ 6,563.58	S/ 6,598.31	S/ 6,598.31	S/ 6,598.31	S/ 6,598.31	S/ 6,598.31	S/ 6,598.31	S/ 6,598.31	S/ 6,598.31	S/ 6,598.31
EGRESOS	-	S/ 835.32	S/ 835.32	S/ 835.32	S/ 835.32	S/ 835.32	S/ 835.32	S/ 835.32	S/ 835.32	S/ 835.37
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	-	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.94
UTILIDAD NETA	-	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.94
(-) INVERSION	S/ 6,563.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PRESTAMO	S/ 6,563.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FLUJO NETO	S/ -6,563.58	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.99	S/ 5,762.94
	VPN	S/ 5,436.78	S/ 5,129.04	S/ 4,838.71	S/ 4,564.83	S/ 4,306.44	S/ 4,062.68	S/ 3,832.72	S/ 3,615.77	S/ 3,411.07
		S/ -1,126.80	S/ 4,002.24	S/ 8,840.95	S/ 13,405.78	S/ 17,712.22	S/ 21,774.89	S/ 25,607.61	S/ 29,223.38	S/ 32,634.45

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 47

TIR / VAN

VAN	S/ 23,013.65	
TIR		66%
Beneficio	S/ 39,136.59	28.26%
TMAR		
COSTO		S/ 7,517.93
B/C		521 %

Fuente: Elaboración propia

Estado de Resultados:

Tabla 48. Estado de Resultados

	Actual	Mejorado
Ventas netas (VN)	S/ 182,245.00	S/ 182,245.00
Ingresos diversos	-	-
Costo de ventas (CV)	S/ 121,496.67	S/ 121,496.67
Beneficio del proyecto		S/ 39,136.59
Utilidad bruta	S/ 60,748.33	S/ 99,884.92
Gastos administrativos	S/ 19,200.00	S/ 19,200.00
Alquiler local	-	-
Servicios	S/ 12,637.83	S/ 12,637.83
Utilidad operativa	S/ 28,910.51	S/ 68,047.09
Cargas excepcionales	-	-
Gastos financieros	-	S/ 1,131.53
Utilidad ante de participación e impuestos	S/ 28,910.51	S/ 66,915.56
Impuesto a la renta	S/ 8,528.60	S/ 19,740.09
Utilidad neta	S/ 20,381.91	S/ 47,175.47
Reserva	-	-
Resultado del ejercicio	S/ 20,381.91	S/ 47,175.47
Rentabilidad sobre ventas	11.2%	25.9%
	Δ	14.7%

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Como se puede observar en la tabla 17 se muestran las posibles ganancias si se decide invertir en implementar la herramienta de mejora MRP, generando a la empresa un ahorro de S/ 619.61, esto debido a que principalmente se realizaban viajes innecesarios del personal para realizar compras a proveedores, así mismo se calcularon el costo de las horas/hombre que implica realizar estas salidas en horario de trabajo. En consecuencia como menciona Dominguez et.al. (1997:120) “...la meta fundamental que hay que alcanzar es la de disponer del stock necesario justo en el momento que va a ser utilizado”

Para la segunda causa raíz se tiene, que actualmente la empresa viene presentando correcciones por falta de control en el proceso de operación, según la Tabla 23. Se puede visualizar que se generaría un ahorro si se implementaran controles en el proceso, es por ello que mediante el DOP – actual vs el propuesto, se puede generar un ahorro de S/818.03, Aparicio Meza, C. A., & Sánchez Leyton, C. N. (2015), “...A partir de la implementación de la metodología de las 5S`s y la implementación de Poka – Yokes se genera un aumento del 14.28% en promedio de la capacidad en cada uno de los Centros de Trabajo.

Para la tercera causa raíz, en la cual la empresa fabricante de muebles de Melamina no ha determinado los procesos de fabricación, se puede llegar a la conclusión que se generaría un beneficio de S/11,260.10, si se decide estandarizar los procesos mediante la toma de tiempo de las operaciones calculando el tiempo estándar. Así mismo como se observa en Tabla 31 en donde después del balanceo se verifica que se puede llegar a producir hasta 24 unidades al mes de muebles de entretenimiento. Osorio Giraldo, J. S. (2013) «...facilitado

el ensamble de los productos ya que queda un registro de cada mobiliario con medidas estándar”

Con respecto a la cuarta causa raíz, según Tabla 37 se puede identificar un ahorro de S/ 1,228.79 si la empresa decide implementar las herramientas de mejora Layout y DOP, debido que se evitarían pérdidas al momento de ubicar herramientas y/o mercadería, así mismo se reduce los ingresos innecesarios al almacén para la búsqueda de los mismos.

Con respecto a la quinta causa raíz y a la sexta, para ambas se visualiza que se podría obtener un beneficio si se decide implementar la filosofía japonesa de las 5Ss. así mismo, la implementación de esta filosofía coadyuva al desarrollo de las otras herramientas de mejora propuestas. Es así que Dorbessan, J. (2006), explica que los beneficios resultantes de la implementación de las 5s producen logros trascendentales

4.2 Conclusiones

- Mediante el estudio realizado se determinó que el impacto que genera la propuesta de mejoramiento de procesos de gestión en el área de operaciones es positivo, con lo cual le permitirá incrementar la rentabilidad sobre las ventas en un 14.7%, llevándola de un 11.2% a un 25.9%, si se decide implementar las herramientas de mejora.
- Se realizó el análisis de la situación actual del área de operaciones de la empresa, aplicando herramientas de calidad como por ejemplo Diagrama Ishikawa, Diagrama de Pareto, encuestas para determinar la prioridad de cada causa raíz, así mismo se tomaron los datos de sobrecosto del área de operaciones, se lograron identificar que la empresa venía generando pérdidas por el importe de S/21,994.36 de forma trimestral
- Con el análisis realizado se efectuó la evaluación del impacto producido si se decidiera implementar las mejoras de la propuestas llegando a concluir que el impacto sería positivo . Así mismo la implementación de las mejoras, significaría una inversión de S/6,563.58.
- Así mismo se realizó la evaluación económica financiera del impacto que generaría la implementación de las propuestas de mejora, logrando llegar a la conclusión que dicha implementación resulta beneficiosa para la empresa fabricante de muebles de Melamina. rojando VAN, TIR de S/ 23,013.65 y 65.5% respectivamente.

REFERENCIAS

- Aparicio Meza, C. A., & Sánchez Leyton, C. N. (2015). Análisis y propuesta de mejora del sistema de producción de una empresa dedicada a la fabricación de muebles infantiles.
- Aravena Palma, P., Quezada Peñaloza, A. M., Lagos Salvatierra, D. E., & Gaete Gaete, M. P. I. (2013). Fábrica de muebles Araque.
- Bajaña Ortega, M. J., Lino Castro, P. M., & Ramos Morales, G. N. (2013). Diseño de un plan estratégico para la empresa “grs” que permita determinar la factibilidad en la ampliación de la línea de muebles de MDF y Melamina.
- Castrejón Cárdenas, E. N., Cervantes Ortega, J., Corro Flores, D., Flores Rosales, J. L., & Linares Castillo, F. Célula flexible de manufactura para la fabricación de muebles de madera.
- Cevallos Cavero, J. J., & Vasquez Pinto, M. E. (2011). Diseño de un sistema de gestión y control operacional para los activos de una empresa dedicada a la producción y comercialización de muebles para el hogar ubicada en la ciudad de Guayaquil.
- Cueva Aburto, D. M., & Yupton Alayo, J. M. (2015). Aplicación de un Sistema de Costos por Órdenes de Producción para el Sector Fabricante de Muebles en Melamina y su Contribución en La Rentabilidad Empresarial.
- Gavilanes Espín, V. M. (2010). Proyecto de factibilidad para la fabricación y venta de muebles plegables para viviendas pequeñas en la ciudad de Quito.
- Imai, M. (1999). *Como implementar Kaizen en el sitio de trabajo (Gemba)*. McGraw-Hill Companies.

Palma Chauca, S. A., & Jesús Bravo, R. C. (2012). Propuesta de diseño para la fabricación de máquina automatizada para optimizar la operación de cortes rectos en la manufactura de muebles en melamina.

Poma, J. M. R., Pernia, E. O., & Quiroz, J. P. (2014). Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes. *Industrial data*, 17(2), 48-55.

Pulido, H. G. (2010). Calidad total y productividad.

Quimbiulco Querido, C. B. (2012). Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa dedicada al diseño, fabricación y comercialización de muebles de cocina con tableros de MDF y melamínico en el Cantón Quito.

Flores, M., Gómez, D., Briones, J. B., & Cervantes, G. P. (2013). Rentabilidad y competitividad en la PYME. *Ciencias Administrativas*, 1, 2, 80-86.

ANEXOS

ANEXO n.º 1.

TOTAL DE ORDENES ATENDIDAS MENSUALES – PERIODO 2019

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUMATORIA
16	21	18	18	15	17	23	23	15	20	25	27	238

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO n.º 2.

DETALLE DE VENTA MENSUAL POR TIPO DE PRODUCTO - PERIODO 2019

FAMILIA DE PRODUCTO	PRODUCTO	ENE 19	FEB 19	MAR 19	ABR 19	MAY 19	JUN 19	JUL 19	AGO 19	SEP 19	OCT 19	NOV 19	DIC 19	SUMATORIA	PROMEDIO
MUEBLES DE OFICINA	ESCRITORIOS	0	2	1			1		1	0		1	1	7	1
	LIBREROS	0	1		1			1		1	1		1	6	1
	ESTANTES				1			1				1		3	1
	ARCHIVADORES	1	1			1			1	1	1		1	7	1
	MODULOS DE COMPUTO			1	1		1	1					1	5	1
	VITRINAS	1											1	2	1
MUEBLES DE SALA	ESQUINEROS	4	1	2	2	3	2	2	3	1	1	4	4	29	2
	MESA DE CENTRO	4	3	3	2	1	3	3	4	3	4	3	2	35	3
	MUEBLES DE ENTRETENIMIENTO	5	12	9	8	7	9	14	10	8	12	15	14	123	10
MUEBLES DE DORMITORIO	ROPERO	0	1		1	1		1	1					5	1
	VELADORES	1		2	2	2	1		3	1	1	1	1	15	2
	COMODAS												1	1	1

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO n.º 3.

DIAGRAMA PARETO VENTAS POR TIPO DE MUEBLE

REGISTRO	TIPO DE MUEBLE	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	%	80-20
	MUEBLES DE					
A	ENTRETENIMIENTO	123	52%	123	52%	80%
B	MESA DE CENTRO	35	15%	158	66%	80%
C	ESQUINEROS	29	12%	187	79%	80%
D	VELADORES	15	6%	202	85%	80%
E	ESCRITORIOS	7	3%	209	88%	80%
F	ARCHIVADORES	7	3%	216	91%	80%
G	LIBREROS	6	3%	222	93%	80%
H	MODULOS DE COMPUTO	5	2%	227	95%	80%
I	ROPERO	5	2%	232	97%	80%
J	ESTANTES	3	1%	235	99%	80%
K	VITRINAS	2	1%	237	100%	80%
L	COMODAS	1	0%	238	100%	80%
		Σ 238				

Fuente: Elaboración Propia

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACION

Área de Aplicación: Area de Operaciones

Problema: Baja rentabilidad

Nombre: Trabajador N

Marque con una "x" según su criterio de significancia de causa en el problema

Valorizacion	Puntaje
Alto	10
Regular	5
Bajo	1

En las siguientes causas considere el nivel de prioridad según el cuadro anterior:

Causa	Descripción de la causa a calificar	Calificacion		
		Alto	Regular	Bajo
CR01	No se realiza mantenimientos preventivos a maquinas y equipos			
CR02	No existen controles en las etapas de proceso de fabricación			
CR03	Falta de una política de seguridad			
CR04	No existe una organización y distribución adecuada en el área de almacén			
CR05	No existe una distribución adecuada en el área de trabajo			
CR06	No se asigna un lugar para cada cosa en el área de almacén			
CR07	No se cuenta con un registro de materias primas e insumos			
CR08	No se cuenta con una planificación de las compras de materia prima e insumos			
CR09	Falta de control y rotación de stock por tipo de producto			
CR10	No se cuenta con un registro de proveedores y una política de selección.			
CR11	No se han determinado los procesos de fabricación de muebles de melamina			
CR12	No existe organización en los centros de trabajo			
CR13	No se cuenta con una política de reutilización de los desperdicios convirtiéndolos en nuevos productos			