



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA APLICANDO HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERACIONALES EN LÍNEA DE CALZADO PARA CABALLERO EN CREACIONES NIHJARDI”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Bach. Wedster Douglas Oliva Paredes

Asesor:

Mg. Julio Cubas Rodríguez

Trujillo - Perú

2021

## DEDICATORIA

*A mi madre.*

*Por haberme guiado durante este camino y  
ser un ejemplo constante de lucha,  
fortaleza y superación.*

*A mi abuela,*

*Por su constante apoyo y palabras de  
soporte que me dieron la motivación para  
luchar por mis sueños personales y  
profesionales.*

*A todas las personas que depositaron su  
confianza en mí para la realización de esta  
investigación.*

## AGRADECIMIENTO

*A los docentes cuyas enseñanzas han sido  
de mucha ayuda en mi vida personal y  
profesional.*

*A las personas especiales que me dieron  
fuerzas para mantenerme firme y cumplir  
mis metas.*

## TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
TABLA DE CONTENIDO	4
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	38
CAPÍTULO III. RESULTADOS	84
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	89
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
ANEXOS	95

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ranking de países productores de calzado en 2020	12
Tabla 2: Determinación de pérdidas económicas en el área de producción.	22
Tabla 3: Cuadro de operacionalización de las variables.	37
Tabla 4: Registro de pares defectuosos por mes del año 2020-2021.	42
Tabla 5: Costo de Cuero desperdiciado en el proceso.	43
Tabla 6: Espuma perdida en el proceso.	43
Tabla 7: Forro de calzado perdido	44
Tabla 8: Falsas desperdiciadas.	44
Tabla 9: Plantas defectuosas.	45
Tabla 10: Lona perdida en el proceso.	45
Tabla 11: Contrafuerte desperdiciado.	46
Tabla 12: Cajas separadas por defectos.	46
Tabla 13: Bolsas defectuosas.	47
Tabla 14: Otros Materiales Indirectos que generan pérdida.	47
Tabla 15: Pérdida económica por materiales.	48
Tabla 16: Resumen del Estudio de Tiempos.	49
Tabla 17: Resumen del Estudio de Tiempos después de aplicar 5S.	49
Tabla 18: Cálculo del costo de oportunidad por orden y limpieza.	50
Tabla 19: Costo de oportunidad por pedidos sin atender (S/ /año).	50
Tabla 20: Costo de mantenimiento por máquina.	51
Tabla 21: Histórico de costo de reparación por tipo de máquina.	52
Tabla 22: Pérdida económica por número de paradas.	52
Tabla 23: Pérdida total mensual por falta de mantenimiento preventivo.	53
Tabla 24: Pérdidas económicas por falta de control de ingreso de materiales o insumos.	53
Tabla 25: Priorización de causas por pérdida anual.	54

Tabla 26: Matriz de Indicadores.	56
Tabla 27: Pronóstico de la demanda para el año 2022.	58
Tabla 28: Comparación de costos de la planificación utilizada.	58
Tabla 29: Plan de producción agregada para el período 2021-2022.	59
Tabla 30: Programa de Producción Calzado para caballero CREACIONES NIHJARDI.	60
Tabla 31: Plan Maestro de Producción Calzado para Caballero julio – septiembre 2022.	60
Tabla 32: BOM para la elaboración de calzado para caballero talla 40.	61
Tabla 33: Lista de Inventarios.	62
Tabla 34: Lista de aprovisionamiento julio – septiembre 2022.	63
Tabla 35: Criterios para la ubicación de materiales.	68
Tabla 36: Horario de limpieza general – Creaciones NIHJARDI.	70
Tabla 37: Identificación de Actividades de Cambio.	74
Tabla 38: Planificación de las preparaciones externas.	77
Tabla 39: Inversión de materiales y equipos para implementar MRP.	78
Tabla 40: Depreciación de activos para implementar MRP.	78
Tabla 41: Costos operacionales al implementar MRP.	78
Tabla 42: Materiales y equipos para implementar 5s.	79
Tabla 43: Materiales y herramientas para implementar SMED.	79
Tabla 44: Depreciación de activos al implementar SMED.	80
Tabla 45: Costos operacionales al implementar SMED.	80
Tabla 46: Resumen de la inversión total para implementar MRP, SMED y 5s.	81
Tabla 47: Beneficios de implementar la propuesta.	81
Tabla 48: Evaluación económica proyectada de la propuesta.	82
Tabla 49: Indicadores económicos.	82
Tabla 50: Resultados esperados con la implementación de las mejoras.	84
Tabla 51: Resultados MRP.	85

Tabla 52: Resultados SMED.

86

Tabla 53: Resultados 5s.

87

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Evolución de producción mundial de calzado (2010 – 2020).	12
Figura 2: Producción de calzado en américa latina.	15
Figura 3: Exportación de calzado peruano.	16
Figura 4: Importación de calzado al Perú.	17
Figura 5: Balanza comercial de calzado y partes de calzado (Millones US\$)	18
Figura 6: Organigrama de manufactura de calzado CREACIONES NIHJARDI.	19
Figura 7: Proceso de Producción de calzado en CREACIONES NIHJARDI.	20
Figura 8: Requisitos para elaborar el MRP.	30
Figura 9: Desarrollo de la herramienta SMED.	32
Figura 10: Principios básicos de las 5s.	33
Figura 11: Diagrama de Ishikawa.	41
Figura 12: Gráfico de Pareto de pérdidas económicas por cada causa.	55
Figura 13: Comportamiento de las ventas de 2019 al 2021 en pares.	57
Figura 14: Procedimiento para implementar 5s en la empresa CREACIONES NIHJARDI.	65
Figura 15: Procedimiento de selección de objetos.	66
Figura 16: Modelo de Tarjeta Roja.	67
Figura 17: Mapa 5S de la línea de producción de calzado para caballero en la empresa CREACIONES NIHJARDI.	69
Figura 18: Cuadro de conformidad de estado del área.	72
Figura 19: Cuadro resumen semanal/mensual de cumplimiento.	72
Figura 20: Separación de operaciones internas y externas.	75
Figura 21: Conversión de tareas de preparación internas a externas.	76
Figura 22: Resultados de implementar MRP.	86
Figura 23: Resultados de implementar SMED.	87
Figura 24: Resultados de implementar 5s.	88



Figura 25: Beneficio económico total de implementar las herramientas de mejora. 88

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar el impacto de la propuesta de mejora mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta para reducir los costos operacionales en la línea de producción de calzado para caballero en la empresa CREACIONES NIHJARDI. Se inició elaborando un diagnóstico de la situación actual del Área de Producción, mediante la aplicación de la herramienta del Diagrama de Ishikawa, la cual evidenció las principales causas raíz de los altos costos operativos del Área de Producción, con un costo total de pérdida económica de S/ 54,359.78 soles anuales. Las causas que más generan pérdidas son: No existe un mantenimiento preventivo, falta de orden y limpieza y falta de planificación de la producción, las cuales representan un 80% de las pérdidas, con un costo de pérdida económica de S/ 43,220.63 soles al año. Las herramientas seleccionadas para la elaboración de la propuesta fueron las siguientes: MRP, SMED y 5s. Con su implementación se logra una disminución en los costos operativos en un 45.6% lo cual equivale a un ahorro anual de S/ 19,713.59, utilizando una inversión total de S/ 21,290.00. Finalmente, se realizó la evaluación económica de la propuesta de mejora a cinco años, obteniéndose los siguientes indicadores: Un VAN de S/ 32,865, un TIR de 66% mayor a la TMAR de la empresa de un 12.52%, un B/C de 1.88, el cual significa que por cada sol invertido se genera una ganancia de S/ 0.88 y un periodo de recuperación de la inversión de 2.0 años.

Palabras clave: MRP, SMED, 5s, VAN, TIR, B/C, PRI.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La industria del calzado presenta un gran nivel de competencia a nivel internacional, es por ello que esta industria se mantiene en constante crecimiento tanto tecnológico como económico. La industria del calzado es una de las actividades más importantes del país y de la región.

El pasado 2020 fue un año marcado indudablemente por la irrupción de la pandemia de la covid-19. Por supuesto, el sector del calzado no escapó de los efectos devastadores del virus. Tanto fue así que la fabricación mundial de calzado con respecto a 2019 fue de 4.000 millones de pares menos. En el pasado año no solo se interrumpió el crecimiento continuado en la última década, sino que se experimentó una caída del 15,8 por ciento. El impacto negativo de la pandemia fue generalizado y muy parecido en todas las zonas productoras internacionales, de manera que en 2020 Asia todavía confeccionaba casi nueve de cada 10 pares de zapatos fabricados en todo el mundo y, de hecho, aumentó su participación global en un 0.2 puntos porcentuales. África también aumentó ligeramente su participación en el total mundial a expensas de América del Norte y del Sur, mientras que Oceanía desempeñó solo un papel menor en la industria. Por países, tan solo Pakistán y Bangladés fueron capaces de aumentar levemente su producción de zapatos (alrededor de un 0,4 por ciento cada uno). Por su parte, China vio disminuir su fabricación en más de 2.000 millones de pares, aunque todavía sigue produciendo más de la mitad del calzado de todo el mundo. Otro país gravemente afectado fue India, mientras que Vietnam y Turquía sufrieron caídas menos pronunciadas. (Revista del Calzado, 2020).

Tabla 1.

*Ranking de países productores de calzado en 2020.*

Puesto	Países	Pares (millones)	Porcentaje mundial	2019/2018 (Cantidad)
1°	CHINA	11,118.00	62,8%	-0,3%
2°	INDIA	2,080.00	12,1%	+7.1%
3°	VIETNAM	1,320.00	6,5%	+18.2%
4°	INDONESIA	1,036.00	5,7%	+17.4%
5°	BRASIL	764.00	4,2%	+3.9%
6°	TURQUÍA	487.00	2,5%	+7.7%
7°	PAKISTÁN	483.00	2,2%	+11.7%
8°	BANGLADÉS	423.00	1,9%	+3.3%
9°	MÉXICO	165.00	1,2%	+3.5%
10°	IRÁN	165.00	0,8%	-3.7%

Adaptada del anuario del sector mundial de calzado, Revista de Calzado, 2020.

### Evolución de la producción mundial de calzado (2010-2020)

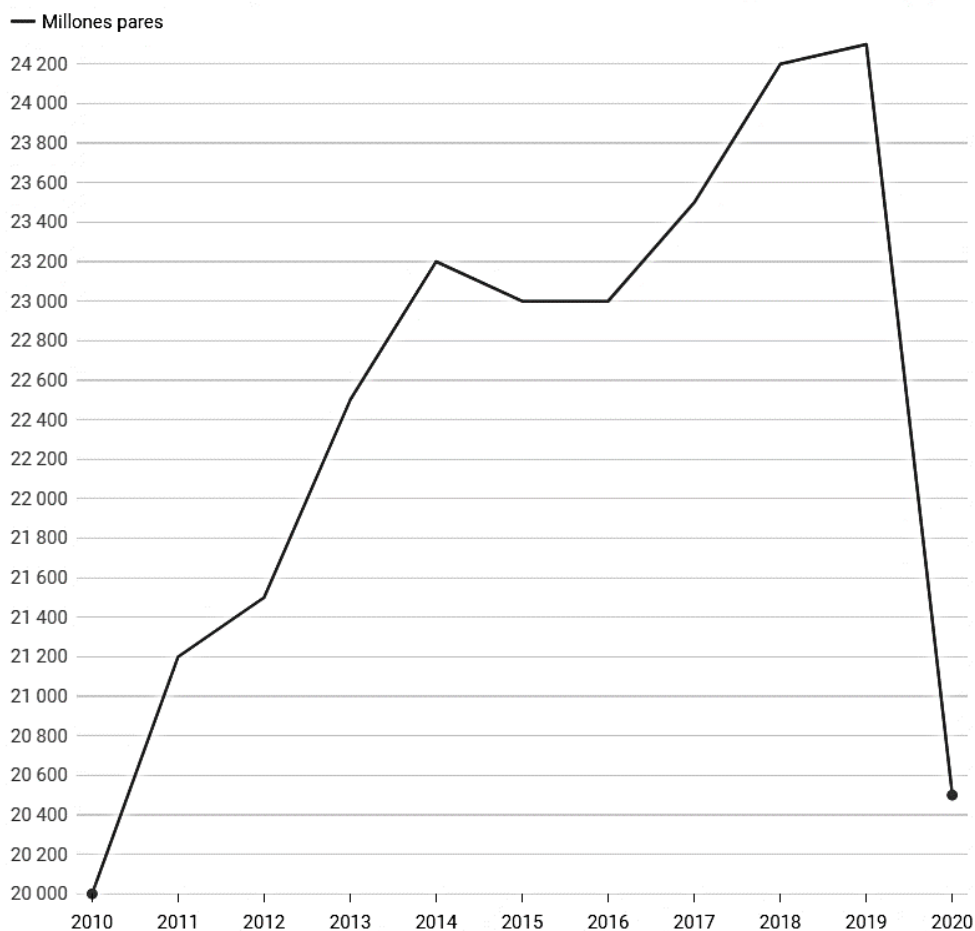


Figura 1. Evolución de producción mundial de calzado (2010 – 2020). Adaptada de Revista del calzado, 2020.

El impacto de la covid-19 sobre el consumo de calzado fue más pronunciado en las economías más desarrolladas de América del Norte y Europa que en otras menos potentes: el consumo per cápita descendió con fuerza en Europa y Oceanía y mucho menos en Asia y América del Sur. Por tanto, la distribución geográfica del consumo de calzado en 2020 estuvo más cerca que nunca de la distribución de la población: Asia representó el 55,8 por ciento del consumo total; Europa, el 13,6 por ciento; América del Norte, el 13,1 por ciento; África, el 10,9 por ciento; América del Sur, el 5,8 por ciento, y Oceanía, el 0,8 por ciento.

Esta nueva distribución del consumo tuvo su reflejo más evidente en la caída por debajo del 10 por ciento del consumo de calzado de Estados Unidos con respecto al total mundial, así como en que Francia y Reino Unido no aparezcan en el ranking de los 10 mayores consumidores de zapatos en 2020. China, en cambio, superó el umbral del 20 por ciento y, junto con India, son responsables de una de cada tres compras de zapatos en el mundo. Pakistán, Bangladés y Rusia son los otros países de esta lista que aumentaron su participación del consumo mundial en 2020. (Revista del Calzado, 2020).

La pandemia de la covid-19 provocó en 2020 una reducción de las exportaciones de calzado en todo el mundo: se vendieron al exterior cerca de 12.100 millones de pares menos se vendieron al exterior, del 62 por ciento de 2019 al 59 por ciento del pasado año. Asia fue el origen de la mayor parte del calzado exportado, pero su participación en el total mundial viene disminuyéndose lentamente en los últimos 10 años, y esta tendencia continuó en 2020. Lo mismo sucedió con los demás continentes, excepto con Europa, cuya participación sobre el total global ha aumentado en casi cuatro puntos porcentuales desde 2011.

En la última década, la participación de China en las exportaciones mundiales de calzado se ha reducido en 12 puntos porcentuales, del 73,1 por ciento en 2011 al 61,1 por ciento en 2020. A nivel continental, esto se compensó por el aumento de las exportaciones vietnamitas e indonesias, que crecieron del 2 al 1,6 por ciento del total mundial en 2011 al 10,2 y al 3 por ciento en 2020, mitigando la caída de las exportaciones de Asia. También al alza, Turquía subió una posición en el pasado año, convirtiéndose en el quinto mayor exportador del mundo, muy cerca de Alemania, que ocupa la cuarta posición. Alemania también ha demostrado un constante crecimiento en la última década, superando a Bélgica e Italia como el mayor exportador de calzado de Europa. Este pasado año, España también recuperó su hueco entre los 10 mayores exportadores de calzado del mundo. En América Latina, Argentina y Ecuador países que ha logrado un repunte muy importante en la producción de calzado y a continuación explico el porqué de ello: la industria argentina del calzado está formada por más de 1,700 empresas, principalmente pymes. En la década de los 90's predominó un periodo de políticas neoliberales en las cuales se realizaron privatizaciones, desregulación de numerosas actividades económicas, reforma financiera, reforma del sistema previsional y laboral, una apertura comercial indiscriminada, y se apreció su moneda para abaratar las importaciones y encarecer las exportaciones, todo esto ocasionó el cierre generalizado de fábricas y un gran desempleo. Su industria del calzado pasó de producir 91 millones de pares a principios de los 90 a 36 millones en 2001, el año más dramático para el sector, ya que las importaciones de calzado aumentaron hasta los 25 millones de pares y la producción nacional redujo su participación de mercado al 59% por lo que las importaciones cubrieron el 41% restante. Afortunadamente para nuestros amigos argentinos, en el año 2003 se instaló un modelo económico totalmente opuesto al anterior, el cual le dio prioridad a la creación de fuentes de trabajo, a mejorar la

distribución de ingresos de la población y a recuperar la industria argentina, mismo que denominaron “Modelo Productivo con Inclusión Social”. Gracias a esta política industrial, Argentina en el 2012 fabricó 120 millones de pares, un récord para su industria y su producción creció del 2002 al 2012 un 164%. (CICEG, 2014).

PAÍS	AÑO	PRODUCCIÓN DE PARES	EXPORTACIÓN DE PARES	IMPORTACIÓN DE PARES	CONSUMO ANUAL P/ HAB.	PBI U\$S PER CÁPITA
<b>ARGENTINA</b> 45.000.000 hab.	2018	90.000.000	580.000	36.000.000	2.9	10.043
	2019	85.000.000	300.000	38.000.000	2.7	10.006
<b>BOLIVIA</b> 11.500.000 hab.	2018	14.600.000	100.000	21.000.000	3	3.682
	2019	13.000.000	100.000	22.000.000	3	3.552
<b>BRASIL</b> 208.000.000 hab.	2018	977.000.000	114.300.000	24.600.000	4.2	8.960
	2019	948.000.000	115.000.000	22.000.000	4.1	8.717
<b>CHILE</b> 19.000.000 hab.	2018	6.200.000	380.000	112.000.000	6.5	13.760
	2019	5.700.000	342.000	105.400.000	5.8	14.896
<b>COLOMBIA</b> 50.000.000 hab.	2018	85.300.000	800.000	64.500.000	3	6.684
	2019	80.750.000	744.000	54.800.000	2.7	6.432
<b>ECUADOR</b> 17.300.000 hab.	2018	35.000.000	480.000	20.500.000	3.2	5.424
	2019	33.000.000	450.000	21.500.000	3.1	6.183
<b>MÉXICO</b> 126.500.000 hab.	2018	260.000.000	26.170.000	96.000.000	2.6	9.807
	2019	251.000.000	22.000.000	98.000.000	2.6	9.863
<b>PARAGUAY</b> 7.100.000 hab.	2018	4.800.000	690.000	30.500.000	4.7	5.820
	2019	4.600.000	690.000	30.500.000	4.8	5.414
<b>PERÚ</b> 33.000.000 hab.	2018	57.000.000	2.400.000	45.200.000	3.1	6.440
	2019	45.000.000	1.900.000	43.000.000	2.6	6.977
<b>URUGUAY</b> 3.500.000 hab.	2018	1.200.000	10.000	16.800.000	5.1	16.200
	2019	1.140.000	-	16.000.000	4.9	16.190
<b>VENEZUELA</b> 29.000.000 hab.	2018	21.400.000	30.000	58.500.000	2.5	6.770
	2019	18.500.000	-	60.200.000	2.7	5.750

*Figura 2.* Producción de calzado en américa latina; adaptada de SERMA en base a datos de entidades sectoriales, oficiales y privadas de cada país.

La balanza comercial para el sector es negativa ya que las importaciones son muy superiores a las exportaciones. El escenario para el cierre de las exportaciones de 2020 no es favorable, dado que, de enero a octubre de este año, las exportaciones peruanas totalizaron US\$ 19,7 millones, 27,7% por debajo de similar periodo del 2018, a razón de la menor demanda de Chile, EE.UU. y Ecuador. Esta caída se registra luego de tres años consecutivos de crecimiento de las exportaciones. Hoy por hoy, América Latina atraviesa una coyuntura complicada cuyos países pasan por problemas internos político-económicos, que, al ser nuestros clientes, repercute en las ventas peruanas al exterior. (Cámara de Comercio de Lima, 2020) (Ver Figura 3).

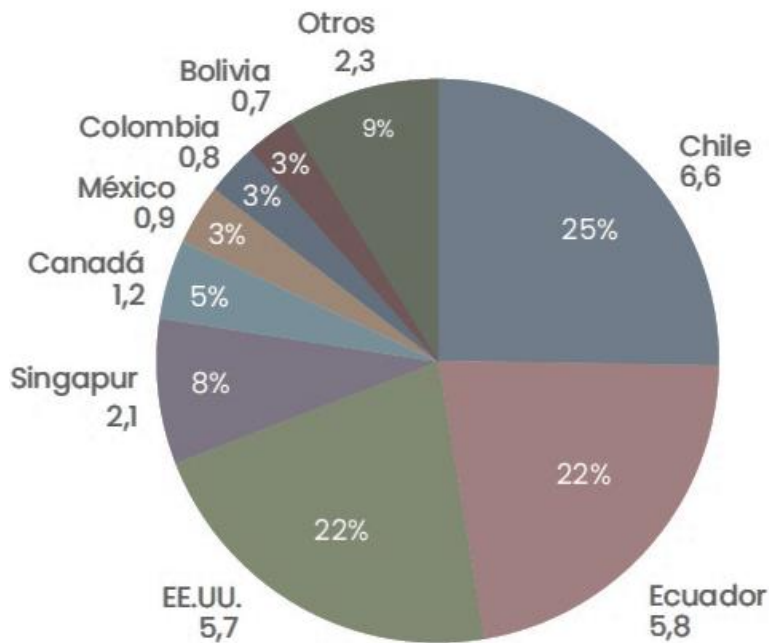


Figura 3. Exportación de calzado peruano, Cámara de Comercio de Lima, 2020.

En el 2020, la producción de calzado cayó 45%, al pasar de 13,7 millones de pares en el 2017 a solo 7,6 millones en dicho año. Ello representó una caída significativa, la cual se debió en gran medida, al aumento de las importaciones de calzado y sus partes. Al cierre del año pasado, las compras peruanas del exterior totalizaron US\$ 458,6 millones, 9,6% más al año anterior, es decir unos US\$ 40 millones. Nuestros principales



proveedores son empresas de China, Holanda, Singapur y Brasil. Además, entre enero y octubre de este año, el valor importado ascendió a US\$ 410,3 millones, 8,7% más con respecto al mismo periodo del 2018. (Cámara de Comercio de Lima, 2020)

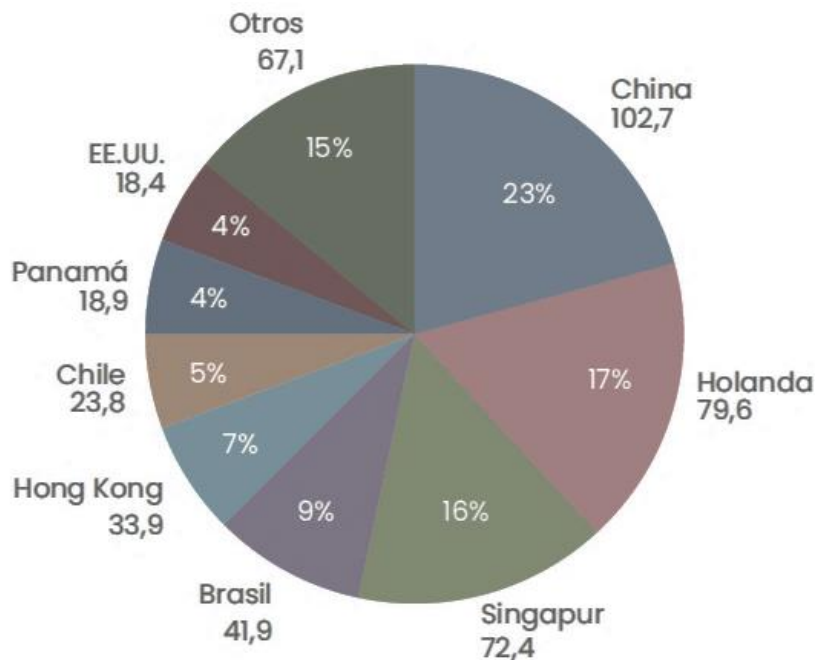


Figura 4. Importación de calzado al Perú, Cámara de Comercio de Lima, 2020.

El valor agregado de la industria de cuero y calzado en el Perú ha ido perdiendo participación respecto al producto bruto interno de la industria manufacturera. En el 2018, la industria nacional de calzado cayó 29,0% como consecuencia de la competencia desleal de productos importado, bajo nivel de productividad, alto índices de informalidad, poca capacidad de gestión empresarial y escaso uso de tecnología moderna, problemas evidenciados principalmente en micro y pequeñas empresas. Así, según el Ministerio de la Producción, las producciones de los diferentes tipos de calzado de las principales empresas disminuyeron, tales como zapatillas en 69,9%, sandalias en 16,0%, botas y botines en 6,3% y zapatos en 3,9%.

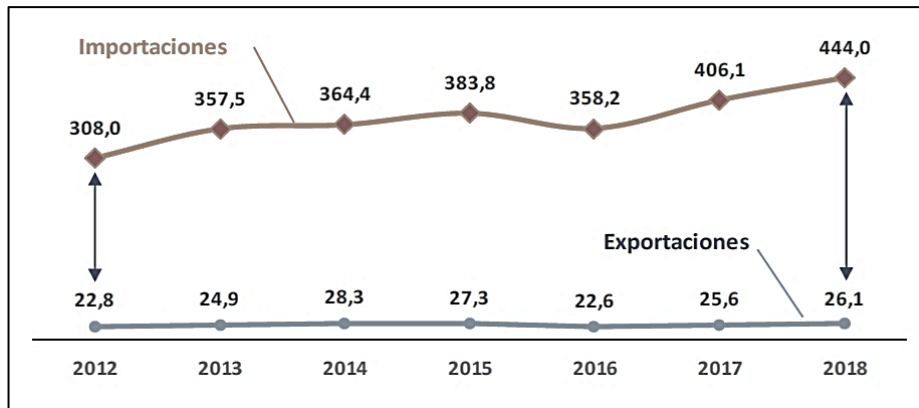


Figura 5. Balanza comercial de calzado y partes de calzado (Millones US\$); adaptada del Reporte Sectorial de Calzado, por la Sociedad Nacional de Industrias”, 2019.

La mayoría de estas empresas son informales y muchas de estas no tienen noción que una reestructuración de su organización y mejora de procesos podría repercutir inmensamente en el aumento de rentabilidad en sus microempresas. De esta forma, casi la totalidad de empresas presentan brechas por ser modelos de producción ineficientes generando grandes costos y gastos, a la vez que no tienen una filosofía de mejora continua en todos los procesos de gestión para poder cambiar esta situación. Todo esto genera una baja rentabilidad en la gran mayoría de empresas de nuestra región. (Horna, F., 2013).

Según Sebastián Paredes, dirigente del gremio de productores de calzado, más de 40 mil trabajadores dedicados a la producción de calzado en más de tres mil 500 pequeñas empresas instaladas en el distrito de El Porvenir de Trujillo, se han quedado sin trabajo debido a la restricción laboral dispuesta por el Estado para prevenir un mayor contagio de la COVID-19; cuyos calzados, por su calidad, iban al mercado nacional y hasta Ecuador y Bolivia. Debido a la pandemia, sus transacciones han quedado suspendidas originando pérdidas millonarias. Paredes mostró su preocupación por que, según dijo, el Gobierno Central no ha considerado al sector en los bonos de ayuda social que entrega a la población vulnerable. (Diario RPP, 2020).

Según Esmundo Blas Zegarra, presidente de la Cámara de Cuero y Calzado de Trujillo la venta y producción de zapatos ha caído en 70% debido a la competencia de calzado chino, brasileño y colombiano. (Diario La República, 2018).

La empresa CREACIONES NIHJARDI con R.U.C.10181190553 se encuentra localizada en la calle 24 de abril Nro. 1635, cuenta con más de 12 años en el mercado, es una PYME dedicada al rubro de la fabricación de calzado para caballeros, dama y niños en el distrito de Florencia de Mora y no es ajena a la realidad descrita anteriormente. Para un mejor análisis, se indagó con el Sr. Manuel Haro Gavidia (Dueño y Gerente de la empresa).

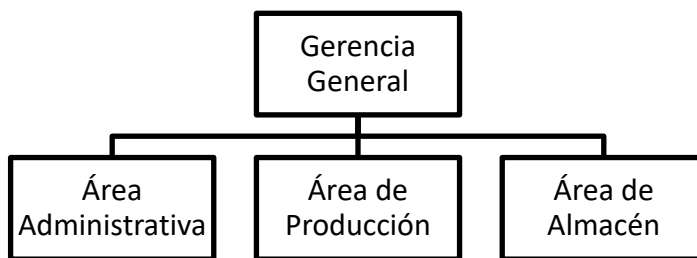


Figura 6. Organigrama de manufactura de calzado CREACIONES NIHJARDI, tomada de la información de la empresa, 2021.

A continuación, se detallará las funciones que cubren cada una de estas áreas:

- **Área Administrativa:**

Su principal función es registrar, procesar y remitir documentos, facturas, boletas, correos electrónicos y cualquier otro tipo de información, también se encarga de gestionar la compra y venta de productos e insumos, mantiene comunicación con proveedores y clientes.

- **Área de Producción:**

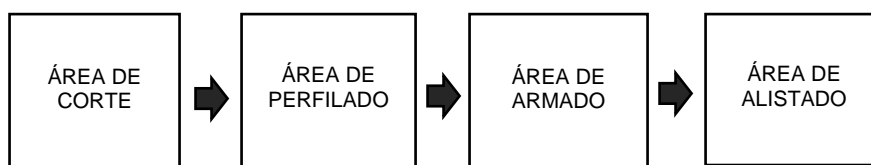
El objetivo de esta área es la de cumplir con los requerimientos o pedidos encargados por la administración, haciendo uso de la materia prima, máquinas, equipos e

insumos disponibles, asimismo se encarga de hacer las órdenes de aprovisionamiento en base al volumen de producción solicitado.

- **Área de Almacén:**

Sus funciones son las de recepción, almacenamiento, conservación y control de existencias. El objetivo principal de esta área es mantener la mercancía en buen estado y mantener abastecido de materiales e insumos al proceso productivo.

En lo que respecta a las áreas dentro de la línea de producción la empresa cuenta con cuatro estaciones de trabajo, y con un total de 11 colaboradores, 2 operarios de corte, 3 perfiladores, 3 armadores y 2 alistadoras, 1 supervisor; el taller está ubicado en un edificio de cuatro pisos, en los cuales se encuentran distribuidas cada una de sus áreas de trabajo. En el primer piso, se realiza la operación de alistado y almacenamiento de los productos terminados, en el segundo piso, encontramos la operación de perfilado y el almacén principal de insumos y materiales, en el tercer piso, se realiza el armado de los zapatos y el corte del insumo esencial que es el cuero, finalmente, el último piso sólo se realiza la operación del desbastado de las suelas del calzado; el flujo de las estaciones se puede visualizar a continuación.



*Figura 7.* Proceso de Producción de calzado en CREACIONES NIHJARDI; adaptado de la información de la empresa.

- a. Corte:** En este proceso se abre la manta de cuero y observa los espacios perforados de la manta, los espacios más alejados de estos puntos servirán para las capelladas o punta del zapato y las partes más cercanas a estos puntos servirán para talones, lengüetas, laterales, etc. La manta siempre tiene que ser colocada de manera vertical,

para que al momento de realizar el corte las piezas como las capelladas, sean cortadas en la posición requerida. Se realiza el corte a mano, con ayuda de un molde y una cuchilla. El forro de badana también es cortado a mano, siguiendo un procedimiento similar al de corte de cuero, con la diferencia que aquí no se selecciona la manta, la cual es cortada de igual manera para las capelladas, talones, lengüetas y laterales.

- b. Perfilado:** Al llegar a este proceso se recibe los cortes ya desbastados y se procede a unirlos haciendo uso del pegado y costura; el hilo empleado y las puntadas van de acuerdo al modelo escogido, finalmente todos los cortes ya perfilados o cosidos pasan por una revisión de control de calidad, donde se queman las hebras sobresalientes y se limpia el corte.
- c. Armado:** El proceso consiste en ajustar el armazón de cuero previamente unido en el perfilado a una horma de acuerdo a la talla, seguido a esto se une las plantas, este paso inicia con el lijado del cuero sobrante a manera de uniformizar la base que se unirá a la planta, la cual también es lijada en su interior; la aplicación de diversos pegamentos, así como del uso de diversas maquinarias que a través de calor y presión logran que la planta quede sellada a la base de la horma son puntos característicos de esta etapa. Luego del reposo necesario se procede a extraer la horma, quedando así el calzado listo para su etapa final.
- d. Alistado:** En esta etapa se empavona con tinte del color correspondiente al modelo, se pega la plantilla interna, se limpia el calzado con bencina para remover los sobrantes de pegamento, posteriormente se aplica la crema al calzado para dar brillo, y se colocan en sus cajas correspondiente. Se embala el calzado y están listos para ser almacenados.

Se estableció los costos operacionales de los procesos productivos dentro de la empresa y se obtuvo el siguiente diagnóstico; existe una falta de capacitación lo cual genera pérdidas de S/ 6,147.39 al año. A causa de falta de orden y limpieza en el área o ambiente de trabajo, la empresa CREACIONES NIHJARDI está perdiendo alrededor de S/ 12,503.00 cada año. Otra pérdida importante que asume la empresa se debe a que no existe una Planificación de la Producción, traduciéndose en pérdidas de S/ 7,861.88 soles/año. Otro aspecto importante por el cual la empresa genera pérdidas son las excesivas paradas o fallas de maquinaria ya que no existe mantenimiento preventivo motivo por el cual se deja de percibir S/ 22,855.74 al año. En cuanto al excesivo residuo de insumos, materiales o productos por falta de capacitación se calcula que se generan pérdidas por S/ 4,991.76. En resumen, en lo que comprende a las pérdidas, la empresa está asumiendo pérdidas anuales de S/ 54,359.78 cada año. A continuación, por lo expuesto, se presenta el cuadro de pérdidas por cada causa y su afectación a la empresa:

Tabla 2.

*Determinación de pérdidas económicas en el área de producción.*

<b>Causa</b>	<b>Descripción de las causas</b>	<b>Pérdidas(S/) Anual</b>
<b>CR1</b>	Falta de Capacitación	S/ 6,147.39
<b>CR2</b>	Falta de Orden y Limpieza	S/ 12,503.0
<b>CR3</b>	Falta de Planificación de Producción	S/ 7,861.88
<b>CR4</b>	No existe un Mantenimiento Preventivo	S/ 22,855.74
<b>CR5</b>	Falta de Control de Ingreso de Materiales e Insumos	S/ 4,991.76
<b>CR6</b>	Falta de Indicadores de Producción	S/ 54,359.78

Adaptado de la información de la empresa, 2020.

Paredes, J. y Torres, M. (2014) realizaron una investigación titulada “Propuesta de implementación de un Sistema MRP integrando técnicas de Manufactura Esbelta para la mejora de la Rentabilidad de la empresa Calzados Paredes S.A.C.” en esta

se muestra la situación de dicha empresa y las operaciones asociadas al proceso productivo, luego se establecen puntos a corregir o mejorar para la optimización de los procesos y aumentar la rentabilidad de la empresa. El diagnóstico de los problemas encontrados en cada una de las áreas de estudio derivó en propuestas de mejora; entre las principales se puede mencionar la implementación de un sistema MRP I para optimizar el consumo de los materiales de producción, integrándolo a las técnicas de Manufactura Esbelta: 5's, SMED y matriz PHVA para reducir mermas, tiempos y no conformidades. De esta forma se logró reducir los costos de producción un promedio de 10.63%, también reducir el tiempo de ciclo en 20 minutos para los cambios de línea de producción y finalmente redujeron la no conformidad en proceso de producción en un 50% que representan un beneficio de S/ 57.665,91 anuales y en la medida que la aplicación de las técnicas y el sistema MRP I tengan sostenibilidad en el tiempo el valor se incrementará para beneficio de la empresa y los trabajadores que laboran en ella.

Finalmente, el análisis financiero que incluyó los costos asociados a la investigación y a la implementación de la propuesta (S/ 20,021.30) permite concluir que el proyecto y la implementación son rentables al generar aproximadamente S/ 229,000 nuevos soles de ganancia neta, lo cual implica un crecimiento del 33% en el VNA y un crecimiento de la rentabilidad del 7%.

Perez, B. (2015) realizó la investigación “Propuesta de mejora de la producción de calzado mediante Lean Manufacturing para incrementar la rentabilidad en la empresa Creaciones Ruthmir S.R.L.”, en la ciudad de Trujillo-Perú, la cual tuvo como objetivo general proponer mejoras en el proceso de producción de calzado con el uso de las herramientas de Lean Manufacturing, se evaluaron los factores que afectan al proceso productivo e inciden en la baja rentabilidad de la empresa, entre

los factores detectados tenemos los tiempo de entrega de pedidos, tiempos de búsqueda y orden, horas de paradas de máquina, etc. Para determinar las mejoras a proponer se elaboraron, diagramas de causa efecto, diagramas de Pareto, mapas de flujo de valor, mantenimiento autónomo, 5'S, etc. Los resultados esperados fueron: reducción en los tiempos de entrega de pedidos de 12.6 días a 5.9 días, reducción del tiempo de procesamiento con valor agregado de 128.6 a 109.2 min-par, aumento de la producción en un 30%, eliminación del tiempo perdido en búsqueda de modelos y hormas, reducción del tiempo de paradas de máquina en un 70%, implementación de mantenimiento Autónomo y preventivo de maquinaria, motivación del personal, ambiente de trabajo más agradable y seguro. El impacto de las mejoras en el proceso de producción de calzado redujo el tiempo de procesamiento, costo de producción, ahorro de horas hombre, aumento de capacidad productiva, mejor tiempo de respuesta y cumplimiento en tiempos de entrega y mayor rentabilidad.

Aliaga, J. y Rodríguez, K. (2020) realizaron la investigación “Propuesta de implementación de herramientas de la Manufactura Esbelta en las áreas de producción y calidad para reducir los costos operativos de la empresa Factoría Bruce S.A.” en este estudio se muestra una serie de propuestas que buscan la mejora de los procesos de producción y calidad de una empresa de carrocerías. Su rubro es la manufactura de carrocerías de buses. Los principales problemas encontrados son los relacionados a la falta de limpieza, planificación, carencia de estándares, inadecuada inspección del proceso, entre otros, que conllevan a un impacto negativo sobre la rentabilidad de la empresa. Por esta razón, se recurrió al uso de las herramientas de Manufactura Esbelta, de manera que se pueda brindar mejores condiciones de trabajo a los miembros de la empresa, en aspectos como seguridad y satisfacción.



Como se puede observar en el desarrollo del estudio, las propuestas planteadas resultan rentables para la empresa ( $VAN = S/ 429\ 636.13$  y  $TIR = 29.97\%$ ), además de obtener una reducción de costos anual de  $S/113\ 700$ .

Fernández, J. (2012) en su investigación “Propuesta de mejora en el proceso productivo de una empresa fabricante de asientos para la industria Automotriz”, en Lima-Perú nos dice que Se pone en evidencia que las técnicas de Lean Manufacturing, redujeron los tiempos que no agregan valor e incrementaron la tasa de producción de una empresa. El diagnóstico realizado pone en evidencia la importancia de comparar indicadores de los procesos internos con la satisfacción u opiniones de los clientes, ya que de esa manera se sabrá qué es lo que los clientes valoran y lo que los está afectando en caso existan problemas en la empresa y las propuestas planteadas se centran en su mayoría en el incremento de la tasa de producción actual la cual se incrementaría en 26% y se reduciría en el mismo porcentaje las ventas frustradas.

Las propuestas presentadas en el proyecto se basan en la filosofía lean y en las técnicas del Lean Manufacturing, de modo que el gerente general es quien debe dirigir sus esfuerzos en implementar la filosofía lean brindando a los empleados, las herramientas y conocimientos necesarios para cumplir con las expectativas de los clientes y entregarles mayor valor.

Diaz, J. (2018) “Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero”, en Huancayo-Perú, nos dice que la conclusión principal es, con la aplicación de la metodología Lean Manufacturing influye favorablemente para mejorar la productividad de la línea de producción de calzados de cueros en la empresa Valores Industriales S.R.L. comparando los resultados estadísticos del contraste del pre test y el post test de un 76% a un 93%, aplicando

la herramienta VSM se pudo identificar los desperdicios y se redujo los tiempos de entrega (LT) de un 54% a un 46%, también se redujo el valor de entrega (VA) de 55% a un 45%, por otro lado con la herramienta 5s se redujo los desperdicios de un 33% a un 72%. Lo cual resulta favorable en un periodo mínimo de tiempo para reducir y eliminar los desperdicios de la empresa.

Domínguez, M. (2019). “Mejora de la productividad de una mype fabricante de calzado infantil a través de herramientas del Lean Manufacturing”, en Lima-Perú. Este proyecto de investigación fue aplicado en la empresa Le Carré S.A.C. el cual tuvo como objetivo la posible implementación de la propuesta de mejora en sus procesos productivos, se justifica esta investigación debido a que no ha logrado alcanzar las cantidades que, como empresa, se ha proyectado para cubrir con la demanda anual. La aparición de distintos tipos de defectos durante los procesos de fabricación de calzados, generó la baja productividad y un impacto económico de 6.91% en la utilidad anual. Al desarrollar las herramientas de Lean Manufacturing se logra aumentar la productividad, Le Carré fabricaría 914 pares al mes y dejaría de tercerizar 1316 pares al año, lo que significa un ahorro de S/ 10,896.48, es decir, un 18.28% menos de lo que inicialmente se incurría. Este monto representa el 2.06% respecto a la utilidad propia generada anualmente (año 2017), el porcentaje de fabricación propia actual sería de 65.08%, y ya no de 57.28%, es decir, un 12% más, mientras que la fabricación externa, se redujo a 34.92%. La utilidad anual generada por el taller propio inicialmente fue de S/ 528,135.63, y luego de la mejora alcanzaría los S/ 600,268.56, al fabricar 10,986 pares en vez de 9,652 como fue al inicio. Este aumento fue de 12.02%.

Muñoz, K. (2017) realizó la investigación “Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de Control de Calidad de la empresa Maderas

Arauco.”, en Puerto Montt-Chile, nos dice que no se han implementado técnicas de Lean Manufacturing hasta el momento, por lo que con este trabajo se busca dar solución a los problemas detectados en el área como son: el aumento de los rechazos por transferencias y de la planta en las áreas verde y seco, las cuales presentan un aumento en la época de verano, la cual corresponde a la época de vacaciones. Mediante el uso de herramientas Lean, las cuales tienen por objetivo disminuir los desperdicios y mejorar la gestión del área. Primero, se determinó la situación actual del área de Calidad, mediante el análisis de los datos históricos del área, como son: la cantidad de rechazos y sus causas, además de identificar las actividades con el fin de, posteriormente, identificar los desperdicios de las inspecciones observadas y estudiadas. Luego de eso, se establecieron las herramientas de Lean Manufacturing seleccionadas anteriormente, las cuales corresponden a las más adecuadas de acuerdo con la situación actual de la empresa y del desperdicio a eliminar. Finalmente, con la propuesta ya implementada en el área, se diseñaron estándares en las áreas intervenidas con el fin de mantener controlada la generación de desperdicios del área y ver la situación de las soluciones que fueron efectuadas.

Barroso, A. (2018) “La implementación de Lean Manufacturing y el desempeño de las empresas manufactureras de calzado del cantón Ambato”, en Ambato-Ecuador, nos dice que la presente investigación plantea y analiza la implementación de Lean Manufacturing y el desempeño de las empresas manufactureras de calzado del cantón Ambato. Para la consecución del objetivo general, se ha considerado el estudio de la literatura científica, a través de la investigación documental y científica los cuales posibilitaron la distinción de las variables determinadas en la investigación. Por otro lado, el proceso investigativo tomó un enfoque cuantitativo. El tratamiento de información inició con el establecimiento de la muestra, partiendo

de una base de datos del año 2017, siendo ésta un total de 13 empresas de calzado que obtuvieron en el mismo año ventas mayores de \$ 100.000. Por su parte, a las empresas se le administro una encuesta a través de un cuestionario estructurado, mismo que se aplicó a los gerentes o personal de la organización con conocimientos básicos sobre Lean Manufacturing. Para el análisis e interpretación de resultado se atribuyeron tablas y gráficos, permitiendo proporcionar respuesta a las interrogantes de la investigación. Asimismo, se dio lugar a la verificación de la hipótesis utilizando el método estadístico prueba U de Mann – Whitney, determinando la relación entre las variables de la investigación. Los resultados muestran que la implementación del Lean Manufacturing no ha contribuido mucho en el desempeño de las empresas de calzado de Ambato.

Base teórica propuesta para reducir los costos operacionales en la empresa CREACIONES NIHJARDI.

### **Lean Manufacturing**

Lean Manufacturing identifica y elimina constantemente el desperdicio del sistema. Su objetivo es identificar y eliminar los procesos y recursos que no añadan valor al producto. Sin embargo, eliminar el desperdicio en la manufactura no puede ser alcanzado solo a través de esfuerzos en la producción, requiere de cambios en las otras funciones de la organización como el diseño de productos, marketing, etc. Un esfuerzo integrado de toda la empresa es algo necesario para la mejora de procesos y la reducción de desperdicios. (Upadhye, N., Deshmukh, S. y Garg, S., 2010, p. 126).

El sistema de producción Lean es un sistema de negocios que sirve para organizar y administrar el desarrollo, la operación, proveedores y relaciones con los clientes de los productos. Este sistema requiere menos esfuerzo de la gente, menos espacio, menos

capital y menos tiempo para hacer los productos con menos defectos. (Villaseñor, A. y Galindo, E., 2007).

### **Planificación de Necesidades de Materiales (MRP)**

El MRP es un conjunto de técnicas que utilizan conocimiento de datos de materiales, inventarios y el plan maestro de producción para calcular los requerimientos de materiales, teniendo la posibilidad de recomendar órdenes de reposición de material. (Cuatrecasas, L. 2011).

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. (Rivera, J. y Ortega, E., 2014, p. 48)

Para la elaboración del MRP se requerirá la siguiente información:

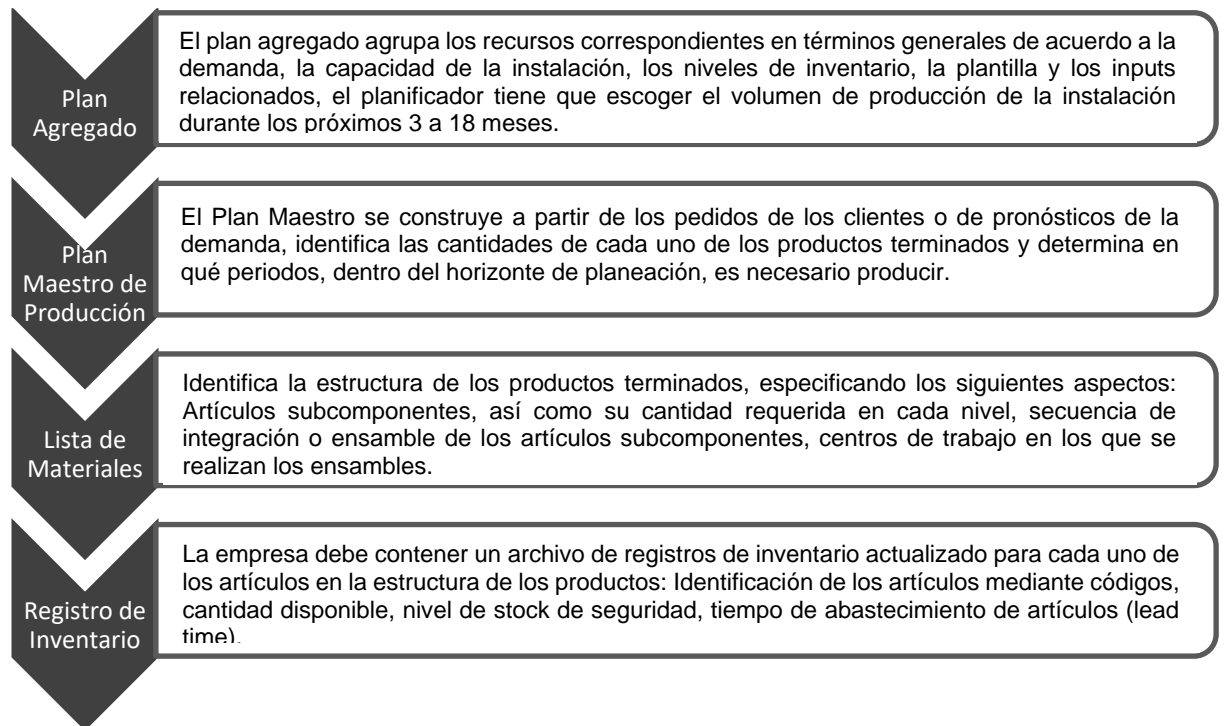


Figura 8. Requisitos para elaborar el MRP, adaptado de Heizer, J. y Render, B. (2009).

### **Tiempo de cambio en menos de 10 minutos (SMED)**

La herramienta SMED sigue los siguientes pasos:

#### **Observar**

El proceso de cambio de lote discurre desde última pieza correcta del lote anterior, hasta la primera pieza correcta del lote siguiente. En este primer paso, se realiza la observación detallada del proceso con el fin de comprender cómo se lleva a cabo éste y conocer el tiempo invertido.

#### **Identificar y Separar**

Se entiende por operaciones internas aquellas que se deben realizar con la máquina parada. Las operaciones externas son las que pueden realizarse con la máquina en funcionamiento. Inicialmente todas las operaciones se hallan mezcladas y se realizan como si fuesen internas, por eso es tan importante la fase de identificación y separación. Por ejemplo: transportar el molde, que se utilizará en el siguiente lote, hasta la máquina es una operación externa, ya que se puede realizar al margen de que la máquina esté

funcionando. Limpiar el tamiz en un molino de pintura debe realizarse con la máquina parada y por eso se considera una operación interna.

### **Convertir**

En esta fase las operaciones externas pasan a realizarse fuera del tiempo de cambio, reduciéndose el tiempo invertido en dicho cambio, Por ejemplo: si antes de realizar el cambio de lote, hemos acercado el molde hasta la prensa, habremos restado este tiempo del tiempo de cambio. Habremos convertido la operación de interna a externa.

### **Refinar**

En este punto se busca la optimización de todas las operaciones, tanto internas como externas, con el objetivo de acortar al máximo los tiempos empleados. Los tiempos de las operaciones externas se reducen mejorando la localización, identificación y organización de útiles, herramientas y resto de elementos necesarios para el cambio. Para la reducción de los tiempos de las operaciones internas se llevan a cabo operaciones en paralelo, se buscan métodos de sujeción rápidos y se realizan eliminaciones de ajustes.

### **Estandarizar**

La última fase busca mantener en el tiempo la nueva metodología desarrollada. Para ello se genera documentación sobre el nuevo procedimiento de trabajo, que puede incluir documentos escritos, esquemas, etc. (F. E. Carbonell, «Técnica SMED. Reducción del tiempo de preparación,» 3Ciencias, p. 11, 2013.)

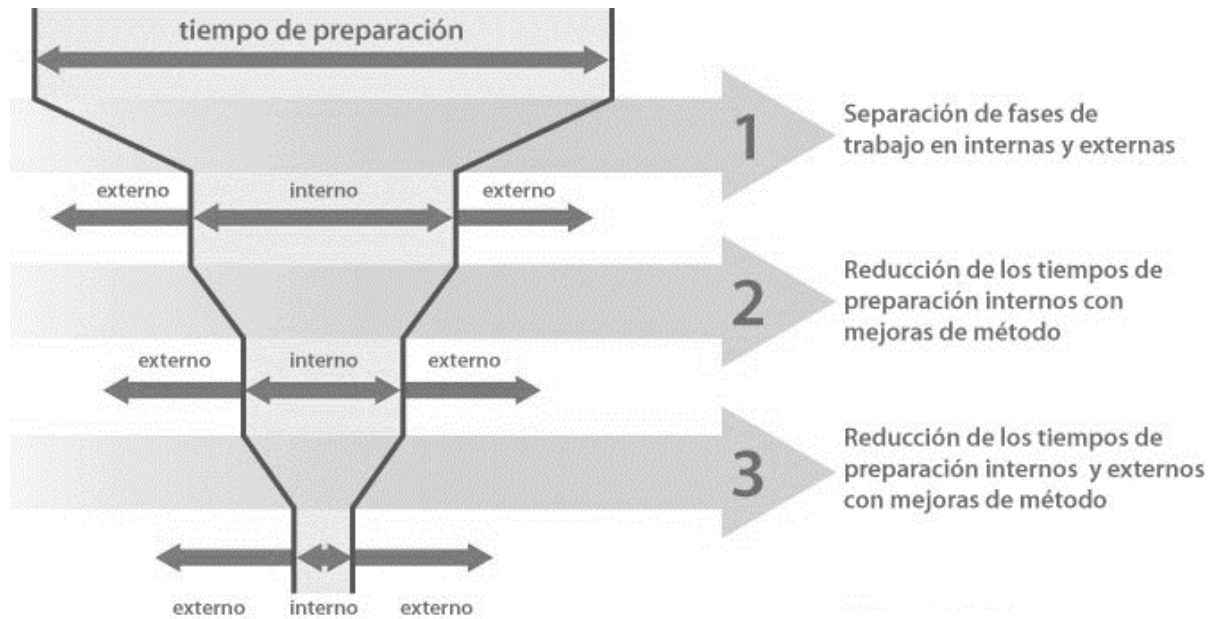


Figura 9. Desarrollo de la herramienta SMED, adaptado de F. E. Carbonell, 2013.

## 5'S

Lean Manufacturing usa menos de todo y cuando es comparada con la manufactura tradicional en masa, usa la mitad del espacio de manufactura, la mitad de inversión en herramientas y la mitad de horas en ingeniería para desarrollar un nuevo producto.

Además, requiere mantener menos de la mitad del inventario necesitado en planta, lo cual resulta en mucho menos defectos y se propone una más grande y creciente variedad de productos. (Ibarra y Ballesteros, 2017, p3).

Hernández y Vizán (2013) Afirman que los principios de 5's son fáciles de entender y la puesta en marcha no requiere conocimiento en particular ni grandes inversiones. Sin embargo, detrás de esta simplicidad existe una herramienta multifuncional a la que pocas empresas han conseguido sacar beneficio. Su implementación tiene por objetivo evitar que se presenten estos síntomas que afecten la eficiencia:

- Aspecto sucio de la planta: Máquinas, Instalaciones, técnicas, etc.
- Desorden: Pasillos ocupados, embalajes, etc.
- Elementos rotos: Repisas, cristales, señaléticas, etc.



- Falta de instructivos de operación.
- Número de averías con mayor frecuencia.
- Desinterés por el cuidado del área de trabajo por parte de los empleados.
- Movimientos y recorridos innecesarios de personal, materiales, equipos.

Principios básicos de las 5S:

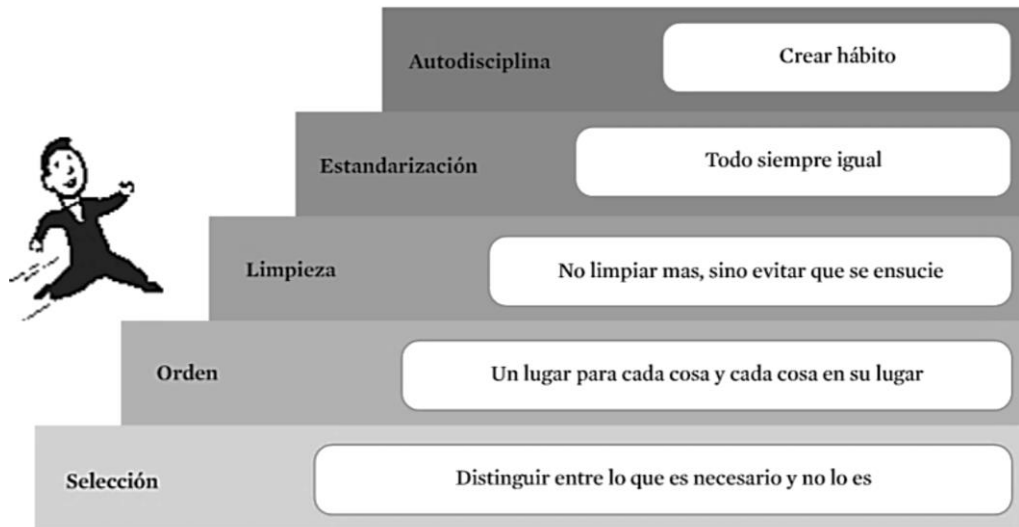


Figura 10. Principios básicos de las 5S, adaptado de Hernández, J. y Vizán, A. 2013.

**Paso 1. Seleccionar (Seiri):** Es la primera de las 5s significa clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios o inútiles para la tarea que se realiza. La pregunta clave es: “¿es esto útil o inútil?”, asimismo, consiste en separar lo que se necesita de lo que no y controlar el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos prescindibles que originen despilfarros como el incremento de manipulaciones y transportes, pérdida de tiempo en localizar cosas, elementos o materiales obsoletos, falta de espacio, etc. Para ello se debe que tomar riesgos y aplicar algunos criterios de sentido común, como: “Si no lo usé o necesité en el último año, seguramente no lo volveré a necesitar”.

**Paso 2. Ordenar (Seiton):** Consiste en organizar los elementos clasificados como necesarios, definiendo su lugar de ubicación para facilitar su búsqueda y el retorno a su posición inicial. La actitud que más se opone a lo que representa seiton, es la de “ya lo ordenaré mañana”, que acostumbra a convertirse en “dejar cualquier cosa en cualquier sitio”. La implantación del seiton permite: - Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina. - Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia. - Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro. - Facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc. - Lograr que los equipos tengan protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza. - Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción.

**Paso 3. Limpieza e inspección (Seiso):** Seiso significa limpiar, inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos, es decir anticiparse para prevenir defectos, implementando acciones que permitan evitar, o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo. Su aplicación implica:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria.
- Centrarse tanto o más en la eliminación de los focos de suciedad que en sus consecuencias.
- Conservar los elementos en condiciones óptimas, lo que supone reponer los elementos que faltan (tapas de máquinas, técnicas, documentos, etc.), adecuarlos para su uso más eficiente (empalmes rápidos, reubicaciones, etc.), y recuperar aquellos que no funcionan (relojes, utillajes, etc.). Se trata de dejar las cosas como “el primer día”.

**Paso 4. Estandarizar (Seiketsu):** La fase de seiketsu permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras “S”, a través de la ejecución de un determinado procedimiento de manera que la organización y el orden sean factores fundamentales. El principal enemigo del seiketsu es una conducta errática que genere que los días de incumplimiento se multipliquen. El Seiketsu o estandarización pretende:

- Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S.
- Chequear el nivel de mantenimiento de los tres pilares. Una vez se han aplicado las 3S y se han definido las responsabilidades y las tareas a hacer, hay que evaluar la eficiencia y el rigor con que se aplican.
- Integrar las actividades de las 5S dentro de los trabajos regulares.

**Paso 5. Disciplina (Shitsuke):** Su objetivo es convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Este objetivo la convierte en la fase más fácil y más difícil a la vez; la más fácil porque consiste en aplicar regularmente las normas establecidas y mantener el estado de las cosas; y la más difícil porque su aplicación depende del grado de asunción del espíritu de las 5S a lo largo del proyecto de implantación. La cuantificación del avance se establece a través de un Check List, que es aplicada antes y después de la implementación, evaluando así el grado de cumplimiento de cada una de las fases de las 5S en el área.

¿En qué medida la propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta reduce los costos operacionales en la línea de producción de calzado para caballero en la empresa CREACIONES NIHJARDI?

Determinar en qué medida la propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta reduce los costos operacionales en la línea de producción de calzado para caballero en la empresa CREACIONES NIHJARDI.

- Diagnosticar la situación actual aplicando herramientas de la manufactura esbelta en el área de producción para reducir los costos operacionales en la línea de producción de calzado para caballero en la empresa CREACIONES NIHJARDI.
- Elaborar la propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta en el área de producción para reducir costos operacionales en la línea de producción de calzado para caballero en la empresa CREACIONES NIHJARDI.
- Determinar la variación de costos como efecto de la implementación de la propuesta en la línea de producción de calzado para caballero en la empresa CREACIONES NIHJARDI.
- Analizar la factibilidad económica de la propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta en el área de producción para reducir costos operacionales en la línea de producción de calzado para caballero en la empresa CREACIONES NIHJARDI.

La propuesta de mejora aplicando herramientas de Manufactura esbelta, reduce el 10% a más de los costos operacionales en la línea de calzado para caballero en la empresa CREACIONES NIHJARDI.

- **Variable independiente:**

Propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta en la línea de producción de calzado para caballero en la empresa CREACIONES NIHJARDI.

- **Variable dependiente:**

Costos operacionales en la empresa CREACIONES NIHJARDI.

Tabla 3.

Cuadro de Operacionalización de las variables.

PROBLEMA	HIPÓTESIS	VARIABLE	INDICADOR	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
			Cumplimiento de pedidos	$\% = \frac{\text{Producción real}}{\text{Pedidos}} \times 100$	Mide el grado de cumplimiento de los objetivos de producción.
		Propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta en la línea de producción de calzado para caballero en la empresa CREACIONES NIHJARDI.	Tiempo de Producción	$TP = \sum (\text{Tiempo observado} \times \text{Factor de Valoración} \times (1 + \text{suplemento}))$	Tiempo total de producción promedio de una cantidad específica de productos.
¿En qué medida la propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta reduce los costos operacionales en la línea de producción de calzado para caballero en la empresa CREACIONES NIHJARDI?	La propuesta de mejora aplicando herramientas de manufactura esbelta reduce los costos operacionales en la línea de calzado para caballero en la empresa CREACIONES NIHARDI.	CREACIONES NIHJARDI.	Horas Productivas	$\% = \frac{\sum \text{Horas improductivas por paradas de maquinaria}}{\text{Horas de trabajo planificado}} \times 100$	Mide el tiempo productivo de personal, maquinaria y equipos para la producción de producto terminado.
			Capacidad de Producción	$CP = \frac{\text{Nº Horas trabajadas al día}}{\text{Tiempo Estándar}} \times 100$	Cantidad de unidades promedio producidas en un tiempo indicado.
			Margen utilidad de operación	$\% = \frac{\text{Utilidad de Operación}}{\text{Ventas}} \times 100$	Porcentaje de ganancia por unidades vendidas, después de gastos.
		Costos operacionales en la empresa CREACIONES NIHJARDI.	Rendimiento sobre las ventas	$\% = \frac{\text{Precio} - \text{Costo}}{\text{Costo}} \times 100$	Porcentaje de interés que ingresa por cada venta.
			Margen de utilidad bruta	$MB = \frac{\text{Ventas} - \text{Costos de ventas}}{\text{Ventas}}$	Cantidad económica de los intereses que se logran por cada venta.
			Relación costos actuales vs costos mejorados	$\% = \frac{\sum \text{Costos totales actuales} - \sum \text{Costos mejorados}}{\sum \text{Costos totales actuales}} \times 100$	Porcentaje de ahorro por reducción de costos operacionales.

Elaboración propia.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Es una investigación aplicada, tiene como finalidad la resolución de problemas y concentra su atención en las posibilidades concretas de llevar a la práctica las teorías generales, resolviendo las necesidades que se planteen. (Baena, G. 2014, p. 11).

Es una investigación experimental, ya que ejecuta una variable independiente para analizar las consecuencias sobre una variable dependiente. (Hernández et al. 2014, p. 127).

- Lugar : Florencia de Mora
- Nombre de la empresa : CREACIONES NIHJARDI
- Sección económica : Sección: C - Industrias Manufactureras  
División: 15 – Fabricación de cuero y productos conexos  
Grupo: 152 – Fabricación de calzado  
Clase: 1520 – Fabricación de calzado
- Área de estudio: Área de Producción.
- Proceso de estudio: Proceso de Fabricación de materia prima de calzado para caballero
- Guía de observación: Formato redactado del proceso productivo del cual se obtiene información acerca de las variables a estudiar. (Ver Anexo N° 1)
- Guía de Revisión documentaria: Es el formato que nos permitirá revisar la información documentaria, con ello detectaremos las deficiencias. (Ver Anexo N° 2)

- Cuestionario: Formato con el que se consultará a los involucrados, obteniendo información clara sobre su opinión. (Ver Anexo N° 3).

#### De recolección de datos

- Observación del proceso, así como de sus áreas y sub áreas de producción.
- Revisión documentaria.
- Encuesta a directivos de la empresa.

#### De análisis de datos

- Diagnóstico, se realiza con el propósito de conocer la realidad actual de la empresa, para determinar las causas raíz y su impacto.
- Desarrollo de las propuestas de mejora: Esta etapa se desarrollan de forma matemática las herramientas de mejora con la finalidad de reducir los costos por operaciones.
- Factibilidad Económica: Al finalizar el desarrollo de las propuestas se evalúa el beneficio monetario a obtener en caso se implementase y los costos de aplicarlo, de esta manera se determina la factibilidad de la propuesta, haciendo uso de indicadores como el VAN, TIR, B/C.

### **Procedimiento**

#### **Identificación de las causas raíz**

La empresa CREACIONES NIHJARDI produce dependiendo de los requerimientos de sus clientes nacionales e internacionales, pero no cuenta con una adecuada planificación de la producción.

Estas son las causas raíz identificadas:

- CR1. Falta de Capacitación: Al no brindar capacitaciones al personal, se evidencian ciertas deficiencias en la realización de sus actividades, algunas de estas

son: Corte de tiras, taloneras, el desbaste de taloneras, costuras, unión total de partes, ajuste de la horma, cortado y pegado de plantas y plantillas. Todo esto produce defectos en las unidades que se ve reflejado en el incremento de costos operacionales por materiales.

- CR2. Falta de Orden y Limpieza: La falta de orden y limpieza se evidencia en todas las áreas de la empresa, debido a ello los operarios pierden tiempo de trabajo en la búsqueda de herramientas de trabajo (martillos, plantillas, alicates, etc.); adicional a ello se generan dificultades en el tránsito de personas y materiales.
- CR3. Falta de Planificación de Producción: Para la producción los requerimientos de materiales se realizan de forma empírica, al no contar con una herramienta de planificación de producción algunas veces incumple con pedidos programados.
- CR4. No existe un Mantenimiento Preventivo: Los mantenimientos a los equipos y máquinas solo se realizan cuando ocurren fallas, los mantenimientos correctivos genera paradas de producción.
- CR5. Falta de Control de Ingreso de Materiales e Insumos: No existe una revisión, inspección y control de entrada de insumos y materiales. Debido a ello se genera desabastecimiento lo cual impide el cumplimiento de los pedidos y ocasiona paradas por insuficiencia de materiales para la producción.
- CR6. Falta de Indicadores de Producción: Existe un inadecuado control de producción, muchos defectos son reprocesados, lo cual conlleva a tiempos de reproceso y pérdidas económica.



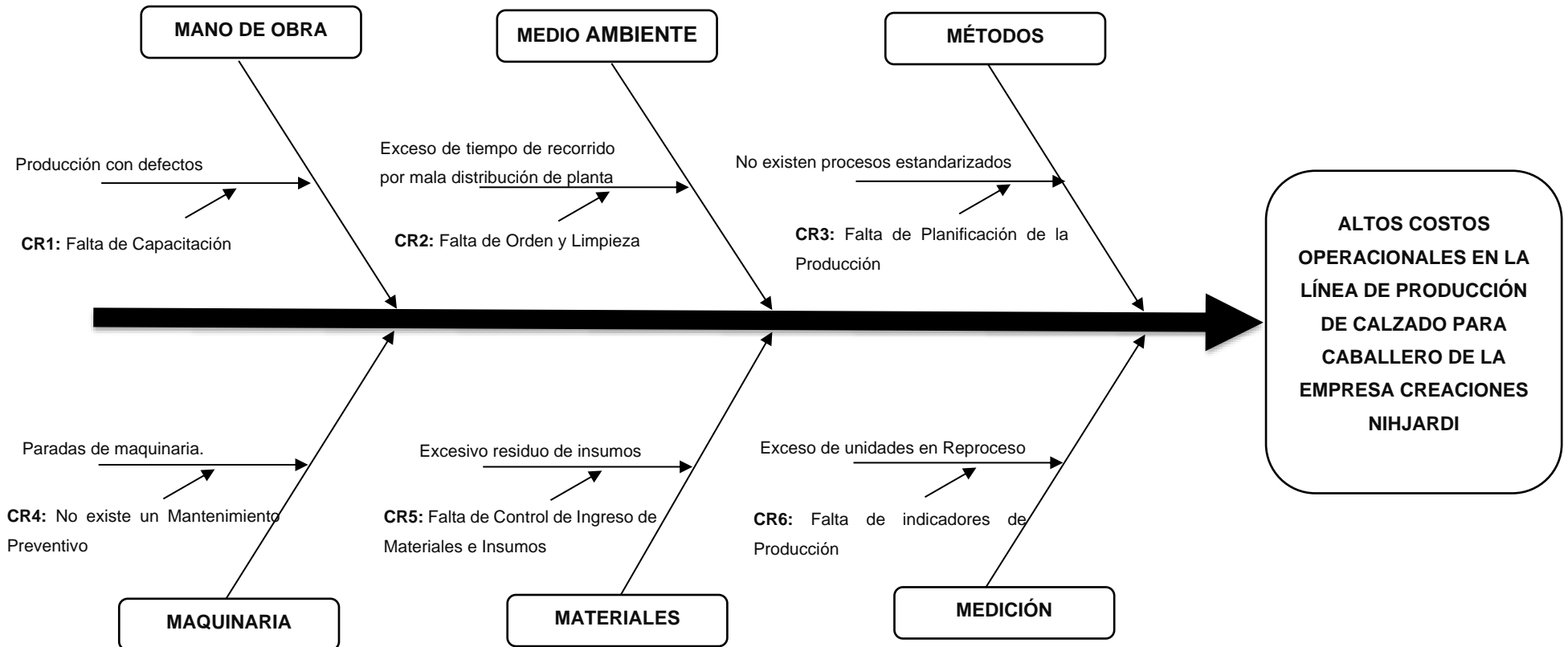


Figura 11. Diagrama de Ishikawa, adaptado de la información de la empresa.

## Determinación de las pérdidas económicas por causa raíz

### CR1. Falta de Capacitación

Como evidencia de esta causa se tiene las cantidades de inconformidades en las distintas sub áreas desde marzo del 2020 diciembre 2020. Debido a estas **no conformidades** se percibe una pérdida económica por insumos y materiales, para ello hallamos el total de anual de cantidades defectuosas.

Tabla 4.

*Registro de pares defectuosos por mes del año 2020-2021.*

Mes	Producción(docenas)	Producción (Pares)	Cantidad de defectuoso(par)	Porcentaje (%)
jun-20	23	276	29	10,03%
jul-20	25	300	28	9,69%
ago-20	30	360	30	10,38%
sept-20	31	372	28	9,69%
oct-20	27	324	25	8,65%
nov-20	31	372	20	6,92%
dic-20	27	324	35	12,11%
ene-21	22	264	28	9,69%
feb-21	29	348	32	11,07%
mar-21	30	360	34	11,76%
<b>PROMEDIO</b>	<b>28</b>	<b>330</b>	<b>29</b>	<b>10%</b>

Adaptada de información de la empresa.

Tomando la base de pares defectuosos hallados en el histórico otorgado por la empresa se procedió a calcular la pérdida en materiales, entre ellos el cuero, espuma, forro, planta, falsas, plantas, lona, etc.

Tabla 5.

*Costo de Cuero desperdiciado en el proceso*

Cuero	Pares defectuosos (par/mes)	Pérdida económica (S/ / par)
jun-20	29	338,3
jul-20	28	326,7
ago-20	30	350,0
sept-20	28	326,7
oct-20	25	291,7
nov-20	20	233,3
dic-20	35	408,3
ene-21	28	326,7
feb-21	32	373,3
mar-21	34	396,7
<b>Total</b>	<b>289</b>	<b>3371,67</b>

Adaptada de la información de la empresa

Tabla 6.

*Espuma perdida en el proceso.*

Espuma	Pares defectuosos (par/mes)	Pérdida económica (S/ / par)
jun-20	29	1,37
jul-20	28	1,32
ago-20	30	1,42
sept-20	28	1,32
oct-20	25	1,18
nov-20	20	0,94
dic-20	35	1,65
ene-21	28	1,32
feb-21	32	1,51
mar-21	34	1,61
<b>Total</b>	<b>289</b>	<b>13,65</b>

Adaptada de la información de la empresa.

Tabla 7.

*Forro de calzado perdido.*

<b>Forro</b>	<b>Pares defectuosos (par/mes)</b>	<b>Pérdida económica (S/ / par)</b>
jun-20	29	24,17
jul-20	28	23,33
ago-20	30	25,00
sept-20	28	23,33
oct-20	25	20,83
nov-20	20	16,67
dic-20	35	29,17
ene-21	28	23,33
feb-21	32	26,67
mar-21	34	28,33
<b>Total</b>	<b>289</b>	<b>240,83</b>

Adaptada de la información de la empresa.

Tabla 8.

*Falsas desperdiciadas.*

<b>Falsa</b>	<b>Pares defectuosos (par/mes)</b>	<b>Pérdida económica (S/ / par)</b>
jun-20	29	6,04
jul-20	28	5,83
ago-20	30	6,25
sept-20	28	5,83
oct-20	25	5,21
nov-20	20	4,17
dic-20	35	7,29
ene-21	28	5,83
feb-21	32	6,67
mar-21	34	7,08
<b>Total</b>	<b>289</b>	<b>60,21</b>

Adaptada de la información de la empresa.

Tabla 9.  
*Plantas defectuosas.*

Plantas	Pares defectuosos (par/mes)	Pérdida económica (S/ / par)
jun-20	29	48,33
jul-20	28	46,67
ago-20	30	50,00
sept-20	28	46,67
oct-20	25	41,67
nov-20	20	33,33
dic-20	35	58,33
ene-21	28	46,67
feb-21	32	53,33
mar-21	34	56,67
<b>Total</b>	<b>289</b>	<b>481,67</b>

Adaptada de la información de la empresa.

Tabla 10.  
*Lona perdida en el proceso.*

Lona	Pares defectuosos (par/mes)	Pérdida económica (S/ / par)
jun-20	29	1,61
jul-20	28	1,56
ago-20	30	1,67
sept-20	28	1,56
oct-20	25	1,39
nov-20	20	1,11
dic-20	35	1,94
ene-21	28	1,56
feb-21	32	1,78
mar-21	34	1,89
<b>Total</b>	<b>289</b>	<b>16,06</b>

Adaptada de la información de la empresa.

Tabla 11.

*Contrafuerte desperdiciado.*

Contrafuerte	Pares defectuosos (par/mes)	Pérdida económica (S/ / par)
jun-20	29	3,22
jul-20	28	3,11
ago-20	30	3,33
sept-20	28	3,11
oct-20	25	2,78
nov-20	20	2,22
dic-20	35	3,89
ene-21	28	3,11
feb-21	32	3,56
mar-21	34	3,78
<b>Total</b>	<b>289</b>	<b>32,11</b>

Adaptada de la información de la empresa.

Tabla 12.

*Cajas separadas por defectos.*

Cajas	Pares defectuosos (par/mes)	Pérdida económica (S/ / par)
jun-20	29	13,29
jul-20	28	12,83
ago-20	30	13,75
sept-20	28	12,83
oct-20	25	11,46
nov-20	20	9,17
dic-20	35	16,04
ene-21	28	12,83
feb-21	32	14,67
mar-21	34	15,58
<b>Total</b>	<b>289</b>	<b>132,46</b>

Adaptada de la información de la empresa.

Tabla 13.

*Bolsas defectuosas.*

<b>Bolsas</b>	<b>Pares defectuosos (par/mes)</b>	<b>Pérdida económica (S/ / par)</b>
jun-20	29	1,45
jul-20	28	1,40
ago-20	30	1,50
sept-20	28	1,40
oct-20	25	1,25
nov-20	20	1,00
dic-20	35	1,75
ene-21	28	1,40
feb-21	32	1,60
mar-21	34	1,70
<b>Total</b>	<b>289</b>	<b>14,45</b>

Adaptada de la información de la empresa.

Tabla 14.

*Otros Materiales Indirectos que generan pérdida.*

<b>Otros Mat. Indirectos</b>	<b>Pares defectuosos (par/mes)</b>	<b>Pérdida económica (S/ / par)</b>
jun-20	29	76,24
jul-20	28	73,61
ago-20	30	78,86
sept-20	28	73,61
oct-20	25	65,72
nov-20	20	52,58
dic-20	35	92,01
ene-21	28	73,61
feb-21	32	84,12
mar-21	34	89,38
<b>Total</b>	<b>289</b>	<b>759,73</b>

Adaptada de la información de la empresa.

Como se puede apreciar en la tabla 14. debido a la falta de capacitación de personal se deja de percibir S/ 6,147.39 soles al año.

Tabla 15.

*Pérdida económica por materiales.*

<b>Materiales</b>	<b>UM</b>	<b>Pérdida económica (S/ / par</b>
Cuero	Pies2	3371,67
Espuma	Plancha	13,65
Forro	Metro	240,83
Falsa	Plancha	60,21
Plantas	Metro	481,67
Lona	Plancha	16,06
Contrafuerte	Docena	32,11
Cajas	Docena	132,46
Bolsas	Docena	14,45
Otros Mat. Indirectos	N/A	759,73
<b>Total</b>		<b>6147,39</b>

Adaptado de la información de la empresa.

## **CR2. Falta de Orden y Limpieza**

La evidencia de esta causa está en las distintas imágenes presentadas, así como el estudio de tiempos estándar del proceso. Las pérdidas económicas se hallaron en base a una diferenciación entre la capacidad de producción actual y la capacidad de producción esperada después de aplicar la técnica para reducción de tiempos.

Primero se determinó la capacidad actual de producción.



Tabla 16.  
*Resumen del Estudio de Tiempos.*

Estación	Tiempo Estándar (par)	Número de Trabajadores	Horas Trabajadas	Producción (par/día)
Cortado	5,27 min	2	5,0	29
Perfilado	16,06 min	3	5,0	7
Armado	27,96 min	3	6,0	5
Alistado	9,57 min	2	7,0	22
<b>Total</b>	<b>58,83 min</b>	<b>10</b>	<b>26,0</b>	<b>5,0</b>

Adaptado de la información de la empresa.

Se determinó la capacidad de producción, que podría reducir el tiempo estándar de producción en un 14.86% y que lograría alcanzar una producción diaria de 34 pares diarios.

Tabla 17.  
*Resumen del Estudio de Tiempos después de aplicar 5S*

Estación	Tiempo Estándar (par)	Número de Trabajadores	Horas Trabajadas	Producción (par/día)
Cortado	4,54 min	2	5,0	34
Perfilado	13,69 min	3	5,0	8
Armado	23,48 min	3	8,0	7
Alistado	8,39 min	2	8,0	27
<b>Total</b>	<b>50,09 min</b>	<b>10</b>	<b>26,0</b>	<b>7,0</b>

Adaptado de la información de la empresa.

Luego, se determinó el costo de oportunidad, usando el dato de la utilidad de S/ 46.21 por par.

Tabla 18.

*Cálculo del costo de oportunidad por orden y limpieza.*

Indicadores	Al día	Día/Semana	Semana/Año	Anual
Capacidad de Producción Actual (par)	5,0	5	50	1250
Capacidad de Producción Estimada (par)	7,0	5	50	1750
Producción perdida (par)	2,0	5	50	500
<b>Pérdida por costo de oportunidad (S/)</b>	<b>50,0</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>12503,00</b>

Adaptado de la información de la empresa.

En conclusión, se halló la pérdida por costo de oportunidad de S/ 12,503.00 al año por falta de orden y limpieza en el área de trabajo.

### **CR3. Falta de Planificación de Producción**

Debido a la falta de una planificación de la producción se dejan pedidos sin atender ocasionando pérdidas económicas a la empresa. (Ver Anexo N° 4)

Tabla 19.

*Costo de oportunidad por pedidos sin atender (S/ /año).*

Periodo	Pedidos (par)	Producción (par)	No Atendidos (par)	Costo Oportunidad (S/ /mes)
jun-20	292	276	16	400,10
jul-20	326	300	26	650,16
ago-20	386	360	26	650,16
sept-20	396	372	24	600,14
oct-20	356	324	32	800,19
nov-20	394	372	22	550,13
dic-20	359	324	35	875,21
ene-21	286	264	22	550,13
feb-21	378	348	30	750,18
mar-21	389	360	29	725,17
<b>Promedio</b>	<b>356</b>	<b>330</b>	<b>26</b>	<b>655,16</b>

Adaptado de la información de la empresa.

En conclusión, se deja de percibir S/ 7,861.88 al año por no contar con una planificación de la producción.

#### **CR4. No existe un Mantenimiento Preventivo**

Como evidencia se tiene la recopilación de fallas por mes y tipo de maquinaria (Ver Anexo N° 5).

Se determinó la pérdida económica por los datos históricos de costos de mantenimiento, los costos de reparación y los tiempos de reparación de acuerdo al tipo de máquina y el tipo de falla de la máquina. (Ver Anexo N° 6)

Tabla 20.

*Costo de mantenimiento por máquina.*

MÁQUINA	LIMPIEZA	HABILITADO	TIEMPO DE PARADA		COSTO DE REPARACIÓN
Troqueladora	0,45 horas	0,30 horas	0,75 horas	S/	150,00
Desbastadora	0,80 horas	0,20 horas	1,00 horas	S/	80,00
Máquina de coser	1,00 horas	0,70 horas	1,70 horas	S/	100,00

Adaptado de la información de la empresa

La siguiente información ha sido obtenida como datos históricos de previas reparaciones de maquinaria de la empresa, actualmente se cuenta con 1 Troqueladora, 1 Desbastadora y 6 Máquinas de coser. Ver Tabla 21.

Tabla 21.

*Histórico de costo de reparación por tipo de máquina.*

Mes	N° de paradas de máquina			Tiempo Total de Parada	Costo de reparación
	Troqueladora	Desbastadora	Máquina de coser		
jun-20	5	2	5	14,25 horas	S/ 1.410,00
jul-20	6	1	3	10,60 horas	S/ 1.280,00
ago-20	6	1	4	12,30 horas	S/ 1.380,00
sept-20	4	2	5	13,50 horas	S/ 1.260,00
oct-20	7	3	3	13,35 horas	S/ 1.590,00
nov-20	6	1	3	10,60 horas	S/ 1.280,00
dic-20	4	2	4	11,80 horas	S/ 1.160,00
ene-21	6	1	5	14,00 horas	S/ 1.480,00
feb-21	3	2	4	11,05 horas	S/ 1.010,00
mar-21	5	1	3	9,85 horas	S/ 1.130,00
<b>TOTAL PROMEDIO</b>				12,13 horas	S/ 1.298,00

Adaptado de la información de la empresa.

Con los datos históricos previos se obtuvo el costo promedio de reparación y con ello se pudo determinar el costo promedio mensual de pérdidas por no producir por paradas de maquinaria.

Tabla 22.

*Pérdida económica por número de paradas.*

Pérdida por número de paradas de máquina		
Producción mensual		279 pares
Producción por hora		2 pares
Producción perdida		24 pares
Costo de oportunidad	S/	25,01
<b>Pérdida Total al mes</b>	<b>S/</b>	<b>606,65</b>

Adaptado de la información de la empresa.

Tabla 23.

*Pérdida total mensual por falta de mantenimiento preventivo.*

<b>Pérdida total al mes</b>		
Pérdida total por paradas al mes	S/	606,65
Costo de reparación promedio al mes	S/	1.298,00
<b>Pérdida al mes</b>	<b>S/</b>	<b>1.904,65</b>

Adaptado de la información de la empresa.

En total por esta causa se deja de percibir S/ 1,904.65 por ello se propone implementar un mantenimiento preventivo evitando pérdidas por parada de maquinaria que genera un costo anual de S/ 22,855.74.

#### **CR5. Falta de Control de Ingreso de Materiales e Insumos**

Se evidencia mediante el reporte de insumos rechazados por incumplir especificaciones mínimas de calidad. (Ver Anexo N° 7)

Tabla 24.

*Pérdidas económicas por falta de control de ingreso de materiales o insumos.*

<b>Insumos</b>	<b>U.M.</b>	<b>Rechazos al año</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costos por demora (30% costo)</b>
Cuero nacional	pies <sup>2</sup>	29	S/ 10	S/ 86,70
Espuma	Plancha	14	S/ 9	S/ 35,70
Forro	Metro	25	S/ 10	S/ 75,00
Falsa	Plancha	18	S/ 10	S/ 54,00
Lona	Metro	16	S/ 4	S/ 19,20
Contrafuerte	Plancha	6	S/ 20	S/ 36,00
Cajas	Docena	24	S/ 6	S/ 39,60
Bolsas	Docena	21	S/ 1	S/ 3,78
Plantas	Docena	11	S 20	S/ 66,00
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 415,98</b>

Adaptado de la información de la empresa.

En promedio se deja de percibir S/ 415.98 mensual, ocasionando pérdidas de S/ 4,991.76 por falta de control de ingreso de insumos y materiales.

### **Priorización de causas.**

Para la priorización de causas raíz se utilizó el diagrama de Pareto, el cual, mediante el ordenamiento de datos de forma descendente, de esta manera se prioriza las causas que tengan mayor impacto económico.

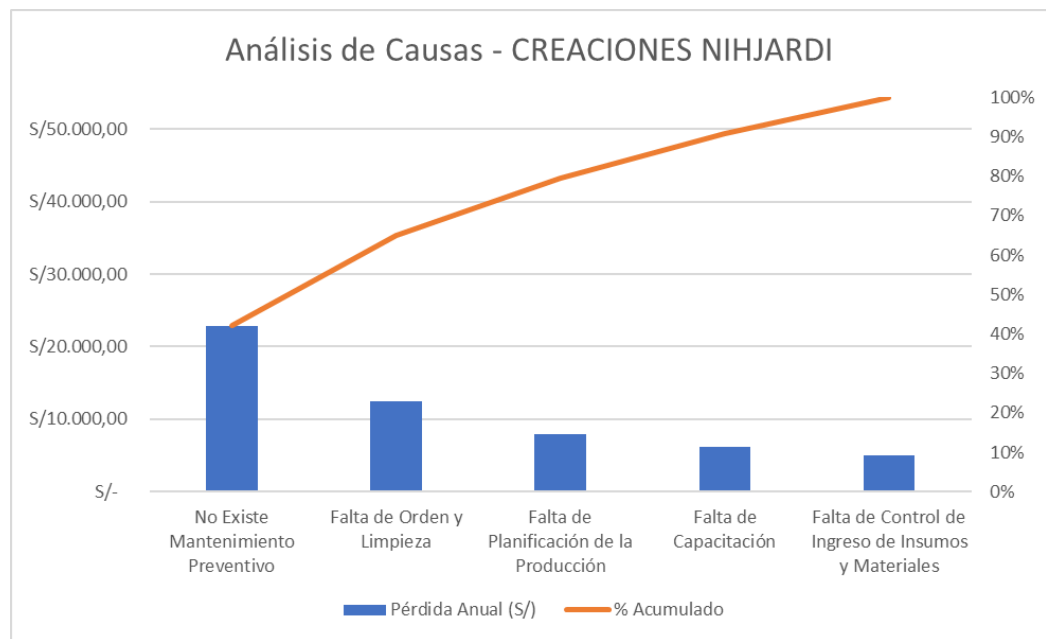
Tabla 25.

*Priorización de causas por pérdida anual.*

CAUSAS	DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS	Pérdida Anual (S/)	% Acumulado
<b>CR4</b>	No Existe Mantenimiento Preventivo	S/ 22.855,74	42%
<b>CR2</b>	Falta de Orden y Limpieza	S/ 12.503,00	23%
<b>CR3</b>	Falta de Planificación de la Producción	S/ 7.861,88	14%
<b>CR1</b>	Falta de Capacitación	S/ 6.147,39	11%
<b>CR5</b>	Falta de Control de Ingreso de Insumos y Materiales	S/ 4.991,76	9%
<b>CR6</b>	Falta de Indicadores de Producción	S/ 54.359,78	100%

Adaptado de la información de la empresa.

*Diagrama de Pareto.*



*Figura 12.* Gráfico de Pareto de pérdidas económicas por cada causa, adaptado de la información de la empresa.

Del gráfico anterior se obtuvo tres causas principales que son:

CR4. No existe un Mantenimiento Preventivo

CR2. Falta de Orden y Limpieza

CR3. Falta de Planificación de la Producción

**Propuesta de solución y matriz de indicadores**

Las propuestas de solución irán orientadas a las causas raíz principales o prioritarias de acuerdo a las pérdidas económicas para la empresa.

Tabla 26.

*Matriz de Indicadores*

CAUSAS	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	PROPUESTA
FALTA DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	% Incumplimiento de pedidos	$\% = \frac{\text{Producción real}}{\text{Pedidos}} \times 100$	7,36%	MRP
NO EXISTE UN MANTENIMIENTO PREVENTIVO	% Horas Improductivas	$\% = \frac{\sum \text{Horas improductivas por paradas de maquinaria}}{\text{Horas de trabajo planificado}}$	7,58%	SMED
FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA	Tiempo de Producción	$TP = \sum (\text{Tiempo observado} \times \text{Factor de Valoración} \times (1$	74,49 min	5S
	Capacidad de Producción	$CP = \frac{\text{N}^\circ \text{ Horas trabajadas al día}}{\text{Tiempo Estándar}} \times 100$	5 par/día	

Adaptado de la información de la empresa.



## Desarrollo de las propuestas de solución

### Desarrollo del MRP

Esta metodología se utiliza con la finalidad de mejorar la planificación de producción y mejorar los inventarios.

#### Paso 1. Pronóstico de la demanda

Para poder pronosticar la demanda de la empresa se utilizó los reportes de ventas de estos últimos 3 años, se ha graficado el comportamiento del mismo. (Figura 13).

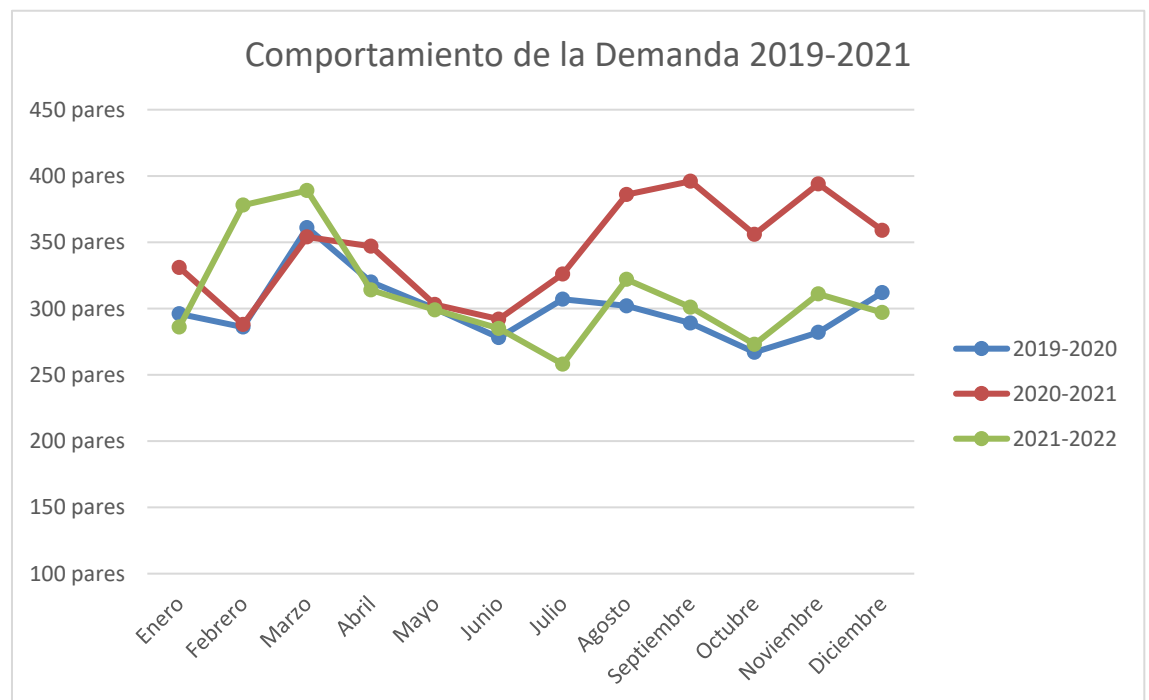


Figura 13. Comportamiento de las ventas de 2019 al 2021 en pares; adaptado de la información de la empresa.

La anterior figura muestra el comportamiento estacional de la demanda, por ello se llegó a utilizar un modelo estacional de pronóstico. Mediante la realización de la prueba de error de pronóstico se determinó que la señal de rastreo no es menor que -3, ni mayor que 3.

Tabla 27.

*Pronóstico de la demanda para el año 2022.*

MES	PRONÓSTICO DESESTACIONALIZADO	PRONÓSTICO ESTACIONALIZADO
Enero	325	312
Febrero	325	325
Marzo	325	377
Abril	326	336
Mayo	326	309
Junio	326	293
Julio	326	<b>305</b>
Agosto	327	<b>347</b>
Septiembre	327	<b>339</b>
Octubre	327	308
Noviembre	328	340
Diciembre	328	333
<b>TOTAL</b>	<b>3916</b>	<b>3924</b>

Adaptado de la información de la empresa.

## **Paso 2. Elaboración del Plan Agregado de Producción**

Se utilizaron tres estrategias de planeación, la estrategia de persecución (Ver Anexo N° 10), nivelación (Ver Anexo N° 11) y mixta de las cuales se compara las que representan menor costo.

Tabla 28.

*Comparación de costos de la planificación utilizada.*

Estrategias	Costo (S/)
Persecución	S/ 74.974,74
Nivelación	S/ 46.907,69
Diferencia	S/ 28.067,05

Adaptado de la información de la empresa.

El plan agregado seleccionado establece que se debe producir un total de pares para el período 2021-2022.

Tabla 29.

*Plan de producción agregada para el período 2021-2022.*

<b>Período (año 2022)</b>	<b>Requerimiento de Producción (par/mes)</b>
Enero	312
Febrero	325
Marzo	377
Abril	336
Mayo	309
Junio	293
Julio	305
Agosto	347
Septiembre	339
Octubre	308
Noviembre	340
Diciembre	333
<b>TOTAL</b>	<b>3924</b>

Adaptado de la información de la empresa.

### **Paso 3. Elaborar el Plan Maestro de Producción**

Se determinó que *Zapato para caballero talla 40* es el producto más vendido por la empresa CREACIONES NIHJARDI y representa un 22,76% de las ventas aproximadamente, dando como resultado que para el mes de julio 2022 se requerirá 66 pares de calzado para caballero talla 40, para el mes de agosto se requerirá 80 pares del mismo tipo, y para el mes septiembre 80 pares del mismo tipo y talla.

Tabla 30.

*Programa de Producción Calzado para caballero – CREACIONES NIHJARDI*

Descripción	jul-22				ago-22				sept-22			
	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Zapato para caballero TALLA 38	16	15	15	16	17	16	15	16	14	16	15	15
Zapato para caballero TALLA 39	17	16	16	14	18	17	17	18	16	16	15	16
Zapato para caballero TALLA 40	17	17	16	16	20	19	21	20	19	20	20	21
Zapato para caballero TALLA 41	15	15	15	15	17	18	19	18	18	18	19	19
Zapato para caballero TALLA 42	14	13	13	14	15	16	14	16	16	15	15	16
<b>Total (pares)</b>			<b>305</b>				<b>347</b>				<b>339</b>	

Adaptado de la información de la empresa.

Tabla 31.

*Plan Maestro de Producción Calzado para Caballero Julio - septiembre 2022*

MES	Tallas	Talla 38	Talla 39	Talla 40	Talla 41	Talla 42
Julio	Semana 1	16	17	17	15	14
	Semana 2	15	16	17	15	13
	Semana 3	15	16	16	15	13
	Semana 4	16	14	16	15	14
	Semana 5	17	18	20	17	15
Agosto	Semana 6	16	17	19	18	16
	Semana 7	15	17	21	19	14
	Semana 8	16	18	20	18	16
	Semana 9	14	16	19	18	16
Septiembre	Semana 10	16	16	20	18	15
	Semana 11	15	15	20	19	15
	Semana 12	15	16	21	19	16
<b>TOTAL</b>		<b>186</b>	<b>196</b>	<b>226</b>	<b>206</b>	<b>177</b>

Adaptado de la información de la empresa.

#### **Paso 4. Elaboración del BOM y listado de materiales**

Para la elaboración de calzado para caballero se requiere insumos y materiales tales como cuero, plantas, falsas, espuma, contrafuerte, forro, hilo, pegamento, cemento, halogenante, jebe líquido, crema de brillo, lona, tinte, clavos, bencina y algunos otros.

Tabla 32.

*BOM para la elaboración de calzado para caballero talla 40.*

<b>Zapato para caballero Talla 40</b>	<b>Cant Base: Und</b>	<b>1 par mat/par</b>
Cuero Nacional	Pie2	1,17
Planta Modelo Misio L	Par	1
Falsa Modelo Misio L	Par	1
Espuma	Plancha	0,01
Contrafuerte	Plancha	0,01
Forro	Metro	0,08
Hilo	Cono	0,02
Pegamento	Litro	0,01
Cemento	Galón	0,01
Halogenante	Galón	0,002
Jebe Líquido	Galón	0,004
Crema de brillo	Litro	0,01
Lona	Metro	0,01
Tinte Negro	Litro	0,04
Clavos	Kg	0,01
Bencina	Litro	0,01

Adaptada de la información de la empresa.

En la siguiente tabla se detalla los inventarios tales como: stock disponible, lead time, tamaño de lote, stock de seguridad, y la cantidad de material a necesitar por cada par.

Tabla 33.

*Lista de Inventarios.*

Tipo	Descripción	Unidad	Stock disponible	Lead Time	Tamaño de lote	Stock Seguridad	Mat/par
SKU1	Zapato para caballero TALLA 38	caja	15	0	LFL	0	-
SKU2	Zapato para caballero TALLA 39	caja	10	0	LFL	0	-
SKU3	Zapato para caballero TALLA 40	caja	14	0	LFL	0	-
SKU4	Zapato para caballero TALLA 41	caja	10	0	LFL	0	-
SKU5	Zapato para caballero TALLA 42	caja	10	0	LFL	0	-
COMP1	Par zapato para caballero TALLA 38	par	4	0	LFL	0	-
COMP2	Par zapato para caballero TALLA 39	par	6	0	LFL	0	-
COMP3	Par zapato para caballero TALLA 40	par	8	0	LFL	0	-
COMP4	Par zapato para caballero TALLA 41	par	4	0	LFL	0	-
COMP5	Par zapato para caballero TALLA 42	par	2	0	LFL	0	-
Mat	Bolsa plástica 200gr	Unidad	450	0	1000	0	1
Mat	Caja	Unidad	550	1	1000	100	1
Mat	Cuero Nacional	Pie2	60	1	200	100	1,17
Mat	Planta Modelo Misio L	par	12	0	LFL	24	1
Mat	Falsa Modelo Misio L	par	12	0	LFL	24	1
Mat	Espuma	Plancha	10	0	LFL	5	0,01
Mat	Contrafuerte	Plancha	20	0	LFL	5	0,01
Mat	Forro	Metro	15	0	LFL	10	0,08
Mat	Hilo	Cono	5	0	LFL	3	0,02
Mat	Pegamento	Litro	4	1	LFL	2	0,01
Mat	Cemento	Galón	2	1	LFL	1	0,01
Mat	Halogenante	Galón	2	1	LFL	1	0,002
Mat	Jebe Líquido	Galón	1	0	LFL	1	0,004
Mat	Crema de brillo	Litro	3	1	LFL	1	0,01
Mat	Lona	Metro	7	0	LFL	3	0,01
Mat	Tinte Negro	Litro	6	1	LFL	2	0,04
Mat	Clavos	Kg	5	0	LFL	3	0,01
Mat	Bencina	Litro	4	0	LFL	1	0,01

Adaptada de la información de la empresa.

### **Paso 5. Elaboración de Órdenes de Aprovisionamiento**

Por último, se obtuvo las órdenes de aprovisionamiento para la producción de

los meses de julio, agosto y septiembre del año 2022 en base al MRP.

Tabla 34.

## Lista de aprovisionamiento julio – septiembre 2022

TIPO	jul-22				ago-22				sept-22				
	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	
SKU's	Zapato para caballero TALLA 38	1 cajas PT	15 cajas PT	15 cajas PT	16 cajas PT	17 cajas PT	16 cajas PT	15 cajas PT	16 cajas PT	14 cajas PT	16 cajas PT	15 cajas PT	15 cajas PT
	Zapato para caballero TALLA 39	7 cajas PT	16 cajas PT	16 cajas PT	14 cajas PT	18 cajas PT	17 cajas PT	17 cajas PT	18 cajas PT	16 cajas PT	16 cajas PT	15 cajas PT	16 cajas PT
	Zapato para caballero TALLA 40	3 cajas PT	17 cajas PT	16 cajas PT	16 cajas PT	20 cajas PT	19 cajas PT	21 cajas PT	20 cajas PT	19 cajas PT	20 cajas PT	20 cajas PT	21 cajas PT
	Zapato para caballero TALLA 41	5 cajas PT	15 cajas PT	15 cajas PT	15 cajas PT	17 cajas PT	18 cajas PT	19 cajas PT	18 cajas PT	18 cajas PT	18 cajas PT	19 cajas PT	19 cajas PT
	Zapato para caballero TALLA 42	3 cajas PT	13 cajas PT	14 cajas PT	15 cajas PT	16 cajas PT	14 cajas PT	16 cajas PT	16 cajas PT	15 cajas PT	15 cajas PT	16 cajas PT	0 cajas PT
COMPONENTES	Par zapato para caballero TALLA 38	0 pares	12 pares	15 pares	16 pares	17 pares	16 pares	15 pares	16 pares	14 pares	16 pares	15 pares	15 pares
	Par zapato para caballero TALLA 39	1 pares	16 pares	16 pares	14 pares	18 pares	17 pares	17 pares	18 pares	16 pares	16 pares	15 pares	16 pares
	Par zapato para caballero TALLA 40	0 pares	12 pares	16 pares	16 pares	20 pares	19 pares	21 pares	20 pares	19 pares	20 pares	20 pares	21 pares
	Par zapato para caballero TALLA 41	1 pares	15 pares	15 pares	15 pares	17 pares	18 pares	19 pares	18 pares	18 pares	18 pares	19 pares	19 pares
	Par zapato para caballero TALLA 42	1 pares	13 pares	14 pares	15 pares	16 pares	14 pares	16 pares	16 pares	15 pares	15 pares	16 pares	0 pares
	Bolsa plástica 200gr	0 bolsas	0 bolsas	0 bolsas	0 bolsas	0 bolsas	0 bolsas	1000 bolsas	0 bolsas	0 bolsas	0 bolsas	0 bolsas	0 bolsas
	Caja	0 cajas	0 cajas	0 cajas	0 cajas	0 cajas	1000 cajas	0 cajas	0 cajas	0 cajas	0 cajas	0 cajas	0 cajas
	Cuero Nacional	0 pies2	200 pies2	0 pies2	200 pies2	0 pies2	200 pies2	0 pies2	200 pies2	0 pies2	200 pies2	0 pies2	0 pies2
	Planta Modelo Misio L	15 pares	68 pares	76 pares	76 pares	88 pares	84 pares	88 pares	88 pares	82 pares	85 pares	85 pares	71 pares
	Falsa Modelo Misio L	15 pares	68 pares	76 pares	76 pares	88 pares	84 pares	88 pares	88 pares	82 pares	85 pares	85 pares	71 pares
MATERIALES	Espuma	0 planchas	15 planchas	1 planchas	1 planchas	1 planchas	1 planchas	1 planchas	1 planchas	1 planchas	1 planchas	1 planchas	1 planchas
	Contrafuerte	0 planchas	5 planchas	1 planchas	1 planchas	1 planchas	1 planchas	1 planchas	1 planchas	1 planchas	1 planchas	1 planchas	1 planchas
	Forro	0 metros	1 metros	7 metros	7 metros	8 metros	7 metros	8 metros	8 metros	7 metros	8 metros	8 metros	6 metros
	Hilo	0 conos	0 conos	2 conos	2 conos	2 conos	2 conos	2 conos	2 conos	2 conos	2 conos	2 conos	2 conos
	Pegamento	0 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro	0 litro
	Cemento	2 galón	1 galón	1 galón	2 galón	1 galón	2 galón	2 galón	1 galón	2 galón	2 galón	1 galón	0 galón
	Halogenante	0 galón	0 galón	0 galón	0 galón	0 galón	0 galón	0 galón	1 galón	1 galón	1 galón	1 galón	0 galón
	Jebe Líquido	1 galón	1 galón	1 galón	1 galón	1 galón	1 galón	1 galón	1 galón	1 galón	1 galón	1 galón	1 galón
	Crema de brillo	0 litro	0 litro	0 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro	0 litro
	Lona	0 metros	0 metros	0 metros	0 metros	1 metros	2 metros	2 metros	2 metros	2 metros	2 metros	2 metros	1 metros
	Tinte Negro	0 litro	0 litro	0 litro	0 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro	0 litro
	Clavos	0 kg	0 kg	0 kg	0 kg	0 kg	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg
	Bencina	0 litro	0 litro	0 litro	0 litro	0 litro	0 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro	1 litro

Como resultado del MRP se obtuvo estos resultados:

- Se pronosticó que para el período julio 2022 a septiembre 2022 se requerirá un total de 991 pares de zapatos (demanda agregada).
- La producción de calzado para caballero para el mes de agosto del 2022 es de 347 pares, mientras que para el mes de septiembre es de 339 pares.
- Para el período 2022 se tendrá que contar con un promedio de 110 pares cada mes para poder cubrir la demanda.

### **Desarrollo de las 5S**

Se observa la presencia de materiales en desorden, equipos, herramientas e insumos y materiales fuera del lugar de almacenamiento, estas generan un ambiente de trabajo desordenado y sucio, obstaculizando y dificultando el tránsito, por ello se establecen oportunidades de mejora.

Para el desarrollo óptimo de la implementación de las 5S y sus pasos, se considera necesario establecer un cronograma de actividades. (Ver Anexo N° 12).

Los temas de las capacitaciones y responsables de la misma se harán en base al temario y fechas programadas mediante un diagrama de Gantt (Ver Anexo N° 13 y Anexo N° 14).

Para mantener el programa en el tiempo se establecen objetivos, metas y un plan de estrategias para el mejoramiento del cumplimiento de las 5S. (Ver Anexo N° 15).

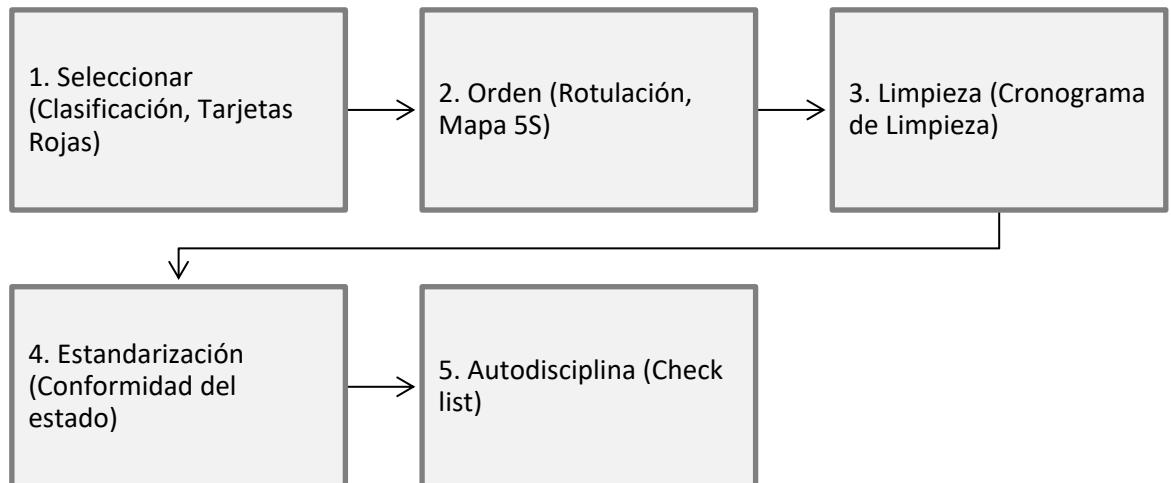


### **Fase preparatoria**

Esta consiste en la preparación de los trabajadores sobre temas sobre 5s y sus herramientas, esta fase estará apoyada en material didáctico, capacitaciones grupales, vídeos informativos. En esta fase se diseñará la estructura de las herramientas que se usarán.

### **Fase Implementación**

La implementación de las 5s se dividirá en 5 pasos y son:



*Figura 14.* Procedimiento para implementar 5s en la empresa CREACIONES NIHJARDI, elaboración propia.

#### **Paso 1. Seiri – Seleccionar**

Se inicia seleccionando los materiales con los que se cuenta en el área de producción, separando en aquellos que son necesarios e innecesarios. Para ello se empleará el siguiente diagrama.

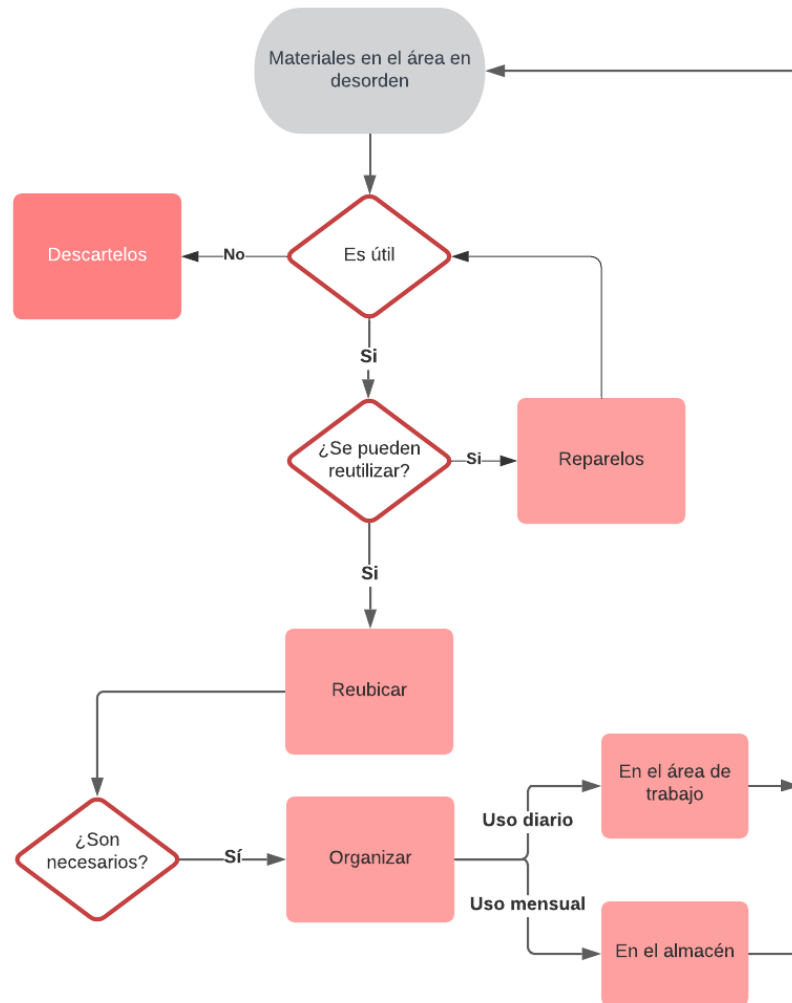


Figura 15. Procedimiento de selección de objetos, elaboración propia.

Una vez se tenga identificados aquellos objetos necesarios e innecesarios se procederá a colocar tarjetas rojas, a manera de marca para reconocer los objetos no necesarios y evaluar las acciones correctivas a tomar. Los elementos o artículos identificados con esta tarjeta serán colocados en el área de descarte.

<b>TARJETA ROJA</b> (Llenado por el personal del área)	
<b>Nombre del Artículo:</b>	
<b>Cantidad:</b>	<b>N° de Tarjeta</b>
<b>Fecha:</b>	<b>Reportante</b>
<b>CATEGORIA:</b>	
1.- <input type="checkbox"/> Accesorios o herramientas 2.- <input type="checkbox"/> Recipientes 3.- <input type="checkbox"/> Equipo de oficina 4.- <input type="checkbox"/> Instrumentos de medición 5.- <input type="checkbox"/> Librería, papelería 6.- <input type="checkbox"/> Maquinaria 7.- <input type="checkbox"/> Otro: .....	
<b>RAZÓN:</b>	
1.- <input type="checkbox"/> Contaminante 2.- <input type="checkbox"/> Defectuoso 3.- <input type="checkbox"/> Descompuesto 4.- <input type="checkbox"/> No se necesita 5.- <input type="checkbox"/> Uso desconocido 6.- <input type="checkbox"/> Otro: .....	
<b>DESTINO:</b>	
Llenado por el responsable de la Zona Roja	
1.- <input type="checkbox"/> Descartar 2.- <input type="checkbox"/> Transferirlo: ..... 3.- <input type="checkbox"/> Reparar 4.- <input type="checkbox"/> Venta: .....	
<b>Fecha de Ejecución:</b>	<b>Firma del Responsable:</b>

Figura 16. Modelo de Tarjeta Roja, elaboración propia.

Aquellos elementos considerados innecesarios pasarán a la zona de descarte en dónde se procederá a evacuar o dar su disposición final.

## Paso 2. Seiton – Ordenar

En este paso se establecerán espacios específicos donde se colocarán los objetos o elementos necesarios, de forma que no existan retrasos por exceso de recorrido

o pérdidas por mala utilización y ubicación de materiales. Para ello se debe delimitar las áreas de tránsito, de trabajo y de almacenamiento de materiales.

La secuencia para implementar este paso es:

- Enlistar los materiales a ordenar.
- Establecer una ubicación dentro del área de acuerdo a su utilización o frecuencia de uso.
- Ubicación de los materiales en lugares visibles, rotulados o señalizados.
- Mapa 5S sobre distribución de áreas de trabajo, de almacenamiento, de tránsito y de descarte.

Tabla 35.

*Criterios para la ubicación de materiales.*

<b>Frecuencia de uso</b>	<b>Criterio para ubicación</b>
En todo momento	Ubicar al costado del operario
Muchas veces al día	Ubicar cerca al operario
Muchas veces a la semana	Ubicar cerca al área de trabajo
Muchas veces al mes	Ubicar en ambientes comunes
Pocas veces al año	Ubicar en el almacén
Probablemente no se usará	Ubicar en archivos

Adaptado de información de la empresa.

LAYOUT DE PROCESO

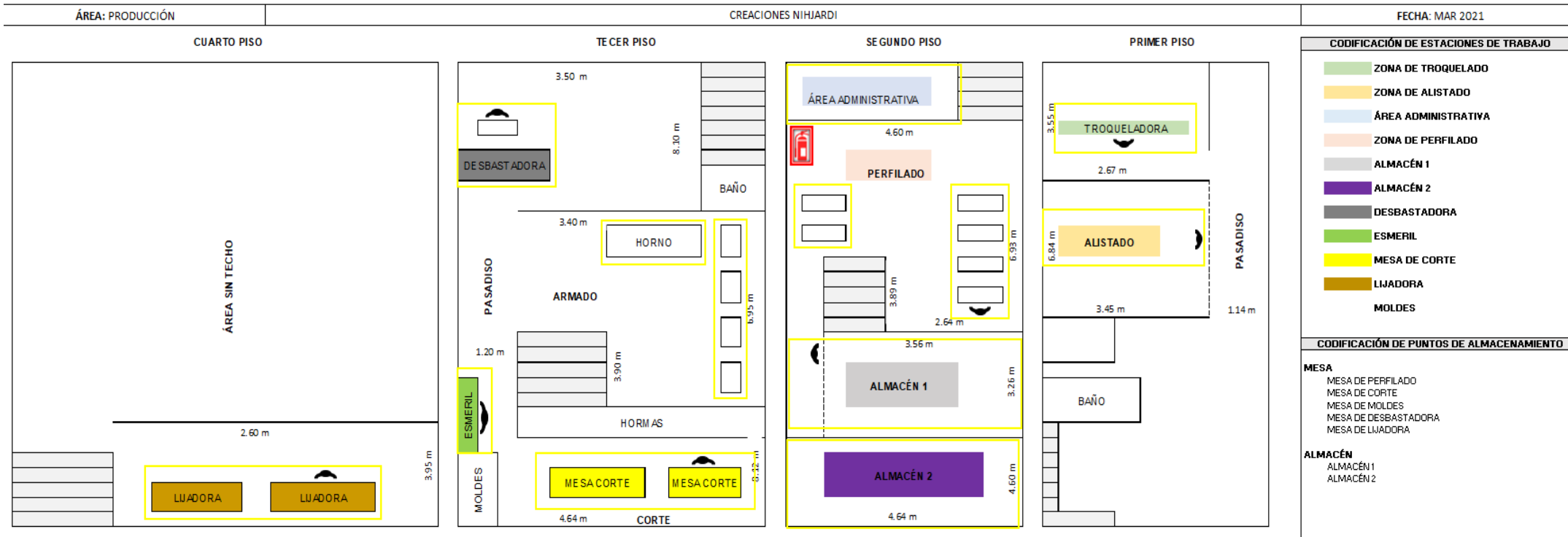


Figura 17. Mapa 5S de la línea de producción de calzado para caballero en la empresa CREACIONES NIHJARDI, adaptado de la información de la empresa.

### **Paso 3. Seiso – Limpiar**

Este paso nos indica que debemos tener un proceso de limpieza para conseguir un estándar de cómo deben estar las áreas y la ubicación de los equipos.

Se debe promover una cultura de limpieza en cada uno de los colaboradores, se busca establecer una rutina enfocada en la limpieza diaria y responsables del cumplimiento del mismo.

#### **Jornada de limpieza**

Se realizará una jornada de limpieza, donde se limpien pasillos, repisas, mesas de trabajo, herramientas y equipos. Esto con la intención de fomentar motivación hacia el orden y la limpieza.

#### **Planificación de la limpieza**

Al momento no se cuenta con un programa, por ello se creará e implementará un programa de limpieza donde se establecerá los días en los que se llevará a cabo la limpieza de forma semanal. (Ver Anexo N° 16)

Adicional a ello, se establecerá una limpieza general cada semana en el horario según la tabla 36.

Tabla 36.

#### *Horario de limpieza general – Creaciones NIHJARDI*

Horario de Limpieza General		
Lunes (cada semana)	INICIO	08:00 a.m.
	TERMINO	08:20 a.m.

Adaptado de la información de la empresa.

El horario descrito en la tabla anterior se dará todos los lunes para mantener un adecuado ordenamiento de los ambientes previo al inicio de labores cada semana.

### **Propósito de la aplicación de la limpieza**

- Mantener las vías de tránsito de personal y pasillos libres de obstáculos, permitiendo mejor flujo entre áreas o procesos.
- Prevenir el almacenamiento de insumos y materiales no necesarios.
- Crear condiciones seguras de trabajo y evitar pérdidas de tiempo en búsqueda de herramientas o materiales.
- Concientizar y responsabilizar al personal sobre la importancia del orden y limpieza en su ambiente de trabajo promoviendo la permanencia de la actividad de limpieza.

### **Paso 4. Seiketsu – Estandarizar**

Después de haber establecido una adecuada organización del área se deberá usar como modelo para la ubicación de equipos, herramientas y materiales para los operarios de cada área. Para ello se pondrá un tablero en el que se ubicará imágenes de cada área en forma limpia y ordenada, como debería quedar al final de cada jornada laboral.

Para poder mantener el estado de lo anterior logrado en cada “s” se deberá cumplir lo establecido en la siguiente figura.


 <b>CONFORMIDAD DE ESTADO DE ÁREA</b>		
Área: Responsable de área:	Fecha: Hora:	
ACTIVIDADES	CUMPLE	
	SI	NO
Materiales en lugar designado		
Mesa de trabajo limpia		
Mesa de trabajo y pasillos limpios		
Máquinas y herramientas limpias		
Contenedores y residuos en su lugar		
<b>TOTAL</b>		

Figura 18. Cuadro de conformidad de estado del área, adaptado de la información de la empresa.

Los criterios para evaluar cada área son: 0 para incumplimiento y 1 para cumplimiento, el sumatorio total será registrado en el cuadro resumen semanal y mensual de cumplimiento.


	Puntaje por área	De 14 a 20	Verde
		De 7 a 13	Amarillo
		De 0 a 6	Rojo
<b>Tabla de Evaluación</b>			
Mes			
Área	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Corte			
Perfilado			
Armado			
Alistado			

Figura 19. Cuadro resumen semanal/mensual de cumplimiento, adaptado de la información de la empresa.



De esta manera se establece y mantiene un estándar en el lugar de trabajo, esto estará publicado y difundido para que los trabajadores puedan mantener los logros alcanzados y mejorar o prever incumplimientos en el programa de limpieza.

### **Paso 5. Shitsuke – Disciplina**

La aplicación de esta “s” se mide el hábito que adquieren los trabajadores sobre lo ya propuesto, la dirección debe crear condiciones que estimulen o incentiven a seguir con disciplina la implementación de los pasos anteriores.

Se evaluará cada una de las primeras “s” en forma de auditoría (Check list) (Ver Anexo N° 17), de esta forma se verifica el avance de la implementación y se sugieren mejoras. Mediante el Check List se da puntaje a cada categoría de 5s en las áreas y ambientes de trabajo, la auditoría o aplicación del Check List se realizará 3 veces al año.

### **Desarrollo de SMED**

Para la implementación de SMED se seguirán los siguientes pasos:

#### **Paso 1. Identificación de actividades del modelo**

El primer paso fue observar el proceso de cambio de molde o modelo, se apuntaron las actividades que se realizaron, luego se listan las actividades de forma secuencial y su precedencia para el cambio de modelo. Ver Tabla 37.

Tabla 37.

*Identificación de Actividades de Cambio.*

N°	Actividades	Precedencia
1	Limpiar residuos de la máquina	-
2	Juntar y botar los residuos del suelo	1
3	Inspeccionar limpieza dentro y fuera de la máquina	2
4	Lubricar partes móviles y engranajes	3
5	Configurar altura y tipo de corte	4
6	Realizar pruebas de corte	5
7	Colocar rótulo por tipo de corte a realizar	6
8	Configurar codificación de máquina	7

Adaptado de la información de la empresa.

**Paso 2. Separar las actividades de preparación internas de las externas**

Una vez enumeradas las actividades, se procede a identificar cuáles de ellas se realizaron con la maquinaria en parada o en marcha. Las operaciones con máquina en marcha serán operaciones externas y las operaciones con máquina parada serán operaciones internas.

				jul-21		
Responsable:		Máquina:		Troqueladora		
CUADRO DE SEPARACIÓN DE OPERACIONES						
<u>Leyenda:</u> <input type="radio"/> = Operación <input type="checkbox"/> = Inspección			<u>Preparaciones - Operaciones</u> Internas: cuando la máquina está parada Externas: cuando la máquina está en marcha			
N°	Operaciones realizadas	Clasificación	Tiempo (min.)	Preparación		Equivalencias (%)
				Interna	Externa	
1	Limpiar residuos de la máquina	<input type="radio"/>	10	✓	X	22%
2	Juntar y botar los residuos del suelo	<input type="radio"/>	5	✓	X	11%
3	Inspeccionar limpieza dentro y fuera de la máquina	<input type="radio"/>	3	✓	X	7%
4	Lubricar partes móviles y engranajes	<input type="radio"/>	7	✓	X	15%
5	Configurar altura y tipo de corte	<input type="checkbox"/>	5	✓	X	11%
6	Realizar pruebas de corte	<input type="radio"/>	8	✓	X	17%
7	Colocar rótulo por tipo de corte a realizar	<input type="radio"/>	2	✓	X	4%
8	Configurar codificación de máquina	<input type="checkbox"/>	5	X	✓	11%
<b>TOTAL</b>			<b>45</b>			<b>100%</b>

Figura 20. Separación de operaciones internas y externas, elaboración propia.

### Paso 3. Conversión de tareas de preparación

Se trata de convertir las actividades que se realizan con maquinaria detenida o parada en actividades que se realicen con maquinaria en operación o marcha.

Después del análisis del equipo se llegó a la conclusión que las siguientes actividades internas podían convertirse en externas:

- Realizar inspección de materiales dentro y fuera del área de trabajo, para realizar esta actividad se necesitaba apagar la máquina lo ocasionaba demora en el proceso de calentamiento de maquinaria y rechazos de corte.

- Al realizar la configuración de altura de corte y rótulo por tipo de corte se tomaba tiempo para calibrar, al capacitar al personal sobre métodos de corte.

				jul-21		
Responsable:		Máquina:		<b>Troqueladora</b>		
CUADRO DE SEPARACIÓN DE OPERACIONES						
<u>Leyenda:</u> <input type="radio"/> = Operación <input type="checkbox"/> = Inspección			<u>Preparaciones - Operaciones</u> Internas: cuando la máquina está parada Externas: cuando la máquina está en marcha			
N°	Operaciones realizadas	Clasificación	Tiempo (min.)	Preparación		Equivalencias (%)
				Interna	Externa	
1	Limpiar residuos de la máquina	<input type="radio"/>	5	✓	X	25%
2	Juntar y botar los residuos del suelo	<input type="radio"/>	3	✓	X	15%
3	Lubricar partes móviles y engranajes	<input type="radio"/>	3	✓	X	15%
4	Configurar tipo de corte	<input type="checkbox"/>	4	✓	X	20%
5	Realizar pruebas de corte	<input type="radio"/>	3	✓	X	15%
6	Regulaciones finales	<input type="checkbox"/>	2	✓	✓	10%
<b>TOTAL</b>			<b>20</b>			<b>100%</b>

Figura 21. Conversión de tareas de preparación internas a externas, adaptado de la información de la empresa.

#### Paso 4. Refinamiento de la preparación

Se realizan actividades externas en apoyo al mejoramiento del flujo de operaciones internas, reduciendo tiempos de parada de maquinaria por desabastecimiento de materiales o por movimientos innecesarios entre ambientes para cumplir con los pedidos o requerimientos por modelos o tipos de corte.

Tabla 38.

*Planificación de las preparaciones externas.*

<b>PREPARACIONES EXTERNAS</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo</b>
Limpiar la máquina tras usar por tipo o modelo	1 coordinador	2 min
Botar residuos del suelo	1 maquinista	2 min
Revisión del estado del ambiente y máquina	1 maquinista	1 min
Lubricación de partes móviles de la maquinaria	1 maquinista	2 min
Configuración previa a cada corte por altura y modelo	1 coordinador	6 min
Pruebas de molde y corte	1 coordinador	2 min
Rotular para el próximo modelo a cortar	1 maquinista	2 min
Codificar el corte para la próxima orden	1 coordinador	2 min
Coordinar estado de equipo y próximo mantenimiento	1 coordinador	1 min

Adaptado de la información de la empresa.

Para verificar la implementación y el cumplimiento del mismo se realizarán 2 auditorías SMED al año (Ver Anexo N° 18)

Se redujo el tiempo de preparación en un 44.61% y ahora se toma solo 6.72 horas de preparación para el uso de maquinarias y equipos. (Ver Anexo N° 19).

### **Evaluación Económico – Financiera**

#### **A. Inversión para la propuesta**

Para poder proponer e implementar las mejoras se elaboró un presupuesto para la adquisición de herramientas, material de oficina y otros. A continuación, el detalle del costo de inversión para la implementación del MRP.

- **Inversión para implementar MRP**

Tabla 39.

*Inversión de materiales y equipos para implementar MRP.*

<b>Inversión</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Und. (S/)</b>	<b>Costo Total (S/)</b>
Laptop Lenovo: Intel Core i5, 8GB RAM, 512 GB	1	S/ 3.800	S/ 3.800
Multifuncional: Scan, impresora, fotocopiadora	1	S/ 1.200	S/ 1.200
Escritorio con cajones (1.10m x 0.5 m)	1	S/ 500	S/ 500
Silla de escritorio con ruedas	1	S/ 300	S/ 300
Costo de instalación	1	S/ 1.500	S/ 1.500
<b>Total (S/)</b>		<b>S/ 7.300</b>	<b>S/ 7.300</b>

Adaptado de la información de la empresa.

Tabla 40.

*Depreciación de activos para implementar MRP.*

<b>Inversión</b>	<b>Costo Total (S/)</b>	<b>Vida útil (años)</b>	<b>Depreciación (S/ / año)</b>
Laptop Lenovo: Intel Core i5, 8GB RAM, 512 GB	S/ 3.800	3	S/ 1.267
Multifuncional: Scan, impresora, fotocopiadora	S/ 1.200	4	S/ 300
Escritorio con cajones (1.10m x 0.5 m)	S/ 500	8	S/ 63
Silla de escritorio con ruedas	S/ 300	8	S/ 38
<b>Total (S/)</b>			<b>S/ 1.256</b>

Adaptado de la información de la empresa.

Tabla 41.

*Costos operacionales al implementar MRP.*

<b>Costos operacionales</b>	<b>Costo (S/ / mes)</b>	<b>Costo (S/ / año)</b>
Contratar Ing. Industrial	S/ 1.500	S/ 18.000
Útiles de escritorio	S/ 50	S/ 600
Papel Bond A4 (4 paquetes x 100 und)	S/ 15	S/ 180
<b>Total (S/)</b>		<b>S/ 18.780</b>

Adaptado de la información de la empresa.

- **Inversión para implementar 5s**

Tabla 42.

*Materiales y equipos para implementar 5s.*

<b>Inversión</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Und. (S/)</b>	<b>Costo Total (S/)</b>
Estantes melamina 60x30x162 cm / 4 niveles	8	S/ 400	S/ 3.200
Letreros para rotular ambientes y áreas	4	S/ 30	S/ 120
Rotulación de herramientas y equipos	100	S/ 4	S/ 400
Contenedores de RRSS (Negro, azul, blanco, amarillo, plomo, rojo)	12	S/ 90	S/ 1.080
Señalización de seguridad	9	S/ 30	S/ 270
Pintura amarillo tráfico	5	S/ 90	S/ 450
Costos de instalación	1	S/ 1.200	S/ 1.200
Capacitación 5s	4	S/ 200	S/ 800
<b>Total (S/)</b>			<b>S/ 7.520</b>

Adaptado de la información de la empresa.

- **Inversión para implementar SMED**

Tabla 43.

*Materiales y herramientas para implementar SMED.*

<b>Inversión</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Und. (S/)</b>	<b>Costo Total (S/)</b>
Fichero de procedimiento en máquina	6	S/ 40	S/ 240
Manual de procedimiento de corte	6	S/ 50	S/ 300
Rotación del personal entre áreas	10	S/ 50	S/ 500
Contenedores de RRSS (Negro, azul, blanco, amarillo, plomo, rojo)	12	S/ 90	S/ 1.080
Cambio de base de corte	1	S/ 1.800	S/ 1.800
Rotulación de calibre de corte según modelo	5	S/ 150	S/ 750
Costos de instalación	1	S/ 1.000	S/ 1.000
Capacitación codificación de maquinaria	2	S/ 400	S/ 800
<b>Total (S/)</b>			<b>S/ 6.470</b>

Adaptado de la información de la empresa.

Tabla 44.

*Depreciación de activos al implementar SMED.*

<b>Inversión</b>	<b>Costo Total (S/)</b>	<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Depreciación (S/ / año)</b>
Fichero de procedimiento en máquina	S/ 240	4	S/ 60
Manual de procedimiento de corte	S/ 300	4	S/ 75
Rotulación de calibre de corte según modelo	S/ 750	4	S/ 188
Contenedores de RRSS (Negro, azul, blanco, amarillo, plomo, rojo)	S/ 1.080	4	S/ 270
Cambio de base de corte	S/ 1.800	8	S/ 225
<b>Total (S/)</b>			<b>S/ 818</b>

Adaptado de la información de la empresa.

Tabla 45.

*Costos operacionales de implementar SMED.*

<b>Costos operacionales</b>	<b>Costo Und. (S/)</b>	<b>Costo Anual (S/)</b>
Redistribución de área de trabajo	S/ 90	S/ 1.080
Herramientas para uso de máquinas	S/ 120	S/ 1.440
Equipos de protección personal (guantes badana, lentes, botas de seguridad)	S/ 500	S/ 6.000
Entrenamiento multifuncional	S/ 200	S/ 2.400
Capacitación calibración maquinaria	S/ 300	S/ 3.600
Incentivo para mantener SMED	S/ 100	S/ 1.200
<b>Total (S/)</b>		<b>S/ 15.720</b>

Adaptado de la información de la empresa.

En resumen, para implementar las herramientas propuestas (MRP, SMED y 5s) se requiere una inversión de S/ 21,290.00. La implementación de estas herramientas generará costos adicionales de S/ 39,213.00 como costos operacionales. De igual manera la depreciación total de los activos asciende a S/ 2,363.75. (Ver Anexo N° 20)



Tabla 46.

*Resumen de la inversión total para implementar MRP, SMED y 5s.*

Herramienta de mejora	Inversión Total	Costo operacional	Depreciación total
MRP	S/ 7.300,00	S/ 18.780,00	S/ 1.256,25
SMED	S/ 6.470,00	S/ 15.720,00	S/ 547,50
5s	S/ 7.520,00	S/ 4.713,00	S/ 560,00
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 21.290,00</b>	<b>S/ 39.213,00</b>	<b>S/ 2.363,75</b>

Adaptado de la información de la empresa.

### B. Beneficio de la propuesta

En las siguientes se detallará los beneficios económicos de la implementación de las herramientas de mejora (MRP, SMED y 5s), que ascienden a S/ 19,713.59 de forma anual.

Tabla 47.

*Beneficios de implementar la propuesta*

Nº	Descripción de la causa	Herramienta de mejora	Total
CR3	Falta de Planificación de la Producción	MRP	S/ 7.661,84
CR4	No existe un mantenimiento Preventivo	SMED	S/ 10.194,39
CR2	Falta de Orden y Limpieza	5s	S/ 1.857,36
<b>TOTAL</b>			<b>S/ 19.713,59</b>

Adaptado de la información de la empresa.

### C. Evaluación Económica

Se desarrollo el flujo de caja proyectado a 5 años. Se considera que en el presente año se realiza la inversión y que a partir del siguiente año se perciben los ingresos y egresos que generan la propuesta.

Tabla 48.

*Evaluación económica proyectada de la propuesta*

Año	0	1	2	3	4	5
Beneficios MRP		S/ 7.661,84	S/ 7.661,84	S/ 7.661,84	S/ 7.661,84	S/ 7.661,84
Beneficios SMED		S/ 10.194,39	S/ 10.194,39	S/ 10.194,39	S/ 10.194,39	S/ 10.194,39
Beneficios 5s		S/ 1.857,36	S/ 1.857,36	S/ 1.857,36	S/ 1.857,36	S/ 1.857,36
<b>TOTAL BENEFICIOS</b>	<b>S/ 0</b>	<b>S/ 19.714</b>	<b>S/ 19.714</b>	<b>S/ 19.714</b>	<b>S/ 19.714</b>	<b>S/ 19.714</b>
Inversión para las mejoras	S/ 21.290					
Mantenimiento		S/ 1.298	S/ 1.298	S/ 1.298	S/ 1.298	S/ 1.298
Capacitación		S/ 1.200	S/ 1.200	S/ 1.200	S/ 1.200	S/ 1.200
Costos operativos		S/ 2.000	S/ 2.000	S/ 2.000	S/ 2.000	S/ 2.000
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>S/ 21.290</b>	<b>S/ 4.498</b>	<b>S/ 4.498</b>	<b>S/ 4.498</b>	<b>S/ 4.498</b>	<b>S/ 4.498</b>
<b>FLUJO ANUAL NETO</b>	<b>-S/ 21.290</b>	<b>S/ 15.216</b>	<b>S/ 15.216</b>	<b>S/ 15.216</b>	<b>S/ 15.216</b>	<b>S/ 15.216</b>

Fuente: Tabla 46 y 47.

Para poder determinar la rentabilidad de las propuestas se estableció una tasa mínima de rendimiento (TMAR) de 12.52%, en base a la tasa de inflación del país de 4.9% y considerando un riesgo de inversión del 10% siendo un riesgo medio debido a la demanda variable y competencia a considerar (industria del calzado).

Con este TMAR se determinó los indicadores económicos tales como: TIR, VAN, B/C y PRI.

Tabla 49.

*Indicadores económicos*

Indicadores	Valores
<b>TMAR</b>	12,52%
<b>TIR</b>	66%
<b>VAN</b>	S/ 32.865
<b>B/C</b>	1,88
<b>VAN Beneficios</b>	S/ 70.164
<b>VAN Egresos</b>	S/ 37.299
<b>PRI</b>	2,00

Fuente: Tabla 48.

La tabla nos muestra que el valor actual neto es de S/ 32,865 y tiene una tasa interna de retorno de 66% (superior al TMAR de 12.52%), el período de recuperación de la inversión es de aproximadamente 2 años. Por otro lado, el B/C es de 1.88, lo que significa que cada sol invertido en la propuesta para la empresa obtendrá un beneficio de 88 céntimos.

### **Aspectos Éticos**

Para el desarrollo de esta investigación se consideró estos aspectos éticos:

Respeto hacia los autores de diferentes investigaciones al no apropiarme de sus argumentos o ideas, citándolos mediante el método APA, para de esta manera evitar el plagio de otras investigaciones.

Principio de justicia, este se aplicó al no cambiar los datos importantes de las investigaciones, ejemplo: fecha y lugar de publicación.

El investigador es responsable de conducir el estudio con prudencia, honestidad y responsabilidad.

La información presentada durante la investigación es real, honesta, y no puede ser manipulada.

Todos los involucrados en la presente investigación han actuado con libertad individual.

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

#### Resultados Generales

Tabla 50.

*Resultados esperados con la implementación de las mejoras.*

CAUSAS	INDICADOR	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA ACTUAL (S// AÑO)	VALOR META	PÉRDIDA ESPERADA (S/ / AÑO)	BENEFICIO	PROPUESTA DE MEJORA	INVERSIÓN
FALTA DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	% Incumplimiento de pedidos	7,36%	S/ 7.861,88	2,54%	S/ 200,05	S/ 7.661,84	MRP	S/ 7.300,00
NO EXISTE UN MANTENIMIENTO PREVENTIVO	% Horas Improductivas	7,58%	S/ 22.855,74	4,20%	S/ 12.661,35	S/ 10.194,39	SMED	S/ 6.470,00
	Tiempo de Producción	74,49 min		63,45 min				
FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA			S/ 12.503,00		S/ 10.645,64	S/ 1.857,36	5S	S/ 7.520,00
	Capacidad de Producción	5 par/día		7 par/día				

Fuente: Tabla 26, 46 y 47.

## Resultados Específicos

### Resultados de implementar MRP para solucionar la falta de planificación

Con la implementación del MRP se logra reducir el porcentaje de incumplimiento de pedidos de 7.36% a 2.54%, también se conocerá el detalle de cuánto y cuándo producir, de esta manera se reducirá los incumplimientos en los pedidos.

Tabla 51.

*Resultados MRP*

<b>Tipo Tiempo muerto</b>	<b>% Incumplimiento</b>	<b>Producción promedio (pares/mes)</b>	<b>Falta de producción (pares/mes)</b>	<b>Costo oportunidad al mes</b>	<b>Costo oportunidad al año</b>
<b>Falta de planificación de la producción</b>					
<b>VALOR ACTUAL</b>	7,36%	279 pares	26 pares	S/ 655,16	S/ 7.861,88
<b>VALOR ESPERADO</b>	2,54%	348 pares	9 pares	S/ 16,67	S/ 200,05
			<b>Beneficio total</b>	<b>-97%</b>	<b>S/ 7.661,84</b>

Fuente: Tabla 50.

La siguiente figura se representa las pérdidas generadas al no producir la cantidad indicada en los pedidos, la reducción de costos y el beneficio de implementar MRP.

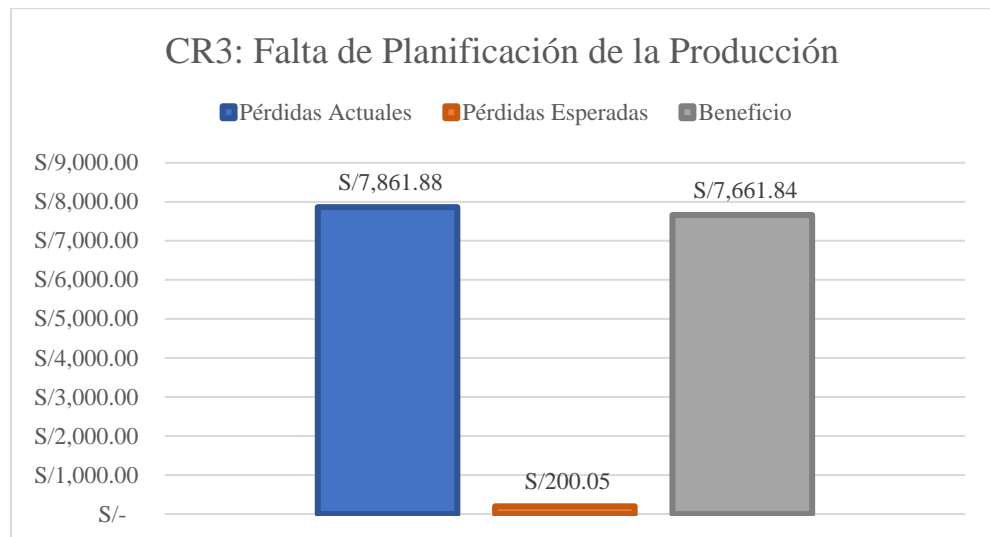


Figura 22. Resultados de implementar MRP, adaptado de la información de la empresa.

Con ello se logra un beneficio económico de S/ 7,661.84 soles/año.

### Resultados de implementar SMED

Al implementar SMED se logra reducir los tiempos improductivos un 3.38% siendo 12.13 horas antes de la implementación y logrando 6.72 horas incrementado el beneficio anual a S/ 10,194.39 soles/año.

Tabla 52.

#### Resultados SMED

Tipo Tiempo muerto	% Horas Improductivas	Horas improductivas (mes)	Prod. perdida (mes)	Pérdida por paradas (mes)	Costo de reparación promedio (mes)	Costo oportunidad al mes	Costo oportunidad al año
No existe Mantenimiento Preventivo	7,58%	12,13 horas	24 pares	S/ 606,65	S/ 1.298,00	S/ 1.904,65	S/ 22.855,74
VALOR ACTUAL	4,20%	6,72 horas	13 pares	S/ 336,02	S/ 719,09	S/ 1.055,11	S/ 12.661,35
VALOR ESPERADO						<b>Beneficio total</b>	<b>S/ 10.194,39</b>
						<b>-45%</b>	

Fuente: Tabla 50.

Se reduce las pérdidas por no contar con un plan de mantenimiento preventivo, también se reducen los tiempos de preparación y el número de pares sin producir al mes. Figura 23.

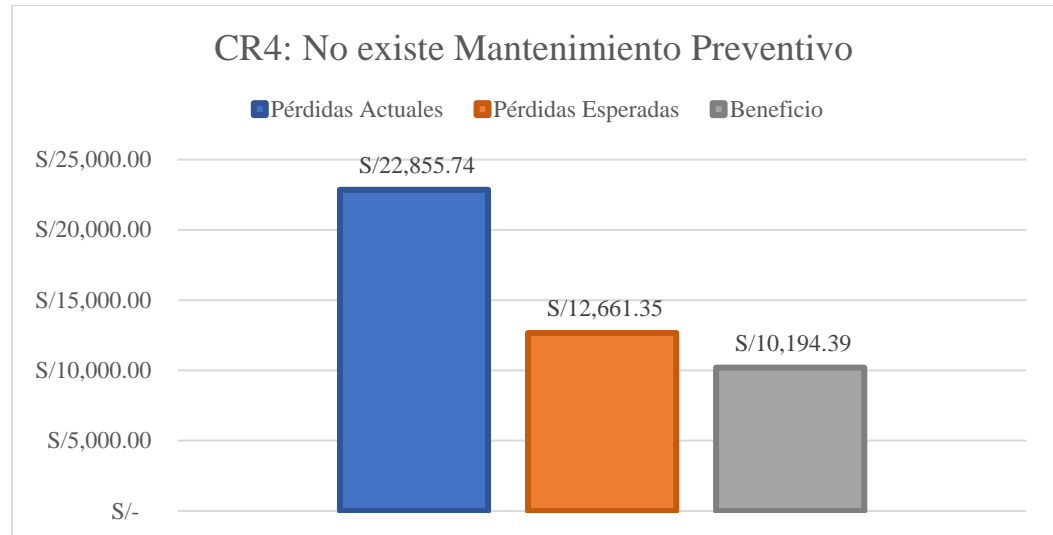


Figura 23. Resultado de implementar SMED, adaptado de la información de la empresa.

### Resultados de implementar 5s

Con la implementación de las 5s se lograría reducir un 14.86% el tiempo de producción, es decir tomaría 11.04 min menos por par y a su vez aumentaría la capacidad de producción en 2 pares/día, logrando beneficios de hasta S/ 1,857.36 soles/año.

Tabla 53.

#### Resultados 5s

Tipo Tiempo muerto					
Falta de planificación de la producción	Producción (par/día)	Tiempo de Producción (par)	Capacidad de Producción (par/día)	Costo oportuna d al mes	Costo oportunidad al año
<b>VALOR ACTUAL</b>	29 pares	74,49 min	5 par/día	S/ 1.041,92	S/ 12.503,00
<b>VALOR ESPERADO</b>	34 pares	63,45 min	7 par/día	S/ 887,14	S/ 10.645,64
<b>Beneficio Total</b>				<b>-15%</b>	<b>S/ 1.857,36</b>

Fuente: Tabla 50.

Al implementar las 5s se obtendrá un beneficio de S/ 1,857.36 soles/año.

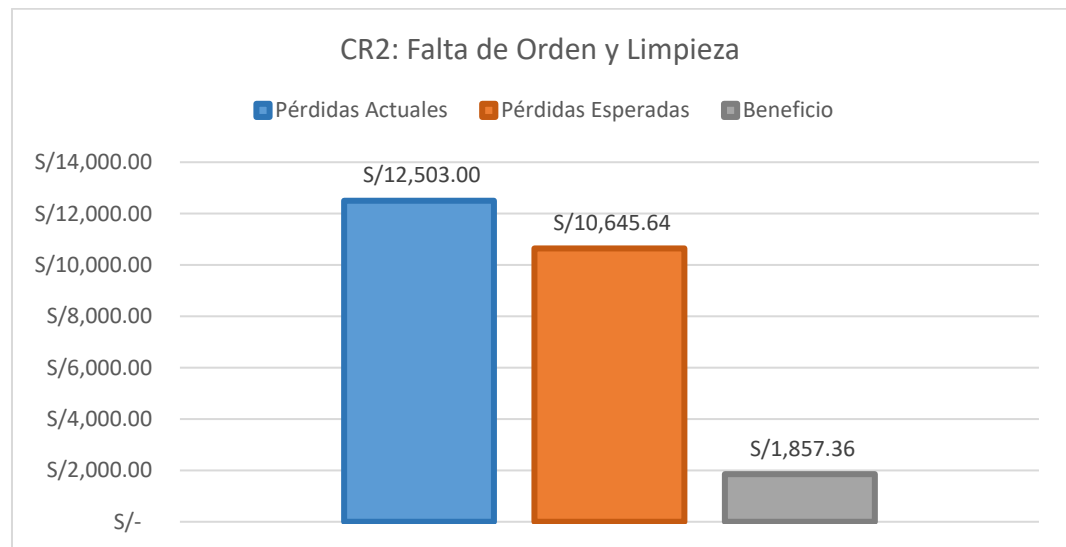


Figura 24. Resultados de implementar 5s, adaptado de la información de la empresa.

En resumen, la implementación de las herramientas de mejora propuestas (MRP, SMED y 5s) lograrán reducir los costos operacionales en la línea de calzado para caballero en la empresa CREACIONES NIHJARDI en un 45.6% lo que equivale a S/ 19,713.59 soles/año.

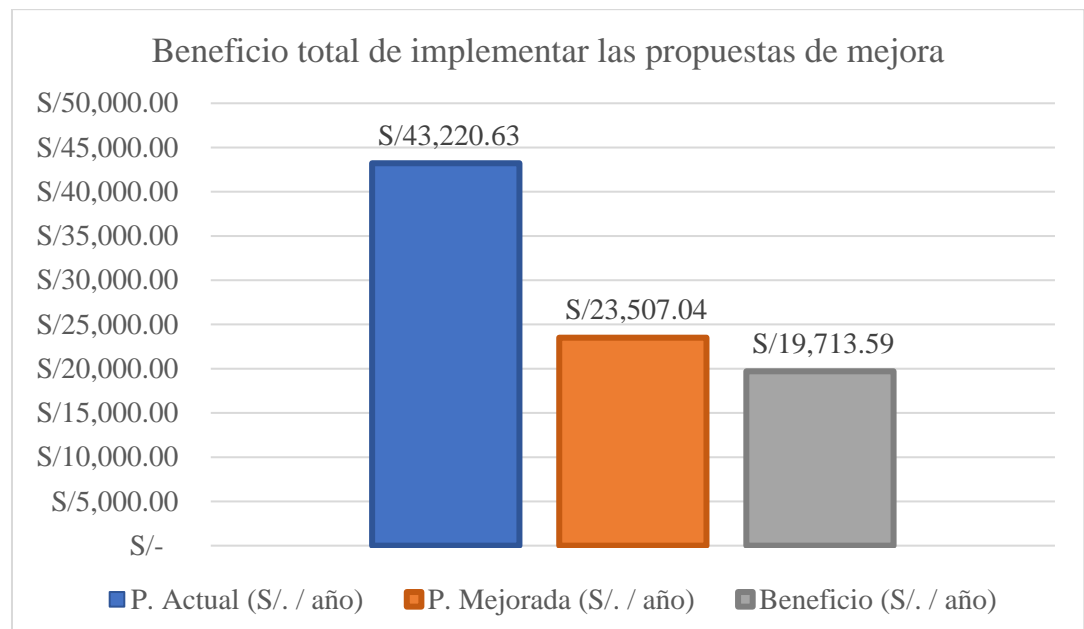


Figura 25. Beneficio económico total de implementar las herramientas de mejora, adaptado de la información de la empresa.



## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### DISCUSIÓN

- La falta de planificación de la producción estableció como indicador el incumplimiento de pedidos el cual está relacionado con la capacidad de producción; Paredes, J. y Torres, M. (2014) mediante la aplicación de herramientas lean se logra reducir los costos de producción un promedio de 10.63%, también reducir el tiempo de ciclo en 20 minutos para los cambios de línea de producción y finalmente redujeron la no conformidad en proceso de producción en un 50% que representan un beneficio de S/ 57.665,91 anuales y en la medida que la aplicación de las técnicas y el sistema MRP tengan sostenibilidad en el tiempo el valor se incrementará para beneficio de la empresa y los trabajadores que laboran en ella en su estudio “Propuesta de implementación de un sistema MRP integrando técnicas de manufactura esbelta para la mejora de la rentabilidad de la empresa Calzados Paredes S.A.C. en Trujillo, Perú”. Es por ello que el siguiente trabajo de investigación se tomó como referencia, se logró un aumento en la producción de calzado para caballero de la empresa CREACIONES NIHJARDI, logrando reducir de 26 pares/mes a 9 pares/mes.
- Así mismo, en cuanto a la falta de orden y limpieza en las áreas de producción se tuvieron en cuenta los siguientes indicadores: tiempo de producción (TP) y capacidad de producción (CP). Al implementar las 5s en las áreas de producción se espera reducir el tiempo de producción en 18.37% según lo determinó Domínguez, M. (2019) en su tesis “Mejora de la productividad de una mype fabricante de calzado infantil a través de herramientas del lean manufacturing, Lima, Perú”. Con esto se logra reducir un 14.86% el tiempo de producción, es decir

tomaría 11.04 minutos menos por par y a su vez aumentaría la capacidad de producción en 2 pares/día, logrando beneficios de hasta S/ 1,857.36 soles/año.

- En cuanto a la causa de “No existe un plan de mantenimiento preventivo” se tuvo como indicador las horas paradas por averías y preparación, la propuesta es la aplicación de SMED, que lograría una reducción del tiempo de preparación en un 44.61% y ahora se toma solo 6.72 horas de preparación para el uso de maquinarias y equipos, con la implementación de esta herramienta, se conocerá de esta manera la forma de evitar paradas por falta de personal o materiales. ´
- Los resultados de la evaluación económica son favorables, se obtiene una tasa interna de retorno de 56% (ampliamente superior a la del TMAR, 12.52%), así como un periodo de recuperación de la inversión de aproximadamente 2 años. Estos resultados son muy superiores a los determinados por Perez, B (2015) quien en su investigación “Propuesta de mejora de la producción de calzado mediante Lean Manufacturing para incrementar la rentabilidad de en la empresa Creaciones Ruthmir S.R.L. Trujillo, Perú”. Propone que los costos asociados a la implementación de las herramientas son justificables con un periodo de retorno de inversión de 6.7 meses y una tasa interna de retorno de 38%, considerando esto, se considera viables la inversión e implementación de las herramientas de Lean Manufacturing basadas en VSM, 5´S y TPM (mantenimiento autónomo) para la línea de producción de calzado.

## CONCLUSIONES

- Se concluye que, mediante la propuesta de mejora en el área de producción en la empresa CREACIONES NIHJARDI en la ciudad de Trujillo, se logró una reducción en los costos operacionales de S/ 43,220.63 a S/ 23,507.04 logrando un beneficio del 45,6% anual por el monto de S/ 19,713.59.
- Tras la aplicación de la priorización de las pérdidas se observó que las pérdidas se deben a la inexistencia de un plan de mantenimiento, la falta de orden y limpieza y la falta de planificación de la producción sumando estas un valor de S/ 43,220.63 soles al año, lo cual equivale al 80% de la pérdida total.
- Se realizó la evaluación financiera de la propuesta de mejora para un periodo de 5 años, obteniendo estos resultados:  
  
Un VAN de S/ 32,865, un TIR de 66% mayor a la TMAR de la empresa, un beneficio costo de 1.88, el cual significa que por cada sol invertido se genera una ganancia de S/ 0.88 y un periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 2.0 años.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliaga, J. & Rodríguez, K. (2020). Propuesta de implementación de herramientas de la manufactura esbelta en las áreas de producción y calidad para reducir los costos operativos de la empresa Factoría Bruce S.A. (Tesis de Pregrado). Universidad Privada del Norte, Carrera de Ingeniería Industrial, Lima, Perú.
- Avalos, S. & Gonzales, K. (2013). Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de calzado de niños, para incrementar la productividad de la Empresa Bambini Shoes. (Tesis de Pregrado). Universidad Privada del Norte, Carrera de Ingeniería Industrial, Trujillo, Perú.
- Banea, G. (2014). Metodología de la investigación: Serie integral por competencias (1ª ed.). México. Grupo Editorial Patria.
- Barroso, A. (2018). La implementación de Lean Manufacturing y el desempeño de las empresas manufactureras de calzado del cantón Ambato. (Tesis de Pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Carrera de Ingeniería Financiera, Ambato, Ecuador.
- Cámara de Comercio de Lima. (2020). Importaciones de Calzado perjudican a la industria nacional. [En línea] Recuperado de <https://lacamara.pe/importaciones-de-calzado-perjudican-a-la-industria-nacional/>
- Cuatrecasas, L. (2011). Organización de la producción y dirección de operaciones. Madrid. Editorial Días Santos.
- Díaz, J. (2018). Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de producción de calzados de cuero. (Tesis de Pregrado). Universidad Peruana Los Andes, Carrera de Ingeniería Industrial, Huancayo, Perú.

Domínguez, M. (2019). Mejora de la productividad de una mype fabricante de calzado infantil a través de herramientas del lean manufacturing. (Tesis de Pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, Lima, Perú.

Domínguez, M. (2019). Mejora de la productividad de una mype fabricante de calzado infantil a través de herramientas del lean manufacturing. (Tesis de Pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, Lima, Perú.

En 70% cae la producción y venta de calzado en Trujillo. (11 de noviembre de 2018). Diario La República. Recuperado de <https://larepublica.pe/sociedad/1354982-70-cae-produccion-venta-calzado-trujillo/>

Heizer, J. & Render, B. (2009). Administración de operaciones. México. Pearson Educación.

Hernández, J. & Vizán, A. (2013). Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación. Madrid. Fundación EOI.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. (6ª ed.) México. Mc Graw Hill.

Ibarra, V. y Ballesteros, L. (2017). Manufactura Esbelta. Conciencia Tecnológica, 53. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94453640004>.

ICEX. (2019). Ficha Sector Calzado en Perú. [En línea] Recuperado de <https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/estudios-de-mercados-y-otros-documentos-de-comercio-exterior/DOC2019819676.html>

Muñoz, K. (2017). Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de Control de Calidad de la empresa Maderas Arauco. (Tesis de Pregrado). Universidad Austral de Chile, Carrera de Ingeniería Civil Industrial, Puerto Montt, Chile.

- Paredes, J. & Torres, M. (2014). Propuesta de implementación de un sistema MRP integrando técnicas de manufactura esbelta para la mejora de la rentabilidad de la empresa Calzados Paredes S.A.C. (Tesis de Pregrado). Universidad Privada del Norte, Carrera de Ingeniería Industrial, Trujillo, Perú.
- Revista del Calzado. (2020). Anuario del sector mundial del calzado. [En línea] Recuperado de <http://revistadelcalzado.com/anuario-sector-mundial-calzado-2020/>
- Rivera, J., & Ortega, E., & Pereyra, J. (2014). Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes. Peru. Industrial Data, 17 (2), 48-55.
- SIN “Sociedad Nacional de Industrias”. (2019). Resumen Reporte Sectorial de Calzado. [En línea] Recuperado de <http://www.sni.org.pe/febrero-2019-industria-calzado/>
- Trujillo: Más de 3 mil empresas de calzado y 40 mil trabajadores paralizados por la pandemia. (23 de abril del 2020). Diario RPP. Recuperado de <https://rpp.pe/peru/libertad/produccion-de-calzado-trujillo-mas-de-3-mil-empresas-y-40-mil-trabajadores-paralizados-por-la-covid-19-noticia-1260752>

## ANEXOS

### ANEXO N° 01.

#### Guía de observación

#### GUÍA DE OBSERVACIÓN DE MANUFACTURA DE CALZADO PARA CABALLERO EN LA EMPRESA CREACIONES NIHJARDI

**1. ¿Cómo es el proceso productivo?**

Se empieza el proceso realizando la compra de los insumos y materiales, esto de acuerdo a lo planeado por administración, esto se hace cada 15 días. Al llegar los materiales son almacenados para su utilización en el proceso de producción. Todo el proceso consta de 4 áreas: área de corte, perfilado, armado y alistado.

**2. ¿Existe algún tipo de control en la línea de producción?**

No se tiene un control establecido todo el proceso se realiza de forma empírica no existen indicadores de producción y calidad.

**3. ¿Cómo se encontraron las áreas de trabajo, limpias o desordenadas?**

El área de producción se encuentra en desorden, tampoco se cuenta con contenedores de residuos para segregar de acuerdo al tipo de desechos.

**4. ¿Se tiene supervisor de producción o calidad para la línea de producción?**

No se cuenta con un supervisor de calidad o producción, cada trabajador lleva el control de insumos, materiales y calidad de su trabajo.

**5. ¿El ambiente cuenta con iluminación? ¿Se ha implementado equipos de protección personal?**

Las áreas de trabajo cuentan con iluminación natural y artificial, no se han implementado EPPs para el proceso de producción.

**6. ¿Cómo se lleva el control de insumos y materiales?**

Se lleva registro de entrada y salida de materiales en una libreta, al momento de realizar este documento se observó que el registro lleva 2 meses sin actualizar.

**7. ¿De qué forma se almacena producto terminado?**

Los pares de zapatos no se encuentran ordenados, son apilados en un área abierta, son separados por talla y modelo. El espacio que sirve para almacenar no cuenta con señalización ni delimitación de ningún tipo.



---

**Bach. Wedster Oliva Paredes**



## **ANEXO N° 02.**

### **Guía de revisión documentaria**

1. Revisión de fichas de recepción de pedidos.
2. Revisión de fichas de requerimiento de materiales.
3. Revisión del sistema de costeo.
4. Revisión de la base de datos o registros de existencias.
5. Revisión de las órdenes de producción.

**ANEXO N° 03.**

**Encuesta para determinar la problemática de los costos operacionales en la Manufactura de Calzado para caballero en la empresa CREACIONES NIHJARDI.**

**ENCUESTA DE MANUFACTURA DE CALZADO - CREACIONES NIHJARDI**

1. **¿Qué herramienta o metodología utiliza para planificar el abastecimiento de materiales?**  
a) MRP                      b) ERP                       c) Empíricamente                      d) JIT
2. **¿Utiliza algún método para saber cuánto material es necesario por cada par/docena?**  
a) Si                       b) No
3. **¿Conoce algún método para determinar costos de producción?**  
a) Si                       b) No
4. **¿El precio de venta está determinado en base a?**  
a) Costos de producción      b) Competencia       c) Empíricamente      d) N.A.
5. **¿Se atienden todos los pedidos?**  
a) Si                       b) No
6. **¿Con qué frecuencia se cumplen los tiempos establecidos?**  
a) Siempre                      b) Regularmente       c) A veces                      d) Casi nunca
7. **¿Sufre de desabastecimiento?**  
 a) Si                      b) No
8. **¿Con qué frecuencia sufre de desabastecimiento?**  
a) Siempre                       b) Regularmente      c) A veces                      d) Casi nunca
9. **¿Tiene un plan de mantenimiento?**  
a) Si                       b) No
10. **¿Qué tipo de mantenimiento realiza?**  
 b) Correctivo                      b) Preventivo                      c) Predictivo                      d) N.T.

11. ¿Tiene establecidos Indicadores de Producción y/o Calidad?

- a) Si                       b) No

12. ¿Considera importante el orden y la limpieza en las áreas de trabajo?

- a) Si                      b) No

13. Si la anterior respuesta es sí ¿Por qué?

- a) Reducción de tiempos    b) Mejor uso de materiales     c) Empíricamente

14. ¿Considera importante especializar a su personal en más de un área?

- a) Si                      b) No

  
CREACIONES NIHJARDI  
Margarita Castro Valdiviezo  
Gerente General

---

**Margarita Castro Valdiviezo**

**Gerente General**

#### ANEXO N° 04.

#### Reporte de producción y pedidos – jun 2020 a mar 2021

---

Periodo	Pedidos (par)	Producción (par)
jun-20	292	276
jul-20	326	300
ago-20	386	360
sept-20	396	372
oct-20	356	324
nov-20	394	372
dic-20	359	324
ene-21	286	264
feb-21	378	348
mar-21	389	360
<b>Total</b>	<b>3562</b>	<b>3300</b>

---

**ANEXO N° 05.**

**Horas de parada de maquinaria – jun 2020 a mar 2021**

	ÁREA	CORTE		DESBASTADO		ARMADO		TOTAL
	Máquina	Troqueladora (1)		Desbastadora (1)		Máquina de Coser (6)		
	Fallas de:	Motor	Piezas	Motor	Piezas	Motor	Eléctricas	
MES	jun-20	5,00	3,00	1,00	0,50	4,50	4,00	18,00
	jul-20	4,00	3,00	0,40	0,35	3,00	2,10	12,85
	ago-20	4,30	2,70	0,45	0,30	3,60	3,20	14,55
	sept-20	2,80	1,20	0,90	0,60	5,50	3,00	14,00
	oct-20	4,40	2,60	1,65	0,60	3,10	2,00	14,35
	nov-20	4,00	2,00	0,60	0,15	3,00	2,10	11,85
	dic-20	4,80	3,20	0,85	0,65	3,80	3,00	16,30
	ene-21	3,50	2,50	0,42	0,33	5,20	3,30	15,25
	feb-21	4,90	3,10	1,00	0,50	3,70	3,10	16,30
	mar-21	3,00	2,00	0,43	0,32	2,90	2,20	10,85
	<b>TOTAL</b>	<b>40,70</b>	<b>25,30</b>	<b>7,70</b>	<b>4,30</b>	<b>38,30</b>	<b>28,00</b>	<b>288,60</b>

**ANEXO N° 06.**

**Pago a terceros por reparaciones de máquinas – jun 2020 a mar 2021**

Mes	N° de paradas de máquina			Tiempo Total de Parada	Costo de reparación	
	Troqueladora	Desbastadora	Máquina de coser			
jun-20	5	2	5	14,25 horas	S/	1.410,00
jul-20	6	1	3	10,60 horas	S/	1.280,00
ago-20	6	1	4	12,30 horas	S/	1.380,00
sept-20	4	2	5	13,50 horas	S/	1.260,00
oct-20	7	3	3	13,35 horas	S/	1.590,00
nov-20	6	1	3	10,60 horas	S/	1.280,00
dic-20	4	2	4	11,80 horas	S/	1.160,00
ene-21	6	1	5	14,00 horas	S/	1.480,00
feb-21	3	2	4	11,05 horas	S/	1.010,00
mar-21	5	1	3	9,85 horas	S/	1.130,00
<b>TOTAL</b>				121,30 horas	S/	12.980,00

**ANEXO N° 07.**

**Reporte de insumos rechazados por incumplir especificaciones – jun 2020 a mar 2021**

Insumos Rechazados	U.M.	jun-20	jul-20	ago-20	sept-20	oct-20	nov-20	dic-20	ene-21	feb-21	mar-21	TOTAL
Cuero nacional	pies2	24			48			48		24	48	192
Espuma	plancha	3			2				2	1		8
Forro	metro	5			4			3			3	15
Falsa	plancha	2			2			3			3	10
Lona	metro	2			3			2			2	9
Contrafuerte	plancha			1			1			1		3
Cajas	docena		6					8			5	19
Bolsas	docena		5			2		4			3	14
Plantas	docena		2		1	2		1			2	8

**ANEXO N° 08.**

**Tabla de Valoración de Westinghouse**

<b>HABILIDAD</b>			<b>ESFUERZO</b>		
0,15	A1	Superior	0,13	A1	Excesivo
0,13	A2		0,12	A2	
0,11	B1	Excelente	0,1	B1	Excelente
0,08	B2		0,08	B2	
0,06	C1	Buena	0,05	C1	Bueno
0,03	C2		0,02	C2	
0,00	D	Media	0,00	D	Medio
-0,05	E1	Aceptable	-0,04	E1	Aceptable
-0,1	E2		-0,08	E2	
-0,16	F1	Pobre	-0,12	F1	Pobre
-0,22	F2		-0,17	F2	
<b>CONDICIONES</b>			<b>REGULARIDAD</b>		
0,06	A	Ideales	0,04	A	Perfecta
0,04	B	Excelentes	0,03	B	Excelente
0,02	C	Buenas	0,01	C	Buena
0,00	D	Medias	0,00	D	Media
-0,03	E	Aceptables	-0,02	E	Aceptable
-0,07	F	Pobres	-0,04	F	Pobre



**ANEXO N° 09.**

**Tabla de suplementos por descanso y necesidades personales**

<b>1. SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>		
	Hombres	Mujeres
<b>A. Suplemento por necesidades personales</b>	5	7
<b>B. Suplemento base por fatiga</b>	4	4
<b>2. SUPLEMENTOS VARIABLES</b>		
	Hombres	Mujeres
<b>A. Suplemento por trabajar de pie</b>	2	4
<b>B. Suplemento por postura anormal</b>		
Ligeramente incomoda	0	1
incómoda (Inclinado)	2	3
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7
<b>C. Uso de fuerza/energía muscular</b> (Levantar, tirar, empujar Peso levantando [kg])		
2,5	0	1
5	1	2
10	3	4
25	9	20
35,5	22	max
<b>D. Mala iluminación</b>		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5
<b>E. Condiciones atmosféricas</b>		
Indice de enfriamiento Kata		
16		0
8		10
4		45
2		100
<b>F. Concentracion Intensa</b>		
Trabajos de cierta precisión	0	0
Trabajos precisos o fatigosos	2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
<b>G. Ruido</b>		
Continuo	0	0
Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente y muy fuerte, Estridente y fuerte	5	5
<b>H. Tensión Mental</b>		
Proceso bastante complejo	1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Muy complejo	8	8
<b>I. Monotonía</b>		
Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo muy monótono	4	4
<b>J. Tedio</b>		
Trabajo algo aburrido	0	0
Trabajo bastante aburrido	2	2
Trabajo muy aburrido	5	5

**ANEXO N° 10.**

**Plan Agregado de Producción para enero 2022 a diciembre 2022 – Estrategia Persecución de la Demanda**

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Inventario Inicial	48	16	16	19	17	15	15	15	17	17	15	17	
Pronóstico de la Demanda	312	325	377	336	309	293	305	347	339	308	340	333	
Inventario de Seguridad	16	16	19	17	15	15	15	17	17	15	17	17	
Requerimiento de Producción	280	326	380	334	308	292	306	349	339	306	342	333	
Inventario Final	16	16	19	17	15	15	15	17	17	15	17	17	
Horas de Producción Requeridas	347	404	471	415	382	363	379	433	420	380	424	413	
Días Hábiles por mes	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Horas por mes por trabajador	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
Trabajadores requeridos	22	25	29	26	24	23	24	27	26	24	27	26	
Nuevos trabajadores contratados	12	3	4	0	0	0	1	3	0	0	3	0	
Costo de Contratación	S/ 180	S/ 45	S/ 60	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 15	S/ 45	S/ -	S/ -	S/ 45	S/ -	<b>S/ 390,00</b>
Trabajadores Despedidos	0	0	0	3	2	1	0	0	1	2	0	1	
Costo de Despido	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 90	S/ 60	S/ 30	S/ -	S/ -	S/ 30	S/ 60	S/ -	S/ 30	<b>S/ 300,00</b>
Costo de Tiempo normal	S/ 5.336	S/ 6.214	S/ 7.244	S/ 6.373	S/ 5.871	S/ 5.576	S/ 5.832	S/ 6.662	S/ 6.462	S/ 5.848	S/ 6.519	S/ 6.348	<b>S/ 74.285</b>

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>S/ 74.975</b>
--------------------	------------------

**ANEXO N° 11.**

**Plan Agregado de Producción para enero 2022 a diciembre 2022 – Estrategia de Nivelación de Inventarios**

Trabajadores	10												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
<b>Inventario Inicial</b>	48	151	62	205	19	177	2	190	46	181	29	216	
<b>Días Hábles por mes</b>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
<b>Horas de Producción Disponibles</b>	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	
<b>Producción Real</b>	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	
<b>Pronóstico de la Demanda</b>	312	325	377	336	309	293	305	347	339	308	340	333	
<b>Inventario Final</b>	151	62	205	19	177	2	190	46	181	13	199	4	
<b>Costo de Escasez</b>	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	<b>S/ 0,00</b>
<b>Inventario de Seguridad</b>	16	16	19	17	15	15	15	17	17	15	17	17	
<b>Costo de Inventario</b>	S/ 2.351	S/ 1.002	S/ 3.870	S/ 312	S/ 2.734	S/ 26	S/ 2.891	S/ 796	S/ 3.071	S/ 206	S/ 68	S/ 67	<b>S/ 17.394,98</b>
<b>Costo del Tiempo Normal</b>	S/ 2.459	S/ 2.459	S/ 2.459	S/ 2.459	S/ 2.459	S/ 2.459	S/ 2.459	S/ 2.459	S/ 2.459	S/ 2.459	S/ 2.459	S/ 2.459	<b>S/ 29.512,70</b>

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>S/ 46.908</b>
--------------------	------------------

ANEXO N° 12.

Cronograma de implementación de 5s en el área de producción.

CREACIONES <b>NIHJARDI</b> MODA ORIGINAL		<b>CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DE 5s EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>														Código:	CILP-01-CC										
																Versión:	01										
																Fecha:	1/01/2022										
SUB ÁREA DE APLICACIÓN		Corte, Perfilado, Armado y Alistado																									
DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO		Implementar 5s en el área de producción																									
N°	FASE	ACTIVIDADES	RESPONSABLES	DURACIÓN	ENERO 2022																						
					ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC											
1	PREPARATORIA	Capacitación general	Supervisor del área	1 hora	■																						
		Capacitación según área	Supervisor del área	2 horas		■																					
2	IMPLEMENTACIÓN	Implementación de Seiri (Seleccionar)	Identificación de elementos innecesarios	Operador de área	1 hora diaria			■	■	■																	
			Aplicación de la Tarjeta roja																								
		Implementación de Seiton (Ordenar)	Definir un lugar de ubicación de los elementos a ordenar y delimitar el espacio de cada sub área	Operador de área	1 hora						■																
			Señalización de área definiendo perímetro de trabajo, espacios de tránsito, ubicación de área seguras, ubicación de área de limpieza, entre otros; así como, la rotulación de los elementos y demarcación de su ubicación. Estas actividades se realizarán por su área de trabajo.	Supervisor del área	2 horas							■															
				Operador del área de corte									■														
				Operador del área de perfilado										■													
		Operador del área de armado												■													
		Operador del área de alistado													■												
Implementación de Seiso (Limpiar)	Realización de campaña o jornada de limpieza	Operador del área	1 hora																		■						
	Planificación del mantenimiento de la limpieza	Gerente y el supervisor	2 horas																		■						
Implementación de Seiketsu (Estandarizar)	Llenado del cuadro de conformidad del estado del sub área	Supervisor del área	30 minutos al finalizar la jornada																		■	■	■	■			
	Habilitación de tablero informativo y reporte del estado de conformidad de cada sub área de forma semanal		30 minutos al finalizar la semana																					■			
Implementación de Shitsuke (Disciplina)	Aplicación del Check List por cada sub área de trabajo	Gerente	1 día																		■						


## ANEXO N° 13.

### Temario de capacitaciones 5'S

TEMAS	Responsable	Área de Corte	Área de Perfilado	Área de Armado	Área de Alistado	Duración (hrs.)	Costo (\$/)
<b>Historia de las 5'S:</b> 1. Definición. 2. Importancia del Orden y la Limpieza. 3. Comité 5'S. 4. Objetivos de implementar 5'S 5. Mejora continua.	Supervisor	1° trimestre	1° trimestre	1° trimestre	1° trimestre	1 hora	S/ 50
<b>SEIRI – Seleccionar:</b> 1. Área de aplicación. 2. Criterios de selección y clasificación. 3. Identificación de elementos innecesarios. 4. Aplicación de tarjetas rojas. 5. Traslado y eliminación de objetos innecesarios.	Supervisor	1° trimestre	1° trimestre	1° trimestre	1° trimestre	2 horas	S/ 70
<b>SEITON – Ordenar:</b> 1. Análisis y definición del lugar de ubicación. 2. Modos de colocación o ubicación. 3. Rotulación y señalización del lugar de ubicación.	Supervisor	2° trimestre	2° trimestre	2° trimestre	2° trimestre	2 horas	S/ 70
<b>SEISO – Limpieza e Inspección:</b> 1. Determinación de lugar de aplicación. 2. Planificación de tareas de limpieza. 3. Planificación de tareas de inspección. 4. Ejecución de las tareas.	Supervisor	2° trimestre	2° trimestre	2° trimestre	2° trimestre	2 horas	S/ 70
<b>SEIKETSU – Estandarizar:</b> 1. Responsabilidades y asignaciones. 2. Desarrollo de las 3 primeras S. 3. Verificación y mejora de las 3'S. 4. Elaboración de medidas preventivas. 5. Identificación de oportunidades de mejora.	Supervisor	3° trimestre	3° trimestre	3° trimestre	3° trimestre	2 horas	S/ 70
<b>SHITSUKE – Disciplina:</b> 1. Participación del personal. 2. Situaciones que requieran disciplina. 3. Seguimiento y mejora. 4. Plan de mejora.	Supervisor	3° trimestre	3° trimestre	3° trimestre	3° trimestre	2 horas	S/ 70

ANEXO N° 14

Programa de capacitaciones 5'S

		PROGRAMA DE CAPACITACIÓN 5's														
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL				RUC		DOMICILIO (Dirección, distrito, Provincia, departamento)						TIPO ACTIVIDAD ECONÓMICA				
CREACIONES NIHJARDI				10181190553		Cal. 24 de abril 1635, Florencia de Mora, Trujillo, La Libertad.						Fabricación de Calzado				
N°	Temas	Frecuencia	Alcance	Responsable	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1	Historia de las 5'S	Anual	Todas las áreas	Supervisor												
2	SEIRI – Seleccionar	Anual	Todas las áreas	Supervisor												
3	SEITON – Ordenar	Anual	Todas las áreas	Supervisor												
4	SEISO – Limpieza e Inspección	Anual	Todas las áreas	Supervisor												
5	SEIKETSU – Estandarizar	Anual	Todas las áreas	Supervisor												
6	SHITSUKE – Disciplina	Anual	Todas las áreas	Supervisor												

## ANEXO N° 15.

### Plan estratégico para mantener el programa 5S

PLAN ESTRATÉGICO PARA MANTENER 5S - CREACIONES NIHJARDI						
COMPONENTE	EVENTOS	ACTIVIDAD	NRO EVENTOS	FECHAS	PÚBLICO OBJETIVO	EVALUACION
<b>CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA 5S</b>	Deportivos y recreativos	Realización de jornada recreativa y deportiva.	2	1 cada semestre	Todo el personal	Se realizará en un complejo deportivo a alquilar
		Día del Zapatero	1	25 de octubre	Todo el personal	Se realizará en las instalaciones de la empresa
		Jornada de integración para el trabajo en equipo	1	16 de octubre	Todo el personal	Se realizará en el Parque Botánico
		Jornada integración Navideña	1	18 de diciembre	Todo el personal	Pendiente por realizar
	Promoción y prevención de la Seguridad y Salud ocupacional.	Eventos de promoción y prevención salud ocupacional, exámenes médicos	1	23 al 27 de agosto	Todo el personal	Capacitación a las brigadas de emergencia y exámenes médicos a programar
		Dotación de sillas, equipos e insumos.	1	1 de septiembre	Según Necesidad	Se adquirirán en base a la necesidad
		Dotación equipos de protección personal	1	1 de octubre	Trabajadores y empleados	Se adquirirán equipos de protección personal en base a la actividad y puesto de trabajo.
		Contratación o capacitación a Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional	1	16 de febrero - 15 de diciembre	Persona con conocimiento en SST	Se implementará un SGSST
<b>ÍNDICES DE CUMPLIMIENTO 5S</b>	Programas de Capacitación	Desarrollo Plan de Especialización	Global	Enero - Diciembre	Todo el personal	Capacitación por áreas, seminarios de especialización y otras capacitaciones específicas
	Fortalecimiento del trabajo en equipo.	Incentivos para trabajo en equipo y evaluación del desempeño	2	Junio- Diciembre	Equipos de trabajo y evaluación desempeño.	Se entregarán incentivos como canastas, electrodomésticos y otros.
	Concursos	Concurso al mejor índice de cumplimiento en auditoría (>75%)	1	Todo el año	Todo el personal	Se realizarán competencias para evidenciar el mejor índice entre áreas y se entregará un premio sorpresa al área con mejor calificación en la auditoría 5S.
	Compromiso del directorio	Desarrollo de Política 5S	1	Todo el año	Gerente	Se realizó Política empresarial 5S.

ANEXO N° 16.

Programa de Limpieza 5s



PROGRAMA DE LIMPIEZA

TODAS LAS ÁREAS	ACTIVIDAD	TAREAS	UTENSILIOS	RESPONSABLES	DIAS						
					Lun	Mar	Mier	Jue	Vie	Sáb	
PISO - AMBIENTES -HERRAMIENTAS - MÁQUINAS	Limpieza de pasillos	Barrido	Escobas, recogedor, sacos o bolsas de basura	Todos							
		Limpieza a estaciones, pasillos, escaleras									
	Desengrase a máquinas y equipos	Desarmar maquinarias	Desengrasante, paños, herramientas	Todos							
		Eliminar excesos de grasas									
	Limpieza a herramientas y utensilios	Desempolvar y limpiar herramientas	Abrillantador, paños, limpiador, desengrasante	Todos							
		Mantener en correcto estado los utensilios									
	Ordenar equipos y herramientas	Dar mantenimiento limpiando los equipos electricos, herramientas, verificar su correcto funcionamiento	Grasa, lubricante, paños, soplete	Todos							
	Ordenar materiales e insumos	Limpiar y ordenar los materiales e insumos para la producción	Abrillantador, paños, limpiador, desengrasante	Todos							
	Limpieza y mantenimiento de contenedores de residuos		Retirar residuos y descarte	Paños, limpiador, desengrasante	Todos						
			Cambiar las bolsas								
Limpiar los contenedores											



## ANEXO N° 17.

### Cuadro auditoria y Check List 5s

#### CHECK LIST DE AUDITORÍA

Area	Turno	Fecha
	Día	

Auditoría	Auditor	Calificación
Interna	Comité 5S	

Nombre del auditor: \_\_\_\_\_

CLASIFICAR (1ra. S)	ORDENAR (2da. S)	LIMPIAR (3ra. S)
"Ante la duda deseche"	"Cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa".	"Mejor que limpiar es no ensuciar"
<b>LOCALES</b>		
Las escaleras (si hubieran), vías peatonales y zonas de evacuación están en buen estado y libres de obstáculos (materiales innecesarios). 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las vías de circulación de personas y vehículos están despejadas, diferenciadas y señalizadas. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los suelos, paredes, sáculos y perímetro que corresponde a la zona se encuentran limpios y libres de desechos, aceite y telas de araña. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
Puertas, paredes, enmallados, techos y ventanas se encuentran en buen estado (Incluye sistema de iluminación). 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las distintas zonas de trabajo están ordenadas, demarcadas y debidamente rotuladas y pintadas (incluye sist. Iluminación) 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los techos y el sistema de iluminación están limpios y mantenidos de forma eficiente. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
Los cables eléctricos y de comunicación están en buen estado y tenemos lo necesario (no sobran cables) y las tuberías en buen estado. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los escritorios y mesas de trabajo están ordenados, identificados y señalados en sus lugares correspondientes. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los escritorios y mesas de trabajo están limpios y mantenidos de forma eficiente (incluye los extintores). 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
La información publicada (documentos ISO, horarios, avisos, etc) en la zona son vigentes. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las escaleras (si hubieran), puertas, ventanas y vitrinas se encuentran libre de polvo y acumulación de materiales. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
<b>MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>		
Están libres en su entorno de toda máquina y equipo innecesario. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las maquinarias y equipos están debidamente ordenados e identificados (las vías peatonales están despejadas). 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las maquinarias y equipos se encuentran limpios, incluyen computadoras e impresoras en caso de oficinas. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
Todas las máquinas o equipos que hay en el área están en buen estado y operativos (a excepción de máquinas en Mantto. Programado). 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los equipos poseen las protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad en funcionamiento han sido probados. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las maquinarias y equipos se encuentran libre de filtraciones de aceite y grasa. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
<b>HERRAMIENTAS, INSTRUMENTOS Y DOCUMENTACIÓN</b>		
Todas las herramientas instrumentos, libros, pioners y documentación se están utilizando, no hay elementos innecesarios. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Casilleros, herramientas, libros, pioners y documentación están ordenados, agrupados, identificados y señalizados en lugares definidos. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Casilleros, herramientas e instrumentos se encuentran libre de polvo y sin filtraciones de aceite y grasa. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
Las herramientas, instrumentos, libros, pioners y documentación están en buen estado. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Están en condiciones seguras para el trabajo, no defectuosas, en mal estado u oxidadas (pintadas si fuera el caso). 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Libros, pioners, y documentación se encuentra libre de polvo, sin filtración de aceite y grasa. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
<b>ALMACENAJE, REPUESTOS, MATERIALES</b>		
Los materiales, repuestos y útiles de escritorio están en buenas condiciones (se retiraron los elementos innecesarios). 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las áreas de almacenamiento de materiales, repuestos y útiles de escritorio se encuentran señalizadas y pintadas. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los materiales, repuestos, y útiles de escritorio están ubicados con seguridad y apilados en forma limpia, sin aceite o grasas. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
No se tienen almacenados materiales y repuestos nuevos (fueron devueltos a Almacén), a excepción de algunos herramientas. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Materiales, repuestos y útiles de escritorio están apilados en su sitio, sin invadir zonas de paso y debidamente identificados. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los casilleros y estantes de almacenamiento de materiales, repuestos y útiles de escritorio se encuentran limpios y sin filtraciones de aceite y grasa. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
<b>RESIDUOS</b>		
Los tachos y/o contenedores empleados para residuos son los autorizados y están en buen estado. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los tachos y/o contenedores están debidamente identificados al igual que los útiles de limpieza, y se encuentran en su lugar correspondiente. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los tachos y/o contenedores están limpios y cuando corresponde poseen bolsas para la recepción de los residuos. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
Los residuos están siendo depositados según la clasificación establecida. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los tachos y/o contenedores están ubicados en sitios debidamente señalizados. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Se evita el rebose de los tachos y/o contenedores. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y ROPA DE TRABAJO</b>		
Los equipos de protección personal (cascos, lentes de seguridad, arnés, etc.) y su respectivo estante se encuentran en buen estado. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los equipos de protección están correctamente llevados y/o ubicados en los lugares identificados para ello. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los equipos de protección personal, al igual que la ropa de trabajo se encuentran limpios. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
La ropa de trabajo y su casillero personal se encuentra completo y en buen estado. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	La ropa de trabajo se lleva correctamente y/o guardada en lugares específicos. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los estantes de EPPIS y los casilleros personales se encuentran limpios. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
<b>1ra. S =</b>	<b>2da. S =</b>	<b>3ra. S =</b>


$$\% \text{ CUMPLIMIENTO} = \frac{\text{SUMA DE PUNTOS}}{14 - (\text{N}^\circ \text{ N.A.})} \times 100$$

CALIFICACIÓN MÍNIMA : 70%

Observaciones

## ANEXO N° 18.

### Auditoría SMED

Empresa : 	<h1 style="margin: 0;">Auditoria SMED</h1>	Auditor :																																				
Area: Producción		Dia :																																				
<b>Sistema de puntuación</b> 0 Inexistente - No se aprecia ninguna realidad respecto a lo preguntado 1 Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 40% 2 Bien - El grado de cumplimiento es mayor del 40% y menor del 90% 3 Excelente - El grado de cumplimiento es mayor del 90%																																						
<b>Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio</b> <b>No es más limpio el que más limpia sino el que menos ensucia</b>																																						
DESCRIPCIÓN DE PROBLEMAS IDENTIFICADOS	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 75%;"></td> <td style="width: 5%; text-align: center;">0</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>¿Están puntualizadas las funciones que cada operador debe efectuar en su respectiva estación de trabajo?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>¿El calibramiento de la máquina de corte, coinciden correctamente y está debidamente codificado?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>¿Las múltiples calibraciones que se requieren para conseguir los parámetros óptimos de funcionamiento no tienen deficiencia?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>¿Las herramientas más usuales están a disposición de los operadores que intervienen directamente en la regulación mecánica de las máquinas, incluso en reparaciones menores?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Total</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			0	1	2	3	1	¿Están puntualizadas las funciones que cada operador debe efectuar en su respectiva estación de trabajo?					2	¿El calibramiento de la máquina de corte, coinciden correctamente y está debidamente codificado?					3	¿Las múltiples calibraciones que se requieren para conseguir los parámetros óptimos de funcionamiento no tienen deficiencia?					4	¿Las herramientas más usuales están a disposición de los operadores que intervienen directamente en la regulación mecánica de las máquinas, incluso en reparaciones menores?					Total						
		0	1	2	3																																	
1	¿Están puntualizadas las funciones que cada operador debe efectuar en su respectiva estación de trabajo?																																					
2	¿El calibramiento de la máquina de corte, coinciden correctamente y está debidamente codificado?																																					
3	¿Las múltiples calibraciones que se requieren para conseguir los parámetros óptimos de funcionamiento no tienen deficiencia?																																					
4	¿Las herramientas más usuales están a disposición de los operadores que intervienen directamente en la regulación mecánica de las máquinas, incluso en reparaciones menores?																																					
Total																																						
ALTERNATIVAS PARA DETERMINAR LA SOLUCIÓN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 75%;"></td> <td style="width: 5%; text-align: center;">0</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>¿Se han Planificado los puntos de operación y definido claramente las funciones en cada estación de trabajo, dando una tarea específica a cada operador de modo que todos estén realizando un trabajo simultaneo y sincronizado?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>¿Se han Colocado reglillas en todos los mecanismos de calibración de cada máquina para una mayor aproximación en cuanto a las regulaciones?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>¿Se ha implementado una vitrina de herramientas de fácil accesibilidad que contenga las herramientas más frecuentes para efectuar operaciones de regulación o incluso pequeñas intervenciones de reparación?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>¿Se ha rediseñado el molde de corte o nivel de todas las máquinas, con la finalidad de evitar el desordenamiento de pieles?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Total</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			0	1	2	3	1	¿Se han Planificado los puntos de operación y definido claramente las funciones en cada estación de trabajo, dando una tarea específica a cada operador de modo que todos estén realizando un trabajo simultaneo y sincronizado?					2	¿Se han Colocado reglillas en todos los mecanismos de calibración de cada máquina para una mayor aproximación en cuanto a las regulaciones?					3	¿Se ha implementado una vitrina de herramientas de fácil accesibilidad que contenga las herramientas más frecuentes para efectuar operaciones de regulación o incluso pequeñas intervenciones de reparación?					4	¿Se ha rediseñado el molde de corte o nivel de todas las máquinas, con la finalidad de evitar el desordenamiento de pieles?					Total						
		0	1	2	3																																	
1	¿Se han Planificado los puntos de operación y definido claramente las funciones en cada estación de trabajo, dando una tarea específica a cada operador de modo que todos estén realizando un trabajo simultaneo y sincronizado?																																					
2	¿Se han Colocado reglillas en todos los mecanismos de calibración de cada máquina para una mayor aproximación en cuanto a las regulaciones?																																					
3	¿Se ha implementado una vitrina de herramientas de fácil accesibilidad que contenga las herramientas más frecuentes para efectuar operaciones de regulación o incluso pequeñas intervenciones de reparación?																																					
4	¿Se ha rediseñado el molde de corte o nivel de todas las máquinas, con la finalidad de evitar el desordenamiento de pieles?																																					
Total																																						
BENEFICIOS DE APLICAR LAS PROPUESTAS	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 75%;"></td> <td style="width: 5%; text-align: center;">0</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>¿Con esta propuesta se ha asegurado que cada operador este realizando una tarea específica en su respectivo puesto de trabajo, de modo tal no existan huecos durante la preparación de máquinas?</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>¿La codificación de máquina beneficia tomando menos tiempo en armar y reposicionar las piezas dejando así de ser un cuello de botella?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>¿Las reglillas y puntos de referencia de regulación, aceleraran el tedioso trabajo de hacer múltiples ajustes para poner a punto las maquinas, de manera que con simples maniobras y ajustes rápidos manuales se conseguirá acondicionar las maquinas a los parámetros deseados para la siguiente producción?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>¿El rediseño del molde cortador estándar para todas las máquinas que la usan evita de hacer numerosos reajustes en determinados puntos de la máquina?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Total</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			0	1	2	3	1	¿Con esta propuesta se ha asegurado que cada operador este realizando una tarea específica en su respectivo puesto de trabajo, de modo tal no existan huecos durante la preparación de máquinas?	X				2	¿La codificación de máquina beneficia tomando menos tiempo en armar y reposicionar las piezas dejando así de ser un cuello de botella?					3	¿Las reglillas y puntos de referencia de regulación, aceleraran el tedioso trabajo de hacer múltiples ajustes para poner a punto las maquinas, de manera que con simples maniobras y ajustes rápidos manuales se conseguirá acondicionar las maquinas a los parámetros deseados para la siguiente producción?					4	¿El rediseño del molde cortador estándar para todas las máquinas que la usan evita de hacer numerosos reajustes en determinados puntos de la máquina?					Total						
		0	1	2	3																																	
1	¿Con esta propuesta se ha asegurado que cada operador este realizando una tarea específica en su respectivo puesto de trabajo, de modo tal no existan huecos durante la preparación de máquinas?	X																																				
2	¿La codificación de máquina beneficia tomando menos tiempo en armar y reposicionar las piezas dejando así de ser un cuello de botella?																																					
3	¿Las reglillas y puntos de referencia de regulación, aceleraran el tedioso trabajo de hacer múltiples ajustes para poner a punto las maquinas, de manera que con simples maniobras y ajustes rápidos manuales se conseguirá acondicionar las maquinas a los parámetros deseados para la siguiente producción?																																					
4	¿El rediseño del molde cortador estándar para todas las máquinas que la usan evita de hacer numerosos reajustes en determinados puntos de la máquina?																																					
Total																																						
Evaluación realizada por:  Firma	Evaluación validada por:  Firma																																					

## ANEXO N° 19.

### Reducción de tiempos de preparación de maquinaria

<b>Reducción de tiempo de preparación</b>	5,41 horas	44,61%
---	------------	--------

<b>Horas Improductivas (año)</b>	12,13 horas	7,58%
<b>Tiempo actual de preparación</b>	6,72 horas	4,20%

**ANEXO N° 20.**

**Requerimientos para la elaboración del flujo de caja**

<b>Requerimientos</b>	
Ingresos de la propuesta	Ahorros-Beneficios
Egresos de la propuesta	Costos Operativos
	Depreciación
	Inversión Inicial
Horizonte de evaluación	5 años