

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA DE LA LÍNEA DE BALERINAS PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA CALZATURE LEONARDO IBAÑEZ-TRUJILLO”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Vergara Ulfe Yandir Thaiel

Vergara Ulfe Yandir Jaddiel

Asesor:

Mg. Mario Alberto Alfaro Cabello

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

Dedicamos este presente trabajo en especial a dios, a nuestros padres y abuelos que son nuestros pilares para seguir adelante. También, a nuestros profesores y amigos que nos han acompañado a lo largo de nuestra vida universitaria.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a dios por darnos la oportunidad de cumplir este logro, por ser la guía y fortaleza de nuestras vidas. También, a nuestros padres y abuelos por brindarnos su amor y apoyo incondicional en todo momento, llenándonos siempre de valores y motivaciones. Así también, a nuestros profesores que nos han compartido sus conocimientos y experiencias preparándonos para los retos que afrontaremos profesionalmente, y al Ingeniero Mario Alfaro Cabello por su dedicación y soporte en la realización de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	377
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	54
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	119
REFERENCIAS.....	124
ANEXOS.....	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Demanda Insatisfecha del año 2018	15
Tabla 2: Producción reprocesada	16
Tabla 3: Tiempo de reparación de la máquina Rematadora por mes del año 2018	17
Tabla 4: Tiempos de búsqueda por Estación de Trabajo	17
Tabla 5: Materiales defectuosos.....	18
Tabla 6: Desabastecimiento de Materia Prima	19
Tabla 7: Tiempos de Búsquedas en Almacenes.....	20
Tabla 8: Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos.....	38
Tabla 9: Instrumentos y métodos de procesamiento de datos.....	41
Tabla 10: Juicio de expertos	44
Tabla 11: Causas raíz	56
Tabla 12: Causas Raíces del Área de Producción de acuerdo a su nivel de Influencia	57
Tabla 13: Identificación de indicadores	58
Tabla 14: Matriz de indicadores - Causas raíz.....	60
Tabla 15: Costo perdido por cocido forzoso.....	61
Tabla 16: Costo perdido por exceso de pegamento	62
Tabla 17: Costo perdido por despegado de etiqueta	63
Tabla 18: Plan de capacitación	64
Tabla 19: Módulo del contenido.....	65
Tabla 20: Cronograma de capacitación.....	66
Tabla 21: Ahorro después de la propuesta de Plan de Capacitación en el área de Producción.....	67
Tabla 22: Costo perdido por demanda insatisfecha	68
Tabla 23: Consumo por material.....	69
Tabla 24: Costo perdido por compras urgentes	70
Tabla 25: Costo perdido por mano de obra urgente.....	70
Tabla 26: Tiempo de reposición por material	72
Tabla 27: Costo perdido por desabastecimiento de MP.....	73
Tabla 28: Demanda proyectada	74
Tabla 29: Estrategias de evaluación.....	75
Tabla 30: Programa definitivo	76
Tabla 31: Lista de materiales	76
Tabla 32: Orden de Aprovisionamiento.....	77
Tabla 33: Productividad.....	79
Tabla 34: Costo perdido por desorden en el área de Producción.....	80
Tabla 35: Muestras de tiempos de búsqueda	80
Tabla 36: Costo perdido por falta desorden en el área de Logística.....	81
Tabla 37: Ahorro después de aplicar las 5S	85
Tabla 38: Horas de parada de la máquina Rematadora.....	88
Tabla 39: Lucro cesante	88
Tabla 40: Costo de materiales y repuestos.....	89
Tabla 41: Hoja de información - Rematadora.....	91
Tabla 42: Tipo de mantenimiento	94
Tabla 43: Variación del ahorro	98
Tabla 44: Costo perdido por falta de evaluación a proveedores.....	98
Tabla 45: Materiales con mayor lead time.....	99

Tabla 46: Criterios de evaluación	100
Tabla 47: Evaluación por Criterio.....	101
Tabla 48: Ponderación	102
Tabla 49: Ahorro del costo total luego de elegir el nuevo proveedor.....	104
Tabla 50: Inversión de la Propuesta 1	105
Tabla 51: Depreciación HDM1	106
Tabla 52: Costo total HDM1.....	106
Tabla 53: Inversión de la HDM2	107
Tabla 54: Depreciación de la HDM2	107
Tabla 55: Costo total HDM2.....	107
Tabla 56: Inversión de la HDM3	108
Tabla 57: Depreciación HDM3.....	108
Tabla 58: Costo total HDM3.....	109
Tabla 59: Inversión de la HDM4	109
Tabla 60: Depreciación de la HDM5	110
Tabla 61: Costo total de la HDM5.....	110
Tabla 62: Inversión de la P6	110
Tabla 63: Depreciación de la HDM5	111
Tabla 64: Costo total de la HDM5.....	111
Tabla 65: Resumen de inversiones	111
Tabla 66: Reinversión	112
Tabla 67: Beneficios de la propuesta de mejora	112
Tabla 68: COK.....	114
Tabla 69: Estado de resultados	115
Tabla 70: Flujo de caja.....	116
Tabla 71: Flujo neto	117
Tabla 72: Indicadores.....	118
Tabla 73: Ingresos vs Egresos.....	118
Tabla 74: Indicadores.....	119

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principales productores de calzado (millones de pares) 2014 – 2015.....	12
Figura 2. Distribución (%) de la producción de calzado según región – 2018.....	13
Figura 3. Comportamiento de las exportaciones peruanas de calzado Enero – Abril 2015 vs 2016	14
Figura 4. Comportamiento de las importaciones peruanas de calzado Enero – Abril 2015 VS 2016.....	15
Figura 5. Diagrama de Ishikawa del área de Producción de la empresa Calzature Leonardo Ibañez.....	22
Figura 6. Diagrama de Ishikawa del área de Logística de la empresa Calzature Leonardo Ibañez	23
Figura 7. Procedimiento del diagrama Ishikawa.....	29
Figura 8. Procedimiento del diagrama de Pareto	30
Figura 9. Procedimiento del para realizar la Encuesta.....	31
Figura 10. Procedimiento del MRP	32
Figura 11. Pasos para aplicar el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad.....	33
Figura 12. Procedimiento de la técnica: Evaluación a proveedores	34
Figura 13. Procedimiento de la técnica: 5S	35
Figura 14. Procedimiento.....	43
Figura 15. Cadena de Valor de la empresa Calzature Leonardo Ibañez.....	45
Figura 16. Mapa General de Macroprocesos de la empresa Calzature Leonardo Ibañez.....	46
Figura 17. Estructura Organizacional de la empresa Calzature Leonardo Ibañez.....	47
Figura 18. Distribución Física de la empresa Calzature Leonardo Ibañez	48
Figura 19. Análisis de los Stakeholders de la empresa Calzature Leonardo Ibañez.....	49
Figura 20. Diagrama de Operaciones.....	50
Figura 21. Diagrama de Análisis de Procesos	51
Figura 22. Diagrama de Flujo	52
Figura 23. Diagrama Ishikawa – Producción.....	54
Figura 24. Diagrama Ishikawa – Logística.....	55
Figura 25. Diagrama de Pareto	58
Figura 26. . Demanda proyectada	74
Figura 27. Programa de Capacitación de Herramienta 5S.....	82
Figura 28. Tarjeta de Clasificación.....	83
Figura 29. Pautas para Organizar Objetos Necesarios.....	84
Figura 30. Instructivo de limpieza	84
Figura 31. Hoja de Verificación 5S	86
Figura 32. Criticidad	93
Figura 33. Hoja decisión RCM II	95
Figura 34. Programa de Capacitación de Mantenimiento.....	96
Figura 35. Programa de mantenimiento preventivo.....	97
Figura 36. Evaluación a proveedores	103
Figura 37. Costo perdido sin aplicar herramientas de la ingeniería vs Costo perdido aplicando herramientas de la ingeniería en la empresa Calzature Leonardo Ibañez.....	119

Figura 38. Comparación porcentual actual y mejorado de las causas raíces en la empresa Calzature.....120

Figura 39. Costos generados en las áreas de Producción y Logística.....122

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Fórmula de Cálculo COK	114
--	-----

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se plantea una propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística, con la finalidad de aumentar la rentabilidad de la empresa Calzature Leonardo Ibañez. Para ello, se tomó como objetivo principal, el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística de la línea de balerinas en la rentabilidad de la empresa Calzature Leonardo Ibañez en la ciudad de Trujillo.

Se realizó un diagnóstico de las áreas anteriormente mencionadas mediante encuestas, cuestionarios, observación y toma de tiempos, en los que se encontraron 15 causas raíces, de las cuales, se priorizaron 7 causas raíces según su puntuación del resultado de calificación siendo la falta de capacitación, falta de planificación de la producción, falta de un programa de orden y limpieza en el área de Producción, falta de mantenimiento preventivo, inexistencia de una evaluación a proveedores, falta de un programa de orden en el área de Logística y desabastecimiento de materia prima. Seguidamente, se realizó la propuesta de mejora para cada causa raíz, en la cual se determinó los costos operativos y el beneficio en valor monetario para cada causa seleccionada, logrando con la mejora la disminución de los elevados costos operativos que presentaba la empresa en un 80%.

Finalmente, se realizó la evaluación económica financiera de la empresa a través de indicadores económicos, los cuales, presentaron un VAN de S/. 1,085,247.23, una TIR de 134.27%, un B/C de 2.6 y un PRI de 1.1 años. Además, se logró determinar la variación de la rentabilidad, a través de la utilidad neta, aumentando en S/. 1,214,366.37 después de las mejoras implementadas.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Hoy en día, el mercado a nivel mundial obliga a las empresas a ser más competitivas; lo cual, provoca que busquen mejorar sus procesos de manera permanente para cumplir con las expectativas del cliente. La industria de calzado no ha sido ajena a los cambios y exigencias. Esto se refleja en los índices de producción de los países a nivel global.

Según la Asociación Portuguesa de la Industria de Calzado (APICCAPS), la producción mundial de calzado alcanzó 23 mil millones de pares de zapatos en 2017. Cabe destacar que Brasil (3.8%) y México (1.1%) fueron los únicos países de Latinoamérica entre los principales 10 productores mundiales de calzado (Ver figura N°1) (Cámara de comercio de Cali, 2017)

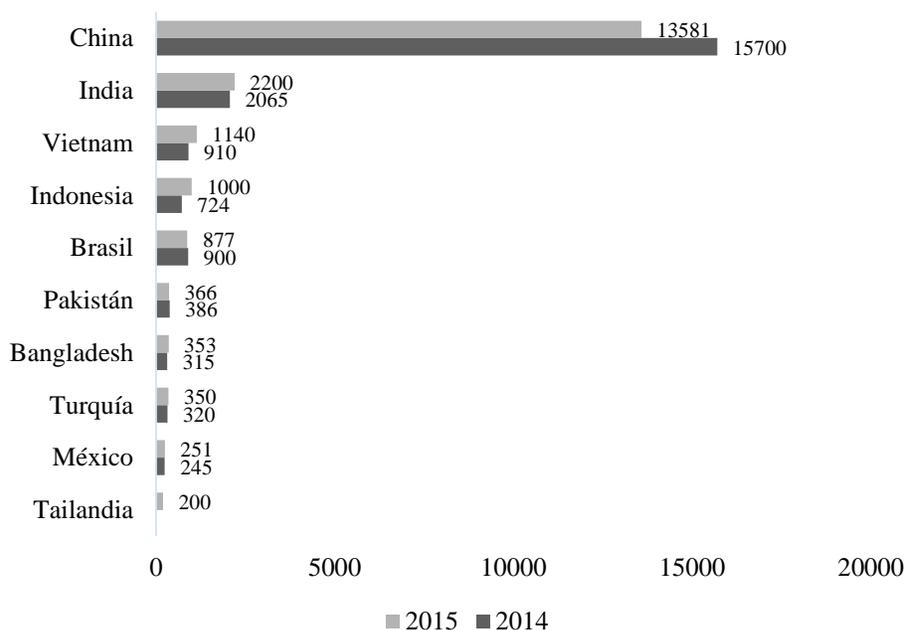


Figura 1. Principales productores de calzado (millones de pares) 2014 – 2015 (Fuente: Statista – Cálculos Cámara de Comercio de Cali, 2017)

Asimismo, Asia concentró 87% de la producción mundial de calzado en 2017, es decir, cerca de 9 de cada 10 pares de zapatos producidos en el mundo son de esta región (Ver figura N°02) (Cámara de comercio de Cali, 2017).

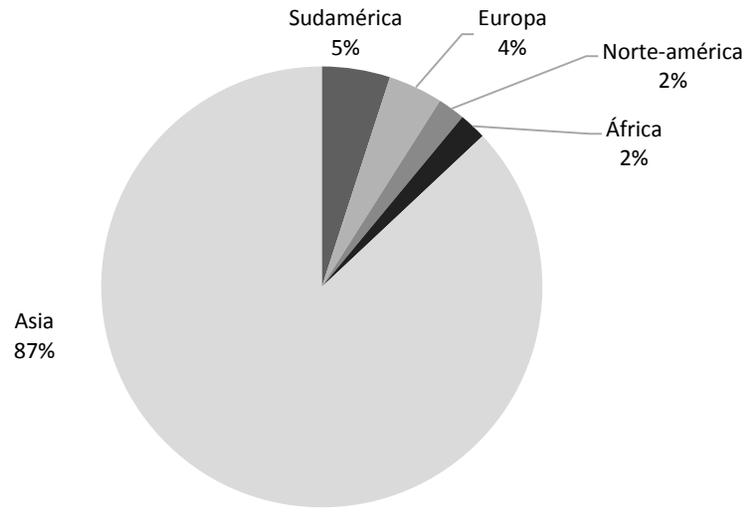


Figura 2. Distribución (%) de la producción de calzado según región – 2017 (Fuente: APICAPPS – Cálculos Cámara de Comercio Cali, 2017)

Los tres principales consumidores de calzado en el mundo compraron 40,8% de la producción mundial en 2015. Estos fueron; China (18.4%), EE.UU. (11.8%) e India (10.6%) (Cámara de comercio de Cali, 2017).

De igual manera, el Perú también es un país productor de calzado. Si bien es cierto, aunque no produzca cantidades similares a los países top en el mundo, busca posicionarse poco a poco de manera sólida en el mercado internacional con productos de calidad y ofreciendo distintas variedades de modelos.

En las exportaciones del Perú en los meses de enero hasta abril del año 2016, Chile ocupa el primer puesto con un 30%, luego sigue Estados Unidos con una diferencia mínima del 29% y el tercer puesto es Colombia con un 17% (Sunat – Aduanas, 2016).

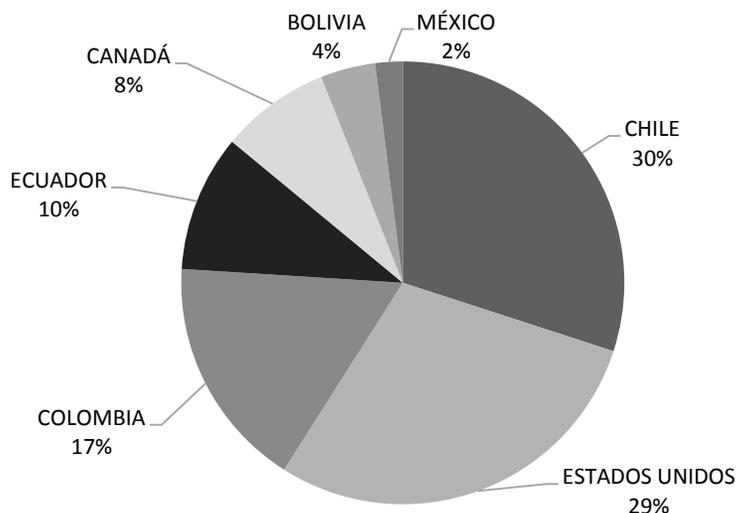


Figura 3. Comportamiento de las exportaciones peruanas de calzado Enero – abril 2015 vs 2016 Fuente: CITECCAL, 2016

El comportamiento de las importaciones de calzado de Perú en los meses de enero hasta abril del año 2016, China ocupa el primer lugar con un porcentaje muy alto del 72%, luego sigue Brasil con un 8% y por una mínima diferencia le sigue Vietnam con un 7% (Ver figura N°04). (Sunat – Aduanas, 2016).

Del mismo modo, La Libertad, siendo una de las principales regiones productoras de calzado en el país, logra importantes cantidades de calzado anualmente.

Según De la Roca (2016), la producción anual de los pequeños empresarios llega a los 10 millones de pares anuales, entre calzado de cuero y hecho con material plástico. Además, se cuentan las más de 100 empresas dedicadas a la curtiembre del cuero, algunas formales y otras informales, con familias enteras que por años se dedican a procesar de manera artesanal el cuero. Por otra parte, refiere que existe un 70% de informalidad en el sector y un 60% en lo que es cuero y curtiembre.

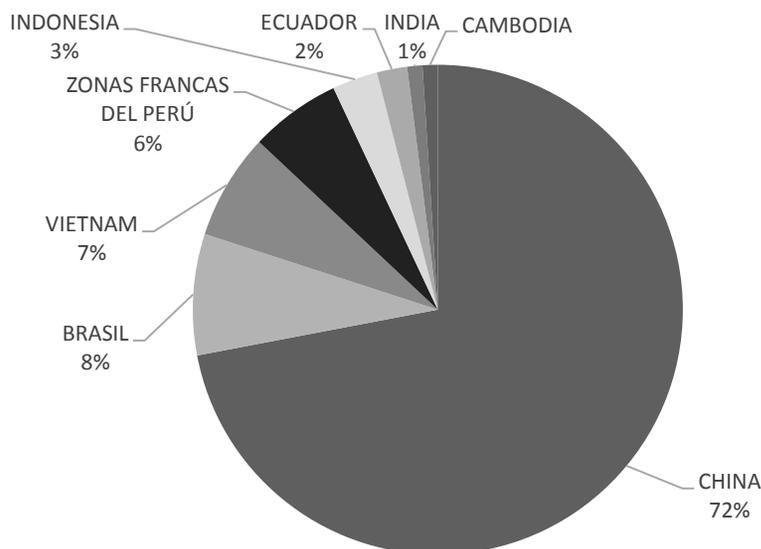


Figura 4. Comportamiento de las importaciones peruanas de calzado Enero – abril 2015 VS 2016 Fuente: CITECCAL, 2016

En el caso de las MYPES (Medianas y Pequeñas Empresas) de calzado que se encuentran en nuestra región, son empresas que en su mayoría diseñan y elaboran sus productos de manera artesanal. De este modo, ofrecen distintos modelos dependiendo al segmento de mercado o también por pedido previo.

La empresa Calzature Leonardo Ibañez es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de calzado de dama a nivel nacional e internacional, actualmente exportando a Ecuador. En el año 2015 fue fundada por los esposos el Sr. Ibañez y la Sra. Rodríguez, llamándose la empresa así en honor al nombre de su menor hijo. La empresa cuenta con una producción de 250 docenas al mes en promedio.

El problema que presenta la empresa Calzature en el área de Producción es la baja rentabilidad, debido a que no cumple con su demanda mensual (ver Tabla 01).

Tabla 1
Demanda Insatisfecha del año 2018

Producto	Mes (2018)	Pedidos (doc / mes)	Demanda (doc/mes)	Pedidos No Vendidos (doc / mes)
Balerinas	Enero	260 doc	270 doc	10 doc
	Febrero	282 doc	290 doc	8 doc
	Marzo	280 doc	285 doc	5 doc
	Abril	272 doc	290 doc	-
	Mayo	269 doc	270 doc	1 doc
	Junio	267 doc	267 doc	-
	Julio	266 doc	270 doc	4 doc
	Agosto	269 doc	310 doc	41 doc
	Setiembre	274 doc	290 doc	16 doc
	Octubre	279 doc	280 doc	1 doc
	Noviembre	280 doc	280 doc	-
	Diciembre	254 doc	280 doc	26 doc
TOTAL		3252 doc	3382 doc	112 doc
Promedio / mes		271 doc	282 doc	12 doc

Fuente: Calzature

Así también, se determinó que parte de la producción es reprocesada, debido a que; los operarios no reciben capacitación constante. En la tabla 02 se presenta la producción reprocesada por actividad del año 2018.

Tabla 2
Producción reprocesada

MES (2018)	Producción	Cocido forzoso	Exceso de pegamento	Despegado de etiqueta
Enero	260 docenas	38 pares	29 pares	15 pares
Febrero	282 docenas	56 pares	51 pares	21 pares
Marzo	280 docenas	29 pares	47 pares	19 pares
Abril	272 docenas	57 pares	68 pares	26 pares
Mayo	269 docenas	43 pares	16 pares	31 pares
Junio	267 docenas	26 pares	34 pares	25 pares
Julio	266 docenas	51 pares	59 pares	21 pares
Agosto	269 docenas	29 pares	21 pares	18 pares
Setiembre	274 docenas	57 pares	36 pares	16 pares
Octubre	279 docenas	43 pares	15 pares	11 pares
Noviembre	280 docenas	39 pares	76 pares	21 pares
Diciembre	254 docenas	43 pares	127 pares	14 pares
TOTAL	3252 docenas	511 pares/año	579 pares/año	238 pares/año

Fuente: Calzature

Por otro lado, la maquinaria de la empresa no cuenta con un mantenimiento preventivo, es por ello que; en la siguiente tabla se presenta los tiempos de parada de la máquina Rematadora del año 2018.

Tabla 3
Tiempo de reparación de la máquina Rematadora por mes del año 2018

	Enero	Marzo	Junio	Setiembre	Noviembre
Paradas	2 veces	3 veces	1 vez	2 veces	1 veces
Parada 1	1.5 hrs	3.0 hrs	2.6 hrs	1.5 hrs	3.0 hrs
Parada 2	5.0 hrs	2.0 hrs	-	3.6 hrs	-
Parada 3		5.5 hrs			
Parada total	6.5 hrs	10.5 hrs	2.6 hrs	5.1 hrs	3.0 hrs

Fuente: Calzature

Asimismo, se observó desorden en las estaciones de Producción, es por ello que; se registró los tiempos de búsqueda y se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 4
Tiempos de búsqueda por Estación de Trabajo

	CORTE		PERFILADO	ARMADO	ALISTADO	
N° 01	11.5	11.57	6.87	5.72	9.47	11.05
N° 02	10.05	1880	9.17	7.06	9.02	11
N° 03	8.4	14.1	8.44	6.44	10.96	12.5
N° 04	1283	13.11	9.4	5.09	9.79	10.94
N° 05	9.2	11.32	8.93	6.96	11.49	10.25
N° 06	7.4	9.7	8.8	7.75	11.16	9.91
N° 07	12.2	13.1	8.08	7.62	10.5	10.18
N° 08	13.6	60.2	8.21	6.07	9.66	10.32
N° 09	8.4	13	8.98	6.95	10.53	9.16
N° 10	15.5	9.07	9.93	6.36	10.79	9.53

Promedio (hrs)	2.299	3.392	0.145	0.110	0.172	0.175
----------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Fuente: Calzature

En el área de Logística, se identificó como problema, el alto costo operativo. Se identificó la presencia de materiales defectuosos y se debe a que, no se ha realizado una evaluación a proveedores.

Tabla 5
Materiales defectuosos

Material	Condición	Cantidad	U.M
Cuero	arrugado	3.5	Pie2
Badana	arrugado	1.5	Pie2
Planta	manchada	10	Par
Pegamento fortuna	vencido	5	Und
Killing kisafix 250	vencido	8	Und
Hilo de trama	manchado	5	Und
Hilo encerado vena	perdido	4	Und
Pegamento killing pistola	derrame	11	Und
Bencina	perdido	6	Und
Ron	perdido	4	Unidad
Lavador amoniacal	dañado	12	Unidad
Cremantique	arrugado	1.5	docenas

Fuente: Calzature

Asimismo, el personal realiza la compra de materiales de manera empírica, provocando desabastecimiento de materia prima o inventario en exceso, y esto se debe a la falta de planificación de compras.

Tabla 6
Desabastecimiento de Materia Prima

Nº	Material	Unidad	Cantidad por docena	Cantidad necesaria	Cantidad comprada	Faltante	Tiempo de reposición (min)
1	Cuero	Pie2	2 pie 2	102 pie 2	100 pie 2	2 pie 2	250 min
2	Badana	Pie2	3 pie 2	203 pie 2	178 pie 2	25 pie 2	250 min
3	Planta	Par	5 pares	339 pares	330 pares	-	-
4	Lapicero marcador	Und	1 unidades	68 unidades	50 unidades	18 unidades	360 min
5	Pegamento fortuna	Und	5 unidades	339 unidades	250 unidades	89 unidades	20 min
6	Killing kisafix 250	Und	3 unidades	203 unidades	200 unidades	3 unidades	20 min
7	Hilo de trama	Und	2 unidades	136 unidades	130 unidades	6 unidades	20 min
8	Hilo encerado vena	Und	2 unidades	136 unidades	110 unidades	-	-
9	Pegamento killing pistola	galón	2 unidades	136 unidades	110 unidades	26 unidades	60 min
10	Bencina	Gln	3 galones	169 galones	150 galones	19 galones	60 min
11	Ron	Gln	1 galones	45 galones	50 galones	-	60 min
12	Lavador amoniacal	Und	3 unidades	169 unidades	150 unidades	19 unidades	60 min
13	Cremantique	Und	unidades	14 unidades	12 unidades	2 unidades	50 min
14	Chinches	Und	unidades	5 unidades	3 unidades	2 unidades	25 min
15	Spray	Und	2 unidades	136 unidades	130 unidades	6 unidades	50 min
16	Pincel	Und	2 unidades	145 unidades	120 unidades	-	-
17	Brocha	Und	2 unidades	50 unidades	50 unidades	-	-
18	Agujas	Unidad	2 unidades	47 unidades	47 unidades	-	-

19	Lijas	Unidad	2 unidades	44 unidades	40 unidades	-	-
20	Cajas	docenas	docenas	2 docenas	2 docenas	docenas	50 min
21	Multiuso	galón (4.5 ml)	1 galones	68 galones	65 galones	3 galones	360 min
TIEMPO SEMANAL							360 min

Fuente: Calzature

También, se observó desorden en los almacenes, es por ello que; se registró los tiempos de búsqueda y se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 7
Tiempos de Búsquedas en Almacenes

MUESTRAS (min/día)						
	ALMACÉN INSUMOS			ALMACÉN SUMINISTROS		
N° 01	6.44	10.96	12.5	5.72	9.47	11.05
N° 02	5.09	9.79	10.94	7.06	9.02	11
N° 03	6.96	11.49	10.25	6.44	10.96	12.5
N° 04	5.72	9.47	11.05	5.09	9.79	10.94
N° 05	7.06	9.02	11	6.96	11.49	10.25
N° 06	7.4	9.7	8.8	9.2	11.32	8.93
N° 07	12.2	13.1	8.08	7.4	9.7	8.8
N° 08	13.6	60.2	8.21	12.2	13.1	8.08
N° 09	8.4	13	8.98	6.95	10.53	9.16
N° 10	15.5	9.07	9.93	6.36	10.79	9.53
Promedio (hrs)	0.147	0.260	0.166	0.122	0.177	0.167

En este contexto reseñado es que se presenta el siguiente estudio de investigación titulado:
“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA DE LA
LÍNEA DE BALERINAS PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA
CALZATURE LEONARDO IBAÑEZ – TRUJILLO”

DIAGRAMA ISHIKAWA DEL AREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CALZATURE IBAÑEZ

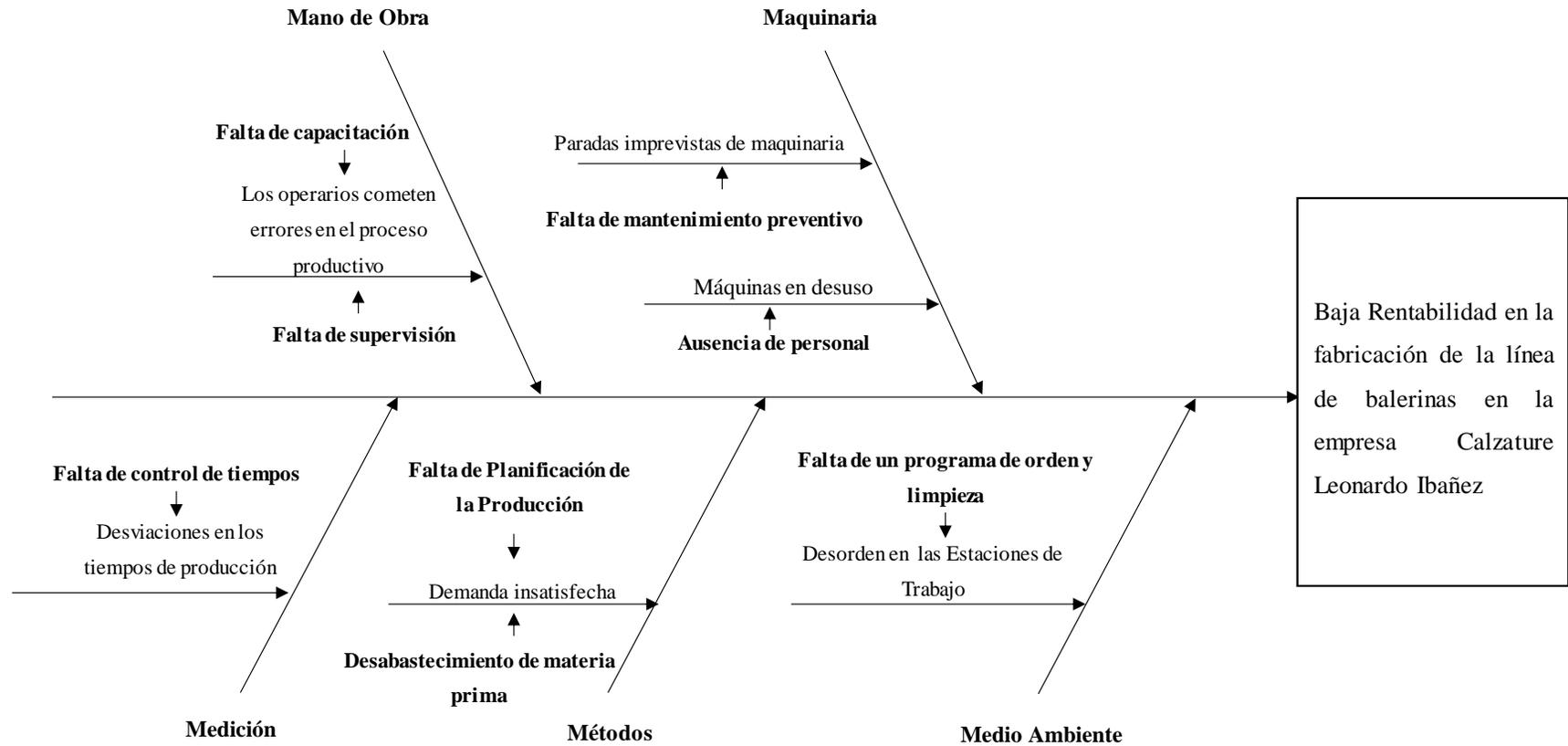


Figura 5. Diagrama de Ishikawa del área de Producción de la empresa Calzature Leonardo Ibañez (Fuente: Elaboración Propia)

DIAGRAMA ISHIKAWA DEL ÁREA DE LOGÍSTICA DE LA EMPRESA CALZATURE LEONARDO IBAÑEZ

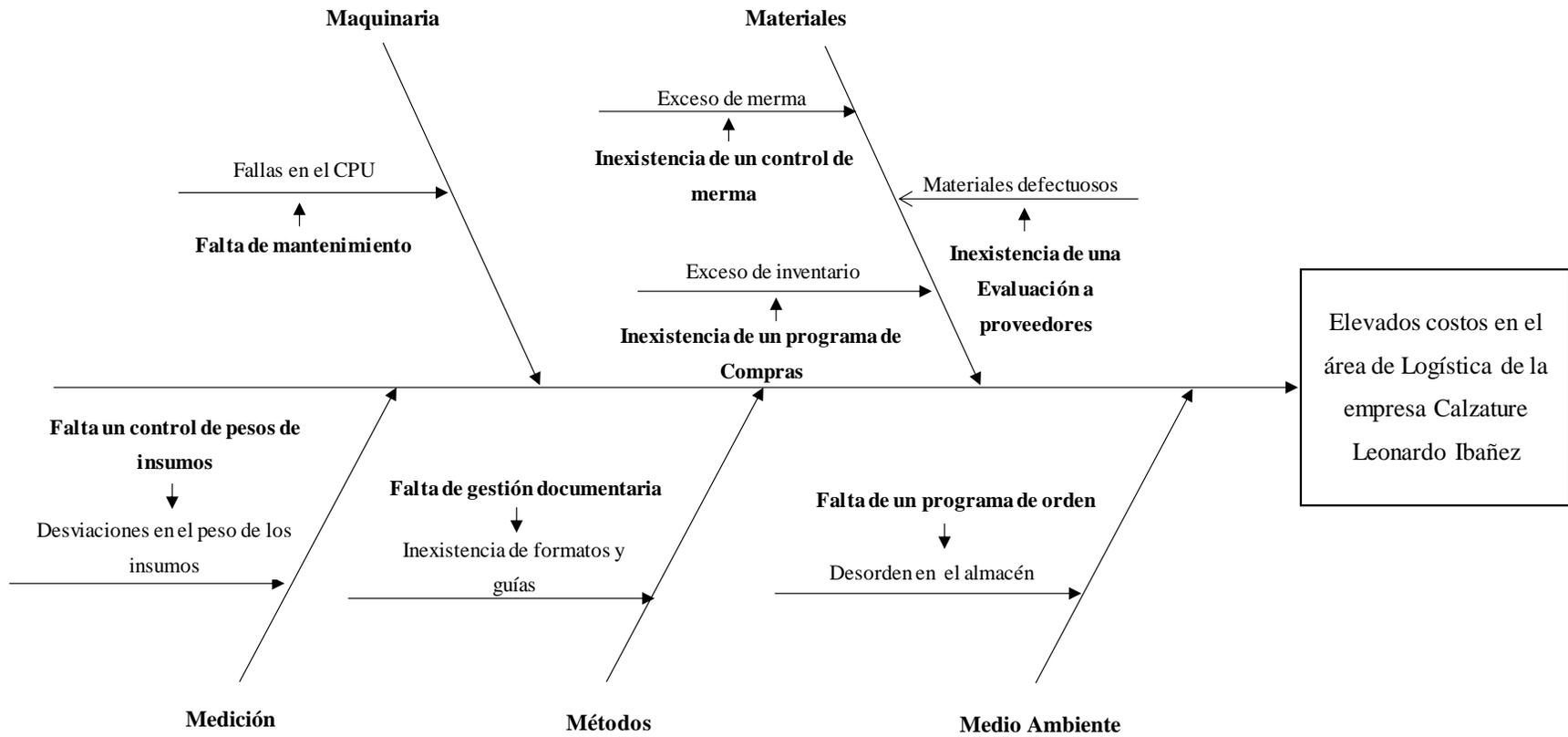


Figura 6. Diagrama de Ishikawa del área de Logística de la empresa Calzature Leonardo Ibañez (Fuente: Elaboración Propia)

1.1.1 Antecedentes de la investigación

PRODUCCIÓN

Internacional

El autor Carpio (2012), realizó la investigación: *“Implementación de Manufactura Esbelta en la Línea de Producción de la empresa Sedemi S.C.C.”*, en la Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador; donde se implementó el sistema de Manufactura Esbelta, estandarizando los tiempos a 431 minutos produciendo 6.3 toneladas diarias, a 525 minutos produciendo 8.93 toneladas en el proceso de Producción. Además, la producción diaria aumentó en un 29.45% y se redujeron las actividades muertas en un 45.34%.

Asimismo, los autores Infante y Erazo (2013), realizaron la investigación: *“Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de Camisetas interiores en una empresa de confecciones por Medio de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing”*, en la Universidad de San Buenaventura Cali, Colombia; donde se implementaron las herramientas de Lean Manufacturing, aumentando la producción de 952 a 1409 camisetas por día, se redujo el número de estaciones de 15 a 13. Además, se disminuyó el lead time de 13,6 a 1,76 minutos y los tiempos muertos se redujeron de 13% a 5%. La productividad de la línea aumentó a un 48%. Estas mejoras le traerían ingresos a la empresa por \$15.446.600 mensuales.

Nacional

El autor López (2014), realizó la investigación: *“Propuesta de mejora de métodos y de un sistema MRP II para incrementar la rentabilidad de los sanitarios portátiles en EcoCentury S.A.C”*, en la Universidad Privada del Norte, Lima, Perú; donde el trabajo pretende en dar conocer la importancia de Métodos de trabajo y un Sistema de MRP II en los sanitarios portátiles de EcoCentury S.A.C. Se implementó el estudio de los tiempos de proceso de fabricación de los dos tipos de baños más representativos de la empresa, lo cual mejoró la satisfacción de la demanda. El

sistema MRP II generó un incremento en la capacidad de producción y manejo en la programación de los materiales con una inversión S/. 46,314.81 Nuevos Soles.

Asimismo, los autores Aparicio y Sánchez, (2015), realizaron la investigación: *“Análisis y Propuesta de mejora del Sistema de Producción de una empresa dedicada a la fabricación de Muebles Infantiles”*, en la Universidad Católica del Perú; donde se implementó las técnicas 5’S y Poka-Yoke, generando un aumento del 14.28% en promedio de la capacidad en cada uno de los Centros de Trabajo. Además, se implementó la técnica MRP, aumentando a un 100%, las ventas. El proyecto es viable, debido a que el VAN es un valor positivo de S/. 27,808.19, lo cual se refuerza con el valor de la TIR de 28,40%.

Local

El autor Varas (2016), desarrolló la **“Propuesta de un Sistema de mejora continua en el área de Producción para incrementar la rentabilidad en la empresa Industrial & Comercial VU E.I.R.L”**, de la Universidad Privada del Norte – Trujillo, donde se logró incrementar la rentabilidad a través de la propuesta de un Sistema de Mejora Continua en el área de Producción en la empresa en S/. 1,548,738.00 anuales. Se realizó un diagnóstico de la situación inicial de la empresa, encontrando diversas causas raíces que bajaban el rendimiento productivo de la empresa. Se determinó la metodología a usar teniendo en cuenta el tipo de causa raíz del diagrama de Ishikawa con las 6M. Se desarrolló las metodologías propuestas para darle solución a las diferentes causas raíces, obteniendo resultados favorables. Se elaboró el análisis de factibilidad económica y financiera de la propuesta determinando un incremento de la rentabilidad en un beneficio – costo de 7.56, un VAN de S/. 1,219.714 y una TIR 160%.

Asimismo, los autores Paredes y Torres (2014), realizaron la investigación: *“Propuesta de implementación de un Sistema MRP integrando técnicas de Manufactura Esbelta para la*

mejora de la rentabilidad de la Empresa Calzados Paredes SAC.”, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, Trujillo; donde se concluye que la integración e implementación de un Sistema MRP I y técnicas de Manufactura Esbelta para lograr la mejora continua, incrementan la rentabilidad de la empresa Calzados Paredes S.A.C al mejorar: el uso de los materiales de producción en un 10%, las condiciones de trabajo, reducir los tiempos de cambios en las líneas en 20 minutos y aumentar entre 25% a 30% los márgenes de ganancia de sus principales productos en las líneas y sport. Se estableció un sistema productivo eficiente reflejado en un aumento de 77 a 86 docenas mensuales (11.68%), acorde a las necesidades productivas de la empresa. Se realizó un análisis económico concluyendo la factibilidad del mismo y la generación de un aproximado de 29 mil soles anuales de ganancia neta.

LOGÍSTICA

Internacional

Trujillo (2006), realizó la investigación: **“Diseño de un sistema de control y gestión del inventario de producto terminado para una empresa productora de fertilizantes simples y compuestos”** Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ingeniería. Se afirma lo siguiente: Debido a problemas identificados en la empresa productora de fertilizantes simples y compuestos como la existencia de un desbalance entre las cantidades de producción y la demanda se ve reflejado en altos niveles de inventario. Es por ello, que en dicha tesis la metodología utilizada empieza desde el levantamiento de datos, el análisis de estos y el diseño de la gestión del inventario de producto terminado. Esto se traduciría en una reducción de aproximadamente un 70% con respecto al saldo del inventario de producto terminado, lo que equivale a un ahorro de aproximadamente \$5, 700,000.

Asimismo, Pierri (2009), realizó la investigación: **“Propuesta de un Sistema de Gestión de inventarios, para una empresa metal Mecánica”**, para obtener el título de Ingeniero Industrial en la facultad de Ingeniería en la Universidad de San Carlos - Guatemala; donde la clasificación del método ABC se realizó en la empresa Tapametal considerando la materia prima, de las cuales se tomó el tamaño y calibre de lámina que menor desperdicio representa en cada corrida de producción, el porcentaje de materia prima para la clasificación A es de 64.05%, la clasificación B es de 20.43% y la clasificación C es de 15.52%. Por lo que la priorización de la materia prima está enfocada al tamaño y calibre de lámina para cuerpo de pila.

NACIONAL

Herrera (2010), realizó la investigación: **“Diseño de una Planeación Agregada para la mejora de las operaciones de la división de Planeamiento y control de la Producción de la empresa Metalmecánica de Servicios Industriales de la Marina – SIMA - Chimbote”**, para obtener el título de Ingeniero Industrial en la facultad de Ingeniería en la Universidad Cesar Vallejo - Lambayeque; donde se diseñó el Plan Agregado y en base a ello se analizó el MRP para cumplir con los pedidos a tiempo. Se redujo en un 37% las penalizaciones por incumplimiento de entrega del proyecto que equivale a un S/. 58,853.56 nuevos soles. Por otro lado, se redujo en un 26% el costo de inventario de artículos.

Asimismo, Álvarez (2009), realizó la investigación: **“Análisis y Propuesta de Implementación de Pronósticos y Gestión de Inventarios en una Distribuidora de Productos de consumo Masivo”**, para obtener el título de Ingeniero Industrial en la facultad de Ingeniería en la Pontificia Universidad Católica del Perú- Lima; donde se determinó que el ahorro anualizado de contar con una lectora de código de barras es de S/. 5,625. Además, se determinó que el ahorro de eliminar los inventarios semanales debido a emplear una lectora de código de barras que

permitan tener la información actualizada y acertada es de S/. 5,0000. Se determinó que la inversión total es de S/ 1,900, con este monto se podrá comprar la lectora y dos carretillas para poder realizar el picking de los productos.

LOCAL

Tello y Vallejos (2016), realizaron la investigación **“Propuesta de implementación de un sistema de gestión de la producción y logística, aplicando herramientas de lean manufacturing para incrementar la rentabilidad de la empresa de calzado “Modern Worker S.A.C.”** Universidad Privada del Norte. Facultad de Ingeniería. Se concluye lo siguiente: En esta tesis se aplicó las herramientas 5’S, TPM, Kanban, Balance de línea y Distribución de Planta en las áreas de producción y Logística con el fin de incrementar la rentabilidad de la empresa de calzado. En el desarrollo de 5’S se logró codificar el 90% de los materiales existentes en el almacén de materia prima. En el balance de línea la eficiencia mejora a un 76%, a la vez que la producción se incrementa a 33 pares de zapatos al día, reduciendo en 9 el personal en las áreas de habilitado, perfilado, armado, alistado y empaquetado y contratando un trabajador en el área de llenado.

1.1.2 Definiciones conceptuales

A. Rentabilidad

Es toda acción económica en la que se movilizan unos medios, materiales, humanos y financieros con el fin de obtener unos resultados. (Sánchez, 2002)

A.1 Rentabilidad económica

Es una medida, referida a un determinado período de tiempo, del rendimiento de los activos de una empresa con independencia de la financiación de los mismos.

La rentabilidad económica se erige así en indicador básico para juzgar la eficiencia en la gestión empresarial, pues es precisamente el comportamiento de los activos, con independencia de su

financiación, el que determina con carácter general que una empresa sea o no rentable en términos económicos. (Sánchez,2002)

Fórmulas

$$RE = \frac{\text{Resultado antes de intereses e impuestos}}{\text{Activo total a su estado medio}}$$

Ecuación 1: Rentabilidad económica

B. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa se conoce también por los nombres de diagrama de espina de pescado o diagrama de causa-efecto. Nos permite, por tanto, representar gráficamente el conjunto de causas que dan lugar a una consecuencia, o bien el conjunto de factores.

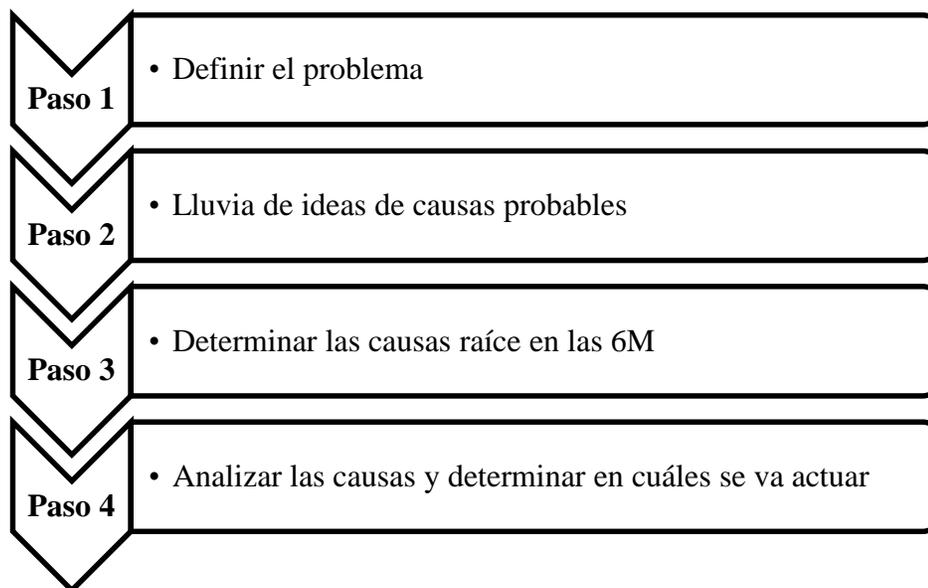


Figura 7. Procedimiento del diagrama Ishikawa (Fuente: Kramis,1994)

6M: Materiales, Mano de obra, Maquinaria, Medio Ambiente, Medición y Métodos

C. Diagrama de Pareto

Es un diagrama que se utiliza para determinar el impacto, influencia o efecto que tienen determinados elementos sobre un aspecto. Consiste en un gráfico de barras similar al histograma que se conjuga con una ojiva o curva de tipo creciente y que representa en forma descendente el grado de importancia o peso que tienen los diferentes factores que afectan a un proceso, operación o resultado.

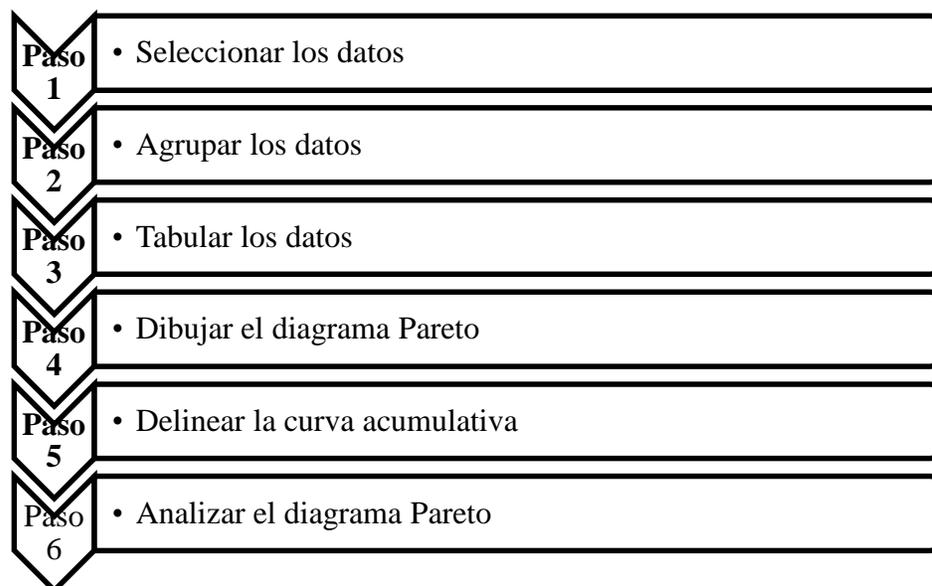


Figura 8. Procedimiento del diagrama de Pareto (Fuente: Galgano, 1995)

D. Encuesta

D.1 Definición

Chiavenato define la Encuesta como uno de los métodos más utilizados en la investigación descriptiva porque permite obtener amplia información de fuentes primarias.

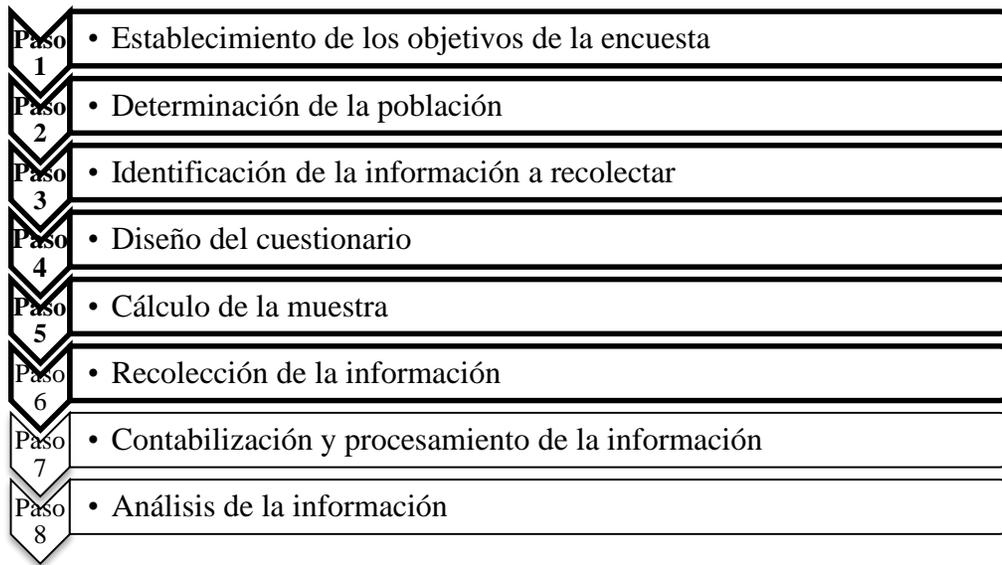


Figura 9. Procedimiento del para realizar la Encuesta (Fuente: Chiavenato, 2002)

E. Matriz de Priorización

E.1 Definición

Según Camisón, C., González, T. y Cruz, S. (2006) esta herramienta sirve para priorizar actividades, temas, características de productos o servicios, etc. A partir de criterios de ponderación conocidos. Se utiliza para la toma de decisiones. Debe utilizarse cuando: a) Se disponen distintas opciones y hay que realizar una selección. b) Existe desacuerdo respecto a la importancia de los criterios de selección para las opciones. c) Las opciones generadas están muy relacionadas entre sí. d) Los recursos son escasos para implantar un programa de mejora.

F. MRP

De acuerdo con Niebel (2009) el sistema MRP comprende la información obtenida de al menos tres fuentes o ficheros de Información principales que a su vez suelen ser generados por otros subsistemas, concibiéndose como entradas al proceso:

Plan Maestro de Producción

El Estado del Inventario

La Lista de Materiales

El Plan de Producción de cada uno de los ítems que son fabricados

El Plan de Aprovisionamiento

El Informe de Excepciones

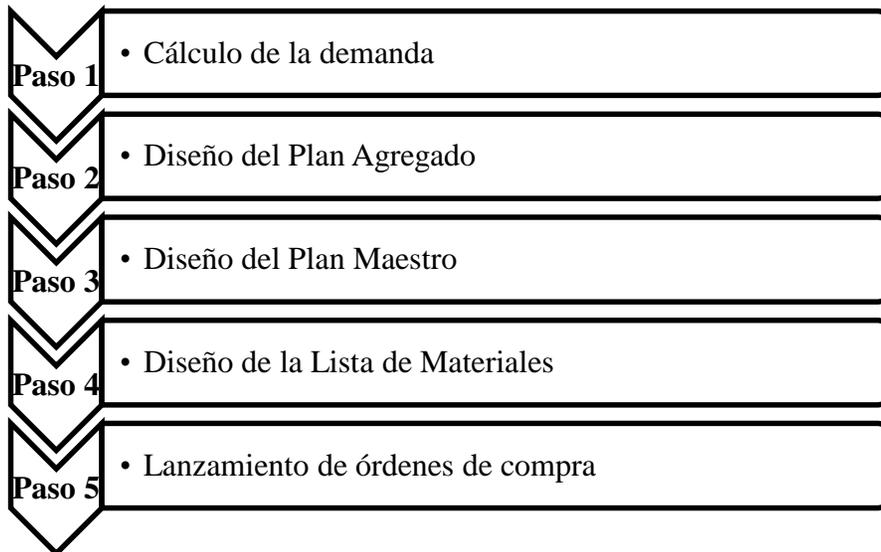


Figura 10. Procedimiento del MRP (Fuente: Niebel, 2009)

G. Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)

Es una técnica de organización de actividades y gestión de mantenimiento para desarrollar programas basados en la confiabilidad de los dispositivos en función de su diseño y construcción (Mora, 2009).

Esta técnica fue desarrollada por John Moubray en la década de 1980 a partir de un informe presentado para la creación de programas de mantenimiento para la industria de la aviación. Se define formalmente como el proceso de determinar lo que se debe hacer para garantizar la conservación de un activo físico. Hacer lo que los usuarios quieren hacer en su contexto operativo actual.

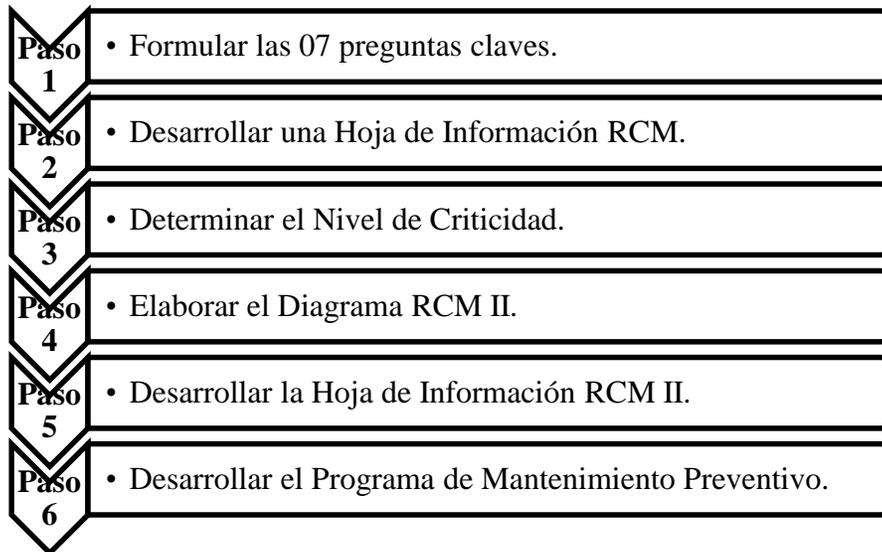


Figura 11. Pasos para aplicar el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (Fuente: Mora 2009)

H. Plan de Capacitación

Un plan de capacitación debe ser preciso y estructurado. Es importante que se atiendan las necesidades de formación y entrenamiento, así mismo, que estén alineadas con las necesidades de formación de la compañía. (Suárez, A. 2008)

La capacitación es un factor estratégico para que las empresas puedan ser competitivas, por lo que es necesario capacitar constantemente a los colaboradores de confianza y a todos los empleados. La capacitación sirve para que el personal se desarrolle y se forme en puestos ejecutivos medios a través de un proceso paulatino de aprendizaje que permita la comprensión de las actividades propias de un puesto mejor. (Fleitman, J. 2013)

I. Evaluación a proveedores

Esta técnica permite definir indicadores (calidad, lead time, costo) que presentan los proveedores asociados a la empresa a estudiar. Si una empresa tiene éxito en el mercado es porque ha comprendido el entorno que la rodea, solo cuando se conoce el entorno se está en condiciones de tomar decisiones acertadas.

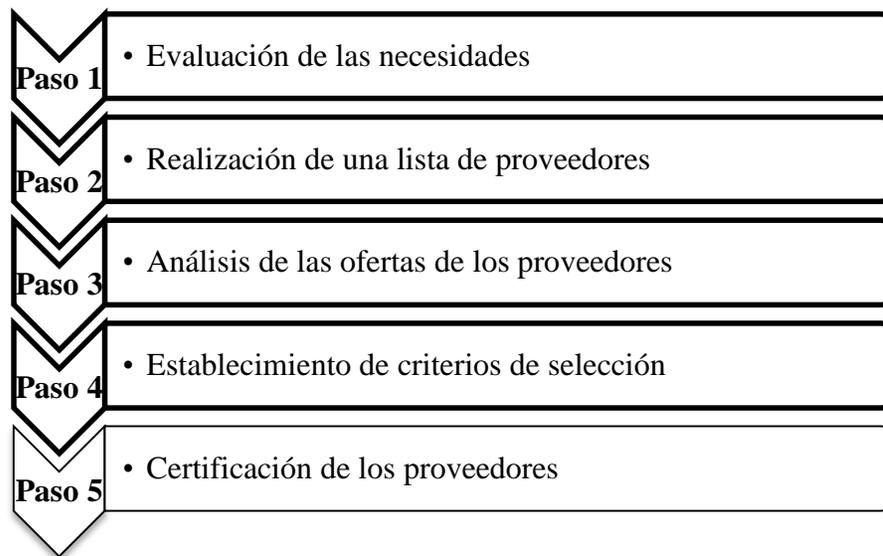


Figura 12. Procedimiento de la técnica: Evaluación a proveedores (Fuente: Soret, 2009)

J. 5S

Es una práctica de Calidad ideada en Japón referida al “Mantenimiento Integral” de la empresa, no sólo de maquinaria, equipo e infraestructura sino del mantenimiento del entorno de trabajo por parte de todos. En Inglés se ha dado en llamar “housekeeping” que traducido es “ser amos de casa también en el trabajo”.

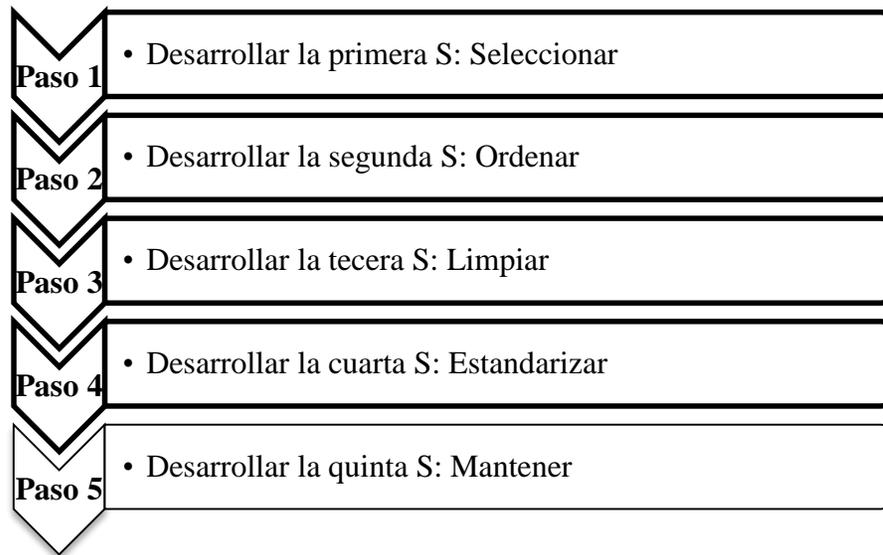


Figura 12. Procedimiento de la técnica: 5S (Fuente: Sacristán 2005)

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística de la línea de balerinas en la rentabilidad de la empresa Calzature Leonardo Ibañez en la ciudad de Trujillo?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística de la línea de balerinas en la rentabilidad de la empresa Calzature Leonardo Ibañez en la ciudad de Trujillo.

1.3.2 Objetivos Específicos

Realizar un diagnóstico en las áreas de Producción y Logística de la empresa Calzature Leonardo Ibañez.

Elaborar las propuestas de mejora en las áreas de Producción y Logística aplicando las herramientas de ingeniería como: Plan de Capacitación, MRP, 5S, Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad y Evaluación de Proveedores.

Evaluar la viabilidad económica financiera del impacto producido por la aplicación de la propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística.

Determinar la variación de la rentabilidad de la empresa Calzature Leonardo Ibáñez como efecto de la implementación de la propuesta de mejora.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis General

La propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística de la línea de balerinas incrementa la rentabilidad de la empresa Calzature Leonardo Ibáñez en la ciudad Trujillo.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

2.1.1. De acuerdo a la orientación

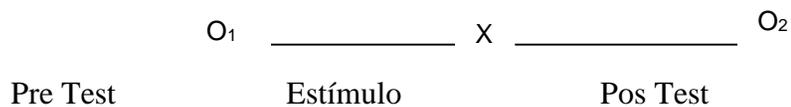
Investigación Aplicada según Hernández, Fernández y Baptista (2014).

2.1.2. Por diseño de investigación

No experimental, Transversal según Hernández et al. (2014).

Diseño Transversal:

El tipo de investigación por el diseño es Pre – Test y Post – Test



Fuente: Hernández et al. (2014)

Donde:

G = Calzature Leonardo Ibañez.

O₁ = Rentabilidad de la empresa Calzature Leonardo Ibañez antes de la propuesta de implementación de propuesta de mejora.

X = Propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística.

O₂= Rentabilidad de la empresa Calzature Leonardo Ibañez después de la propuesta de mejora.

2.2 Materiales, instrumentos y métodos

2.2.1 Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos

En la siguiente tabla se detallan las técnicas e instrumentos a utilizar en el estudio:

Tabla 8
Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos

Técnica	Justificación	Aplicación	Instrumento	Referencia
Encuesta	Permitió analizar la satisfacción del trabajador con respecto al ambiente de trabajo.	Operarios del área de Producción. Personal de Logística.	Entrevista estructurada. Formulario de preguntas. Formatos. Impresora.	
Cuestionario	Permitió identificar las desviaciones y problemas que ocurren tanto en el área de Producción como Logística, sobre todo en el proceso.	Supervisor de Producción. Supervisor de Logística.	Hojas A4. Formulario de preguntas. Lapiceros/Lápices.	Chiavenato, 2002
Observación	Permitió analizar el proceso productivo y conocer el desempeño del personal.	Área de Producción. Área de Logística.	Nota de apuntes. Cámara fotográfica.	
Toma de tiempos	Permitió determinar los tiempos por cada Estación de trabajo. Además, se realizó un estudio de tiempos.	Área de Producción.	Cronómetro. Formato de muestra de tiempos. Lapicero.	Niebel y Freivalds, 2009

Fuente: Elaboración propia

Encuesta:

La encuesta se realizó al personal de las áreas de Producción (15) y Logística (3).

Objetivo:

Determinar la satisfacción laboral del personal, con el objetivo de implementar incentivos y/o bonos para incrementar la productividad y por ende la rentabilidad de la empresa.

Parámetros:

Duración: 30 min.

Lugar: Oficina de Producción.

Procedimiento:

La encuesta será dentro de la jornada laboral.

Se planteará 12 preguntas cerradas.

La encuesta será anónima.

Cuestionario:

El cuestionario se realizó a los supervisores del área de Producción (1) y Logística (1).

Objetivo:

Determinas las causas (mano de obra, métodos, materiales, maquinaria, medio ambiente) que afectan la baja rentabilidad en la rentabilidad.

Parámetros:

Duración: 30 min.

Lugar: Oficina Administrativa.

Procedimiento:

La encuesta se realizó dentro de la jornada laboral.

Se planteó 8 preguntas cerradas y 10 preguntas abiertas.

Observación

La observación se realizó en las Estaciones de trabajo del área de Producción y en los almacenes de Logística.

Objetivo:

Determinar el desempeño de los trabajadores e identificar las actividades del proceso.

Parámetros:

Duración: 60 min / Interdiario.

Procedimiento:

Se empezará a realizar la observación en el área de Producción.

Luego se realizará la observación en los almacenes.

Toma de tiempos

La toma de tiempos se desarrolló en el área de Producción.

Objetivo:

Determinar los tiempos improductivos y el cuello de botella.

Parámetros:

Duración: 240 min / Interdiario.

Procedimiento:

- Se empezó a tomar tiempos por Estación de trabajo y se anotará en un formato de tiempos.

2.2.2 Instrumentos y métodos para procesar los datos

Técnicas de estadística descriptiva

Los datos obtenidos se muestran mediante las siguientes herramientas:

Tabla 9
Instrumentos y métodos de procesamiento de datos

Herramienta	Descripción
	Definir el problema
Ishikawa (Kramis, 1994)	Lluvia de ideas de causas probables. Determinar las causas raíces en las 6M. Analizar las causas y determinar en cuáles se va actuar.
Matriz de priorización (Camisón, C. et al., 2006)	Identificar las causas raíces. Ponderar las causas de acuerdo a las encuestas. Listar las causas en orden jerárquico de mayor a menor.
	Seleccionar los datos.
	Agrupar los datos.
	Tabular los datos.
Diagrama de Pareto (Galgano, 1995)	Dibujar el diagrama Pareto. Delinear la curva acumulativa. Analizar el diagrama Pareto.
Matriz de Indicadores (Fernández, 2010)	Plantear las fórmulas de acuerdo a cada causa del problema.
Diagrama de Flujo (Meyers, 2000)	Determinar los componentes del proceso. Ordenar las actividades.

Fuente: Elaboración propia

Procesamiento de información

- Hoja de cálculo Excel
- Microsoft Word
- Visio
- Slideshare

2.3 Procedimiento

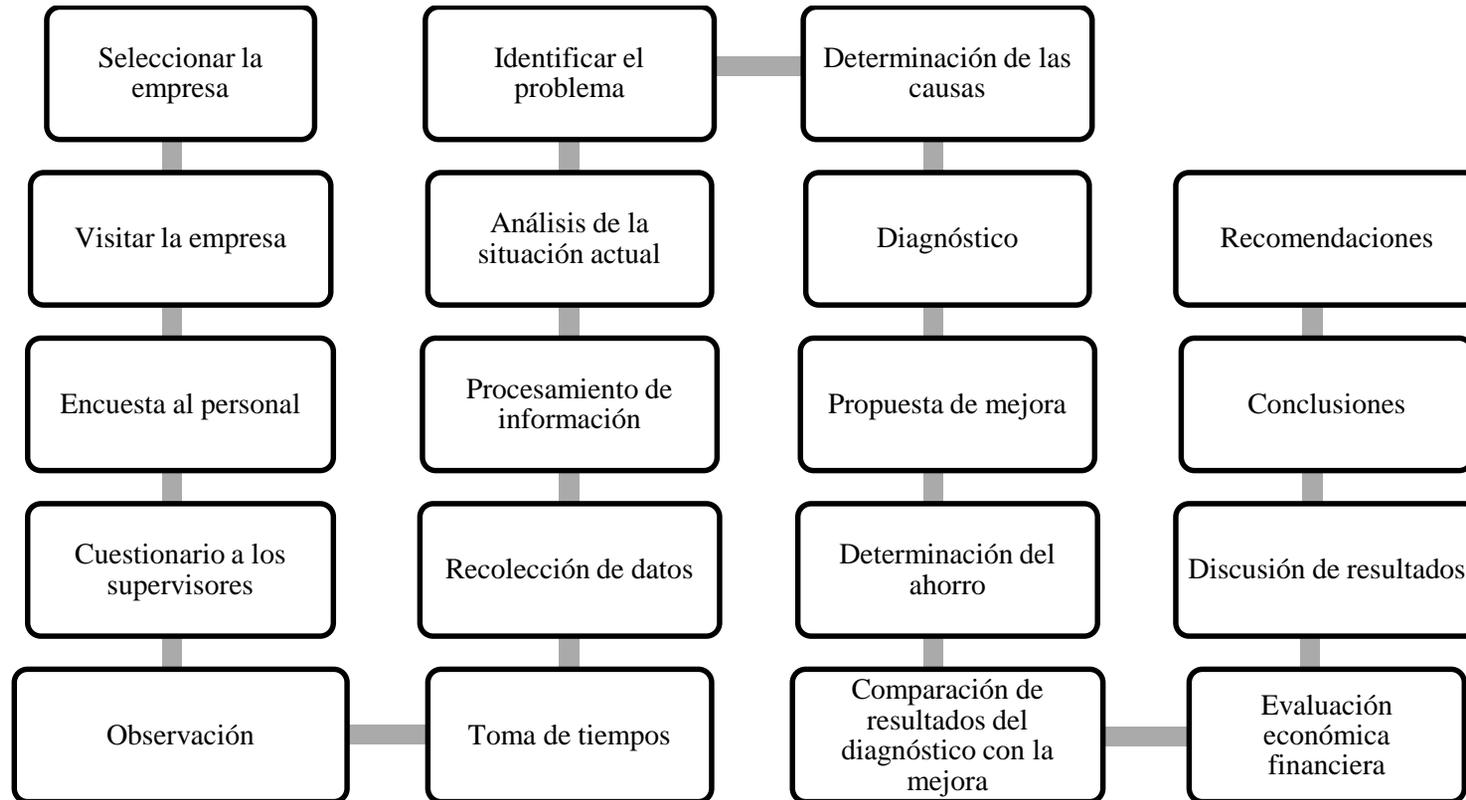


Figura 13. Procedimiento (Fuente: Elaboración propia)

El día 12/06/19 se asistió a la empresa Calzature SAC y se presentó al gerente el acta de autorización para visitar su empresa. Luego de ello, se procedió a realizar la Encuesta al personal de Producción y Logística y el cuestionario a los jefes de Producción y Logística, con la finalidad de determinar las causas del problema principal, para ello se hizo uso del diagrama Ishikawa. Posteriormente, se priorizó las causas mediante el diagrama de Pareto, donde se seleccionaron 7 causas de las 15 presentadas, las cuales se presenta en el programa Microsoft Excel.

Validez de contenido

Los contenidos del instrumento fueron sometidos a la apreciación de juicio de expertos, quienes brindaron valiosos aportes para mejorarlos. Los investigadores que emitieron su opinión fueron:

Tabla 10
Juicio de expertos

Nº	Nombres y Apellidos del experto
1	Mg. Oscar Alberto Goicochea Ramirez
2	Dr. Miguel Angel Rodriguez Alza
3	Maestro Eloy Soles Jacobo
4	Maestro Ryan León León
5	Maestro Miguel Alcalá Adrianzen

Fuente: Elaboración propia

Para validar los resultados se utilizó la prueba binomial obteniéndose un $p=0.03125$, por lo que deducimos que nuestros instrumentos son excelentes en lo referido a su validez.

2.3.1 Resultados de diagnóstico situacional de la empresa

2.3.1.1 Cadena de valor de la empresa

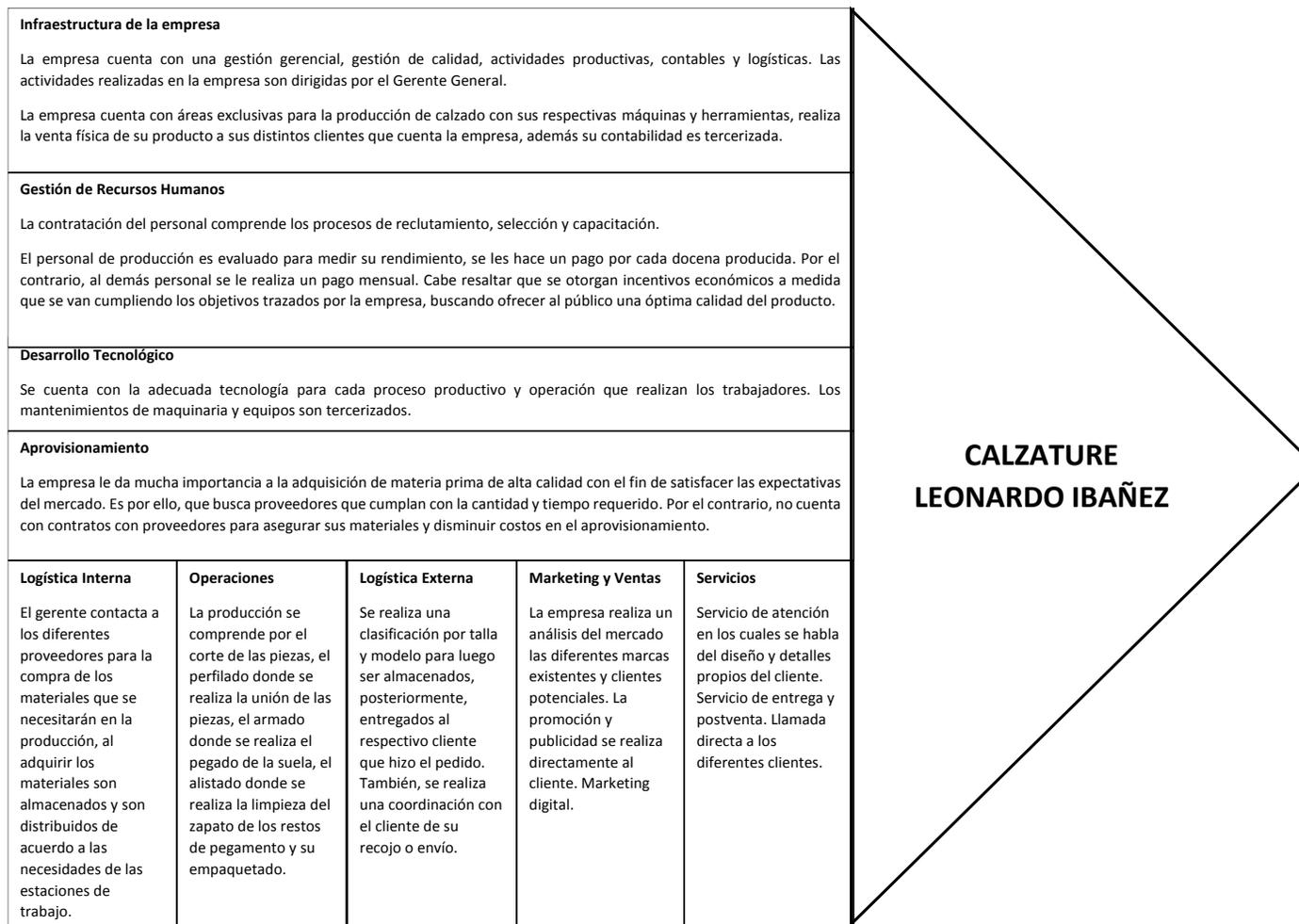


Figura 14. Cadena de Valor de la empresa Calzature Leonardo Ibañez (Fuente: Elaboración Propia)

2.3.1.2 Mapa General de Macroprocesos

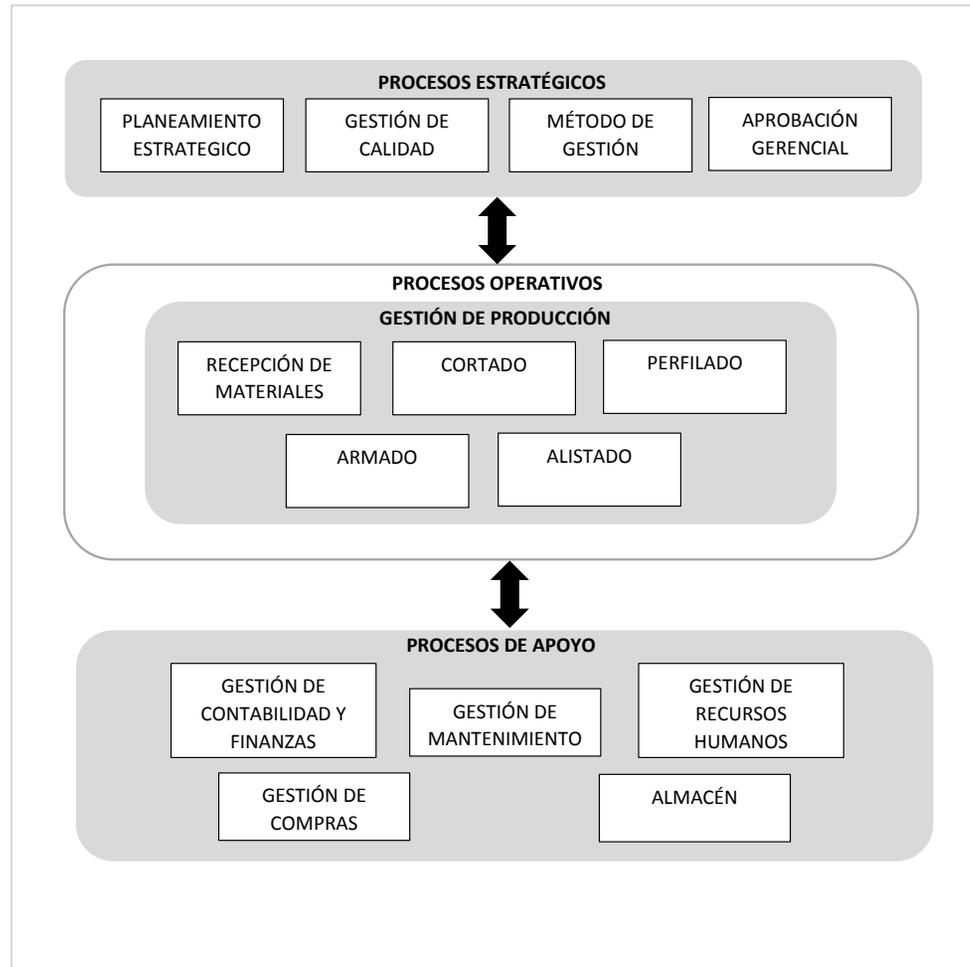


Figura 16. Mapa General de Macroprocesos de la empresa Calzature Leonardo Ibáñez (Fuente: Elaboración Propia)

2.3.1.3 Estructura Organizacional de la empresa

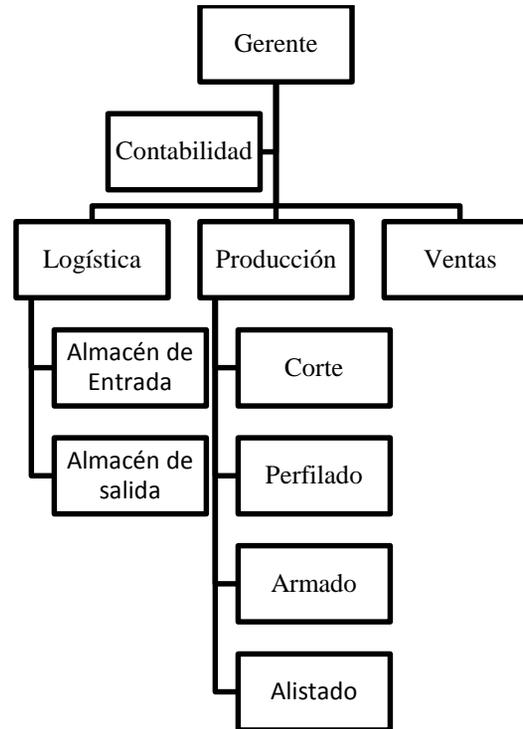


Figura 17. Estructura Organizacional de la empresa Calzature Leonardo Ibañez (Fuente: Elaboración Propia)

2.3.1.4 Distribución física de la empresa

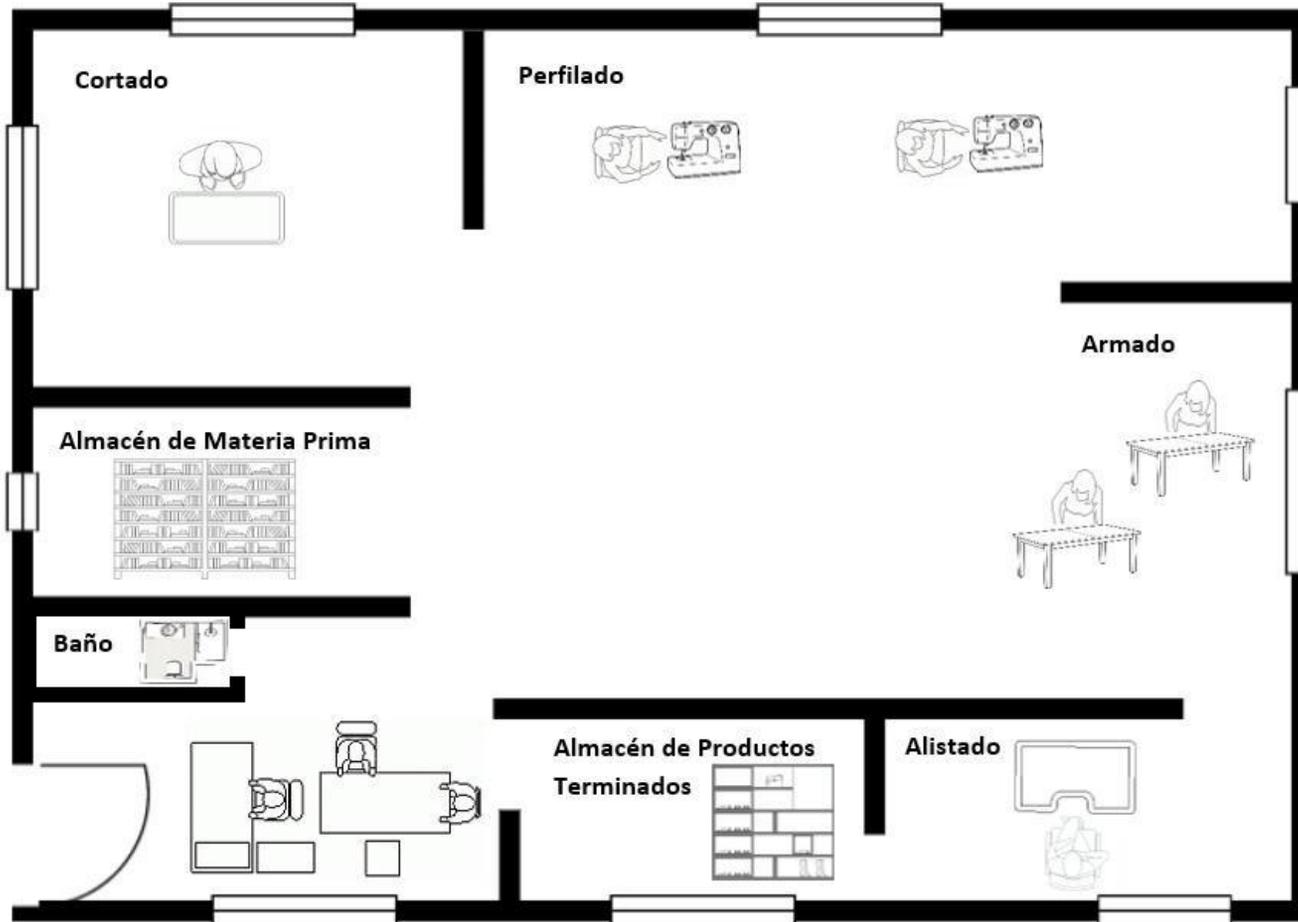


Figura 18. Distribución física de la empresa Calzature Leonardo Ibáñez (Fuente: Elaboración Propia)

2.3.1.5 Análisis de los Stakeholders de la empresa

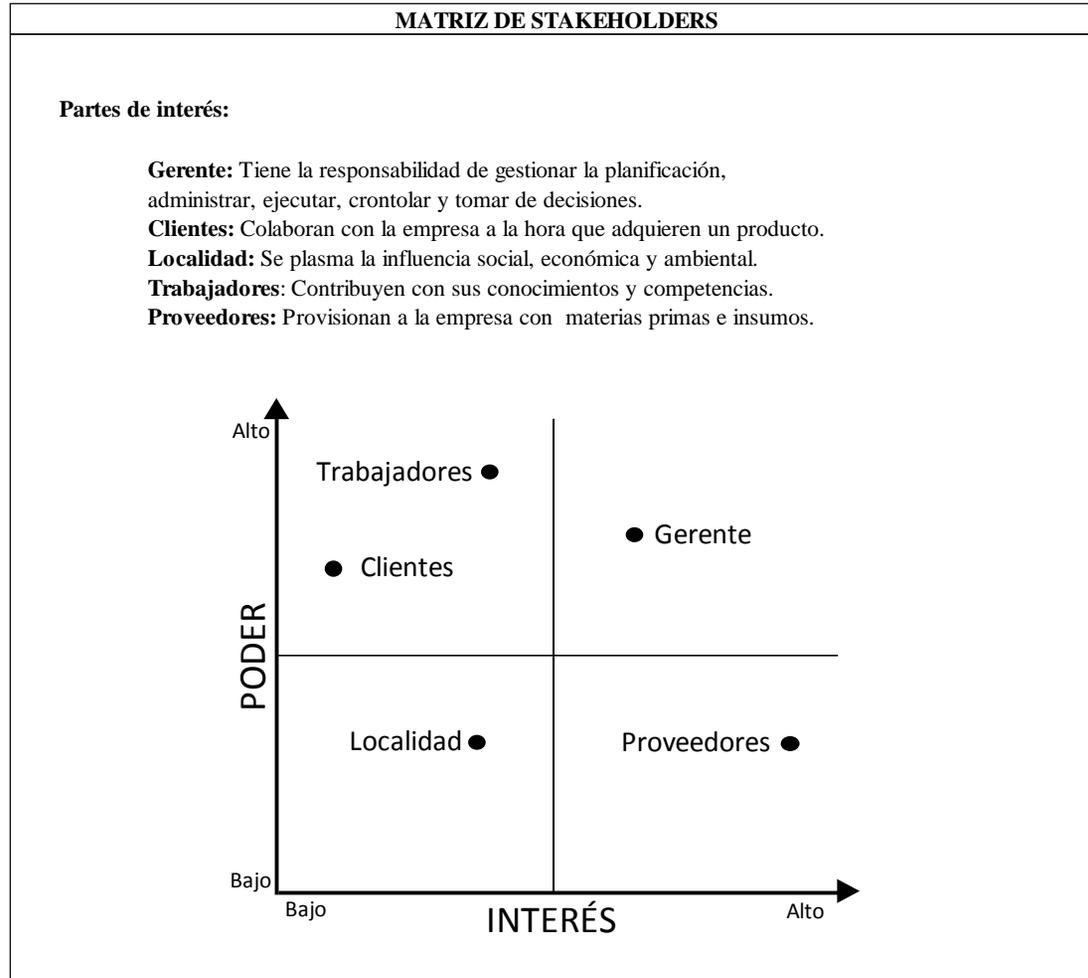
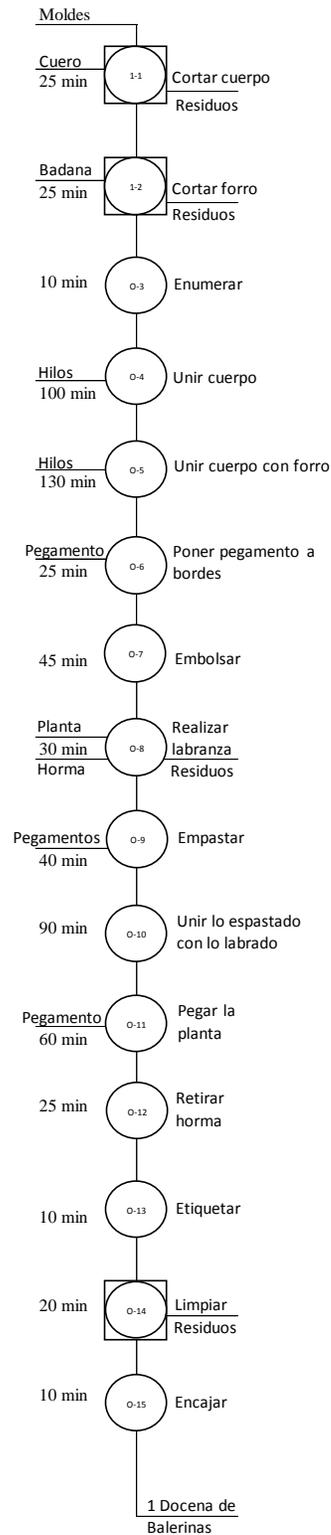


Figura 19. Análisis de los Stakeholders de la empresa Calzature Leonardo Ibáñez (Fuente: Elaboración Propia)

2.3.1.6 Diagrama de operaciones



Resumen de Operaciones	
Descripción	Número
Operaciones	15
Inspecciones	3

Figura 20. Diagrama de Operaciones (Fuente: Elaboración Propia)

2.3.1.7 Diagrama de análisis de procesos

Diagrama de Análisis de Proceso								
Nº	Descripción	○	□	→	D	▽	Distancia	Tiempo
1	Cortar cuerpo	●	●					25 min
2	Cortar forro	●	●					25 min
3	Enumerar	●						10 min
4	Al área de perfilado						2 metros	
5	Unir forro	●						100 min
6	Unir cuerpo con forro	●						130 min
7	Poner pegamento a bordes	●						25 min
8	Secado de pegamento							15 min
9	Embolsar	●						45 min
10	Al área de armado						2 metros	
11	Realizar labranza	●						30 min
12	Empastar	●						40 min
13	Secado de pegamento							15 min
14	Unir lo empastado con lo labrado	●						90 min
15	Secado de pegamento							15 min
16	Pegar la planta	●						60 min
17	Secado de pegamento							20 min
18	Retirar horma	●						25 min
19	Al área de alistado						2 metros	
20	Etiquetar	●						10 min
21	Limpiar	●	●					20 min
22	Encajar	●						10 min
23	Al almacén de productos terminados						2 metros	
24	Almacén de productos terminados							
Resumen de Operaciones								
Descripción		Número						
Operaciones		15						
Inspecciones		3						
Demoras		4						
Transportes		4						
Almacenamientos		1						

Figura 21. Diagrama de Análisis de Procesos (Fuente: Elaboración Propia)

2.3.1.8 Diagrama de Flujo

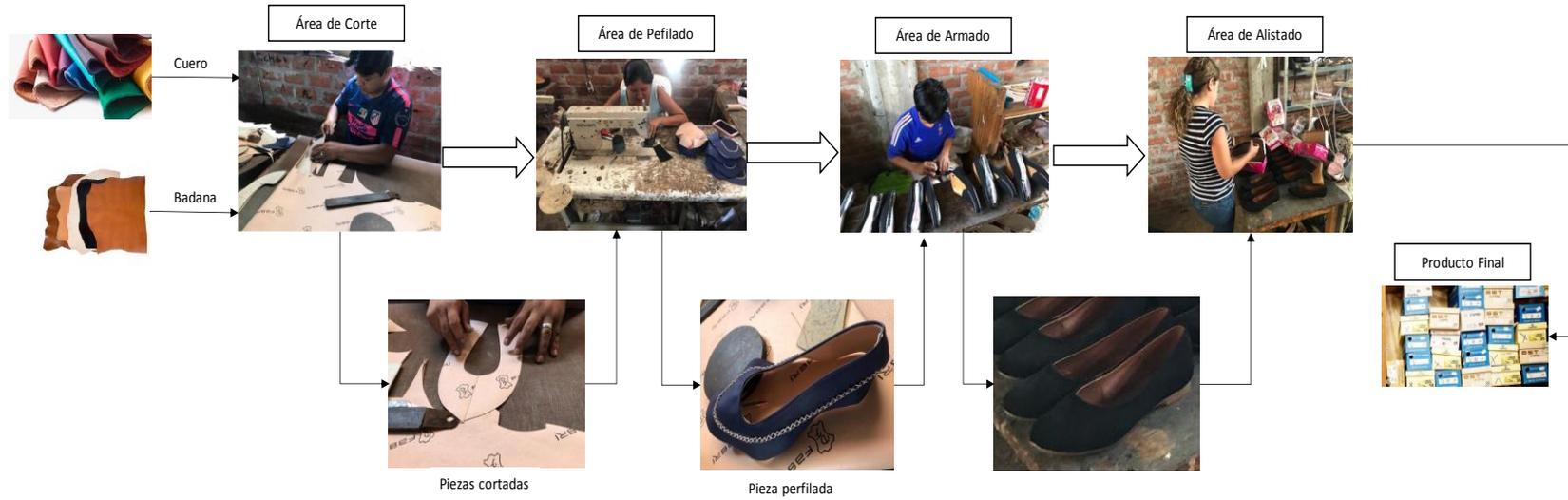


Figura 22. Diagrama de Flujo (Fuente: Elaboración Propia)

2.4 Aspecto Ético

Los datos recolectados de la empresa Calzature Leonardo Ibáñez, como, por ejemplo, las entrevistas, los cuestionarios, datos de producción, son netamente confidenciales y solo se utilizará con fines académicos en la Universidad Privada del Norte. Además, se respetará los tiempos y espacios de los trabajadores. En las encuestas y cuestionarios se valorará de igual forma las respuestas obtenidas.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

DIAGRAMA ISHIKAWA DEL AREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CALZATURE IBAÑEZ

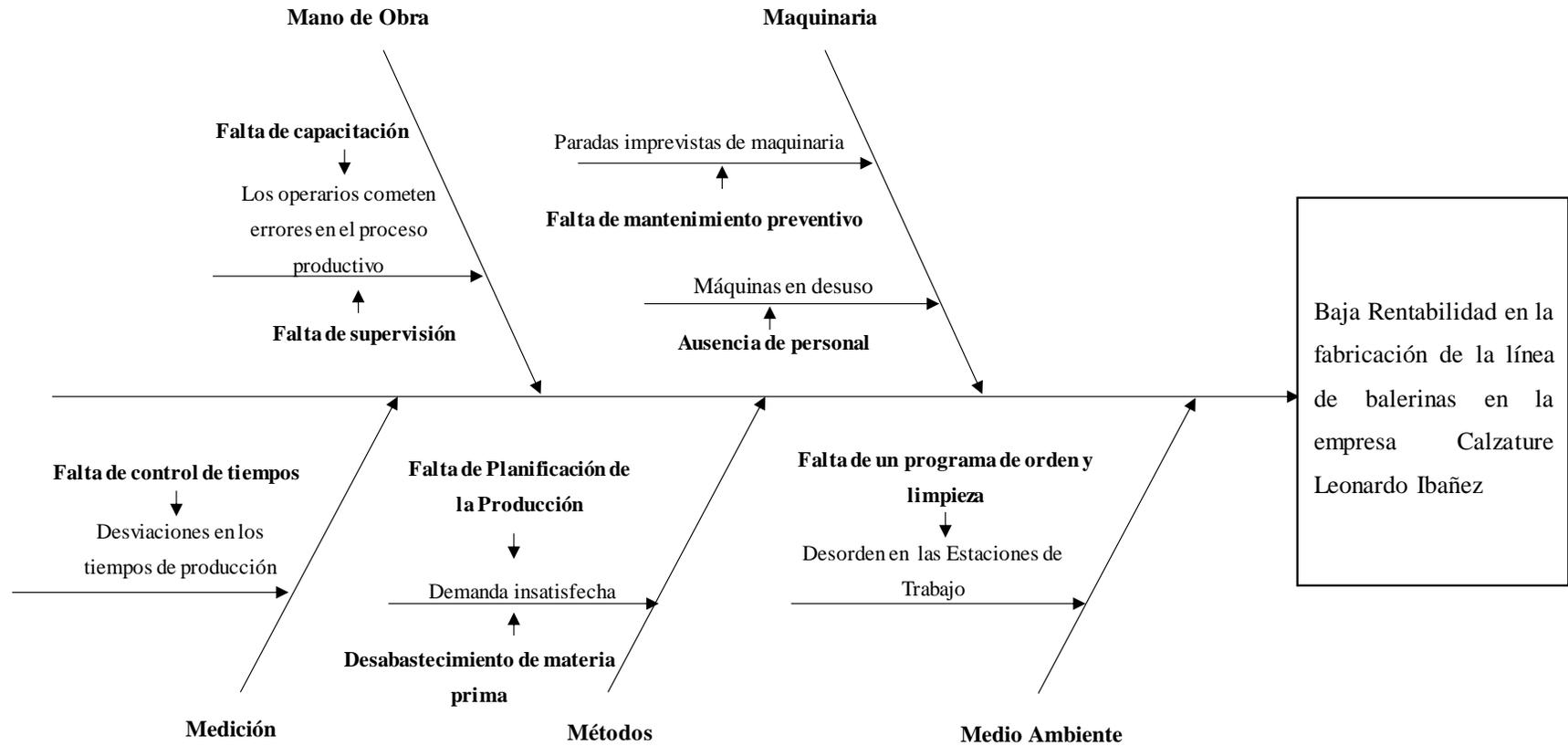


Figura 23. Diagrama Ishikawa – Producción (Fuente: Elaboración Propia)

DIAGRAMA ISHIKAWA DEL ÁREA DE LOGÍSTICA DE LA EMPRESA CALZATURE LEONARDO IBAÑEZ

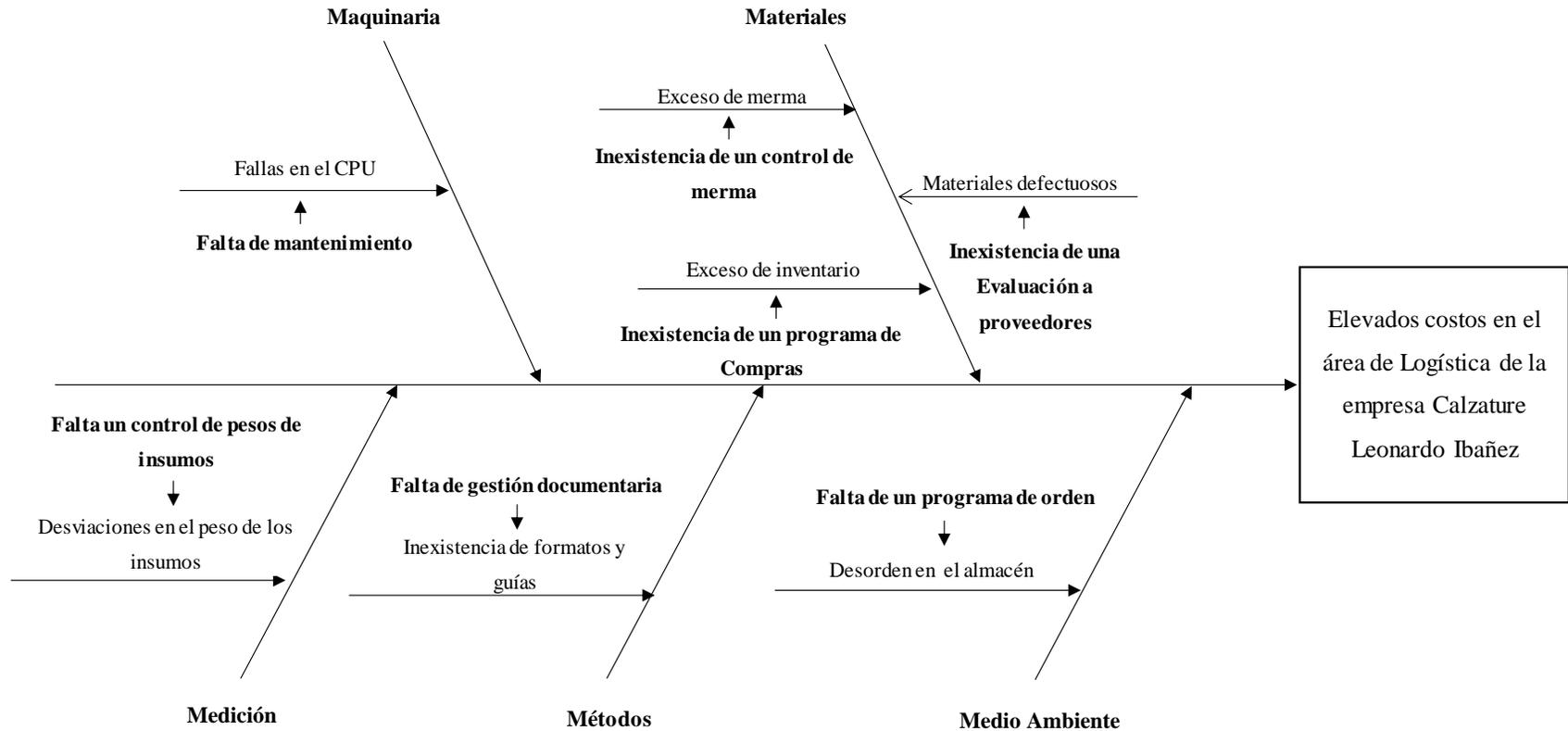


Figura 24. Diagrama Ishikawa – Logística (Fuente: Elaboración Propia)

En las áreas de Producción y Logística, la empresa presenta baja rentabilidad, esto se debe a las siguientes causas raíces:

Tabla 11
Causas raíz

CR	Descripción de la causa raíz
CR1P	Falta de capacitación
CR7P	Falta de Planificación de la Producción
CR8P	Falta de un programa de orden y limpieza en el área de Producción
CR3P	Falta de mantenimiento preventivo
CR12L	Inexistencia de una Evaluación a proveedores
CR15L	Falta de un programa de orden en el área de Logística
CR4P	Desabastecimiento de materia prima
CR6P	Falta de control de tiempos
CR5P	Ausencia de personal
CR9L	Falta de mantenimiento
CR11L	Inexistencia de un programa de compras
CR13L	Falta de control de pesos de insumos
CR10L	Inexistencia de un control de merma
CR14L	Falta de gestión documentaria
CR2P	Falta de supervisión

Fuente: Elaboración propia

Esto se debe a que la empresa tiene problemas de estandarización de los procesos.

Luego de identificar las causas raíces que afectan a las áreas de Producción y Logística, a través de las encuestas, observación y entrevista a diferentes colaboradores de la empresa, se priorizó de acuerdo al nivel de influencia de la problemática de estudio a través del Diagrama de Pareto en donde del total de las 15 causas raíces, se llegó a priorizar 7 causas según su puntuación del resultado de calificación.

Tabla 12

Causas Raíces del Área de Producción de acuerdo a su nivel de Influencia

CR	Descripción de la causa raíz	% Acumulado	80-20
CR1P	Falta de capacitación	12%	
CR7P	Falta de Planificación de la Producción	23%	
CR8P	Falta de un programa de orden y limpieza en el área de Producción	34%	
CR3P	Falta de mantenimiento preventivo	46%	80%
CR12L	Inexistencia de una Evaluación a proveedores	56%	
CR15L	Falta de un programa de orden en el área de Logística	65%	
CR4P	Desabastecimiento de materia prima	74%	
CR6P	Falta de control de tiempos	80%	
CR5P	Ausencia de personal	83%	
CR9L	Falta de mantenimiento	87%	20%
CR11L	Inexistencia de un programa de compras	90%	
CR13L	Falta de control de pesos de insumos	93%	
CR10L	Inexistencia de un control de merma	96%	

CR14L	Falta de gestión documentaria	98%
CR2P	Falta de supervisión	100%

Fuente: Elaboración propia

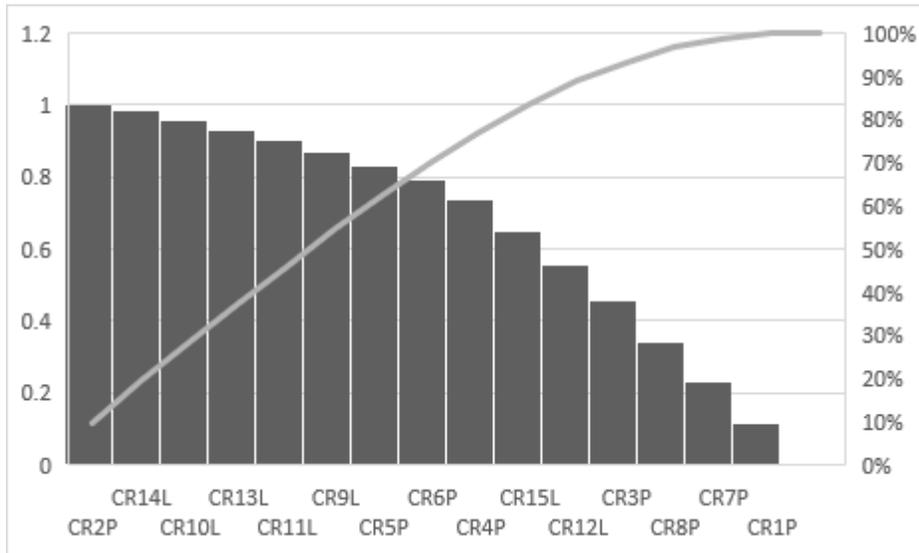


Figura 25. Diagrama de Pareto (Fuente: Elaboración propia)

3.1. Identificación de los Indicadores

En este apartado, se evalúan las 7 Causas Raíces que fueron resultado de una priorización de los problemas encontrados en las Áreas de Producción y Logística.

Estas Causas Raíces serán medidas mediante indicadores, y así decidir la Herramienta de Mejora a aplicar por cada Causa Raíz o grupo de ellas.

Tabla 13
Tabla de Identificación de indicadores

Criterio	Causas	Indicador de la CR	Fórmula	VA	Pérdida	Método	Herramienta de mejora
Producción y Logística	CR1P: Falta de capacitación	% de personal capacitado en el área de Producción	Personal capacitado en el área de Producción / Trabajadores totales del área de Producción x 100%	1%		Planificación de capacitación al personal con respecto a Producción	Plan de Capacitación
	CR7P: Falta de planificación de la producción	% Producción planificada	Producción planificada / Producción total x 100%	3%		Planificación de requerimiento de materiales	Planificación de requerimiento de materiales
	CR12L: Inexistencia de una evaluación a proveedores	% Proveedores calificados	Proveedores calificados / Cantidad de proveedores totales x 100%	0%		Planificación de evaluación a proveedores	Evaluación a proveedores
	CR4P: Desabastecimiento de MP	% Materia prima faltante	Materia prima faltante / Materia prima total x 100%	9%		Planificación de materiales	Planificación de requerimiento de materiales
	CR8P: Falta de un programa de orden y limpieza en el área de Producción	% áreas ordenadas	Áreas ordenadas / Total de áreas	4%	S/ 1,435,064.86	Planificación de un sistema de limpieza y estandarización con respecto las áreas de Producción y Logística	5S
	CR15L: Falta de un programa de orden en el área de Logística	% tiempos de búsqueda	Tiempos de búsqueda / Jornada laboral x 100%	7%			
	CR3P: Falta de un programa de mantenimiento preventivo	% Tiempos de reparación	Tiempos de parada / Tiempo operativo de maquinaria x 100%	13%		Planificación de un programa de mantenimiento preventivo	Mantenimiento Centrado en la confiabilidad

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14
 Matriz de indicadores - Causas raíz

Código	Causas	Indicador de la CR	Fórmula	VA	Pérdida Actual (S/.)	VM	Pérdida Mejorada (S/.)	Propuesta	Inversión
CR1P	Falta de capacitación	% de personal capacitado en el área de Producción	$\frac{\text{Personal capacitado}}{\text{Total de personal}} * 100$	1%	S/ 107,152.85	100%	S/ 80,364.64	Plan de Capacitación	
CR7P	Falta de Planificación de la Producción	% Producción planificada	$\frac{\text{Producción planificada}}{\text{Producción total}} * 100$	3%	S/ 867,023.13	100%	S/ 14,560.77	Planificación de requerimiento de materiales	
CR8P	Falta de un programa de orden y limpieza en el área de Producción	% áreas ordenadas	$\frac{\text{Área de producción ordenadas}}{\text{Total de áreas}} * 100$	4%	S/ 25,178.64	100%	S/ 16,366.11	5S	
CR3P	Falta de mantenimiento preventivo	% Tiempos de reparación	$\frac{\text{Tiempos de parada}}{\text{Tiempo operativo de maquinaria}} * 100$	13%	S/ 135,414.66	0%	S/ 54,875.91	Mantenimiento Centrado en la confiabilidad	
CR12L	Inexistencia de una Evaluación a proveedores	% Proveedores calificados	$\frac{\text{Proveedores calificados}}{\text{Cantidad de proveedores totales}} * 100$	0%	S/ 113,800.20	100%	S/ 39,830.07	Evaluación a proveedores	S/ 140,342.00
CR15L	Falta de un programa de orden en el área de Logística	% tiempos de búsqueda	$\frac{\text{Tiempos de búsqueda}}{\text{Jornada diaria}} * 100$	7%	S/ 560.84	0%	S/ 140.21	5S	
CR4P	Desabastecimiento de materia prima	% Materia prima faltante	$\frac{\text{Materia prima faltante}}{\text{Materia prima total}} * 100$	9%	S/ 185,934.54	0%	S/ 14,560.77	Planificación de requerimiento de materiales	

Fuente: Elaboración propia

3.2 Descripción de la propuesta de mejora

3.2.1 Causa Raíz CR1P: Falta de capacitación en el área de Producción

A. Diagnóstico de costos perdidos

En el aspecto de Mano de Obra, se determinó que parte de la producción es reprocesada; debido a que, la empresa no capacita a su personal. Es por ello que; en primer lugar, se identificó las actividades con mayor frecuencia de reproceso y se registraron 3: Cocido forzoso (ver tabla 15), exceso de pegamento (ver tabla 16), despegue de etiqueta (ver tabla 17), generando un costo perdido total de S/. 107,152.85 al año.

Tabla 15
Costo perdido por cocido forzoso

Mes	Producción	Cocido forzoso	Tiempo de Reproceso	Pérdida
Jun-18	260 docenas	38 pares	1.77 horas	S/ 3,066.63
Jul-18	282 docenas	56 pares	2.61 horas	S/ 4,519.24
Ago-18	280 docenas	29 pares	1.35 horas	S/ 2,340.32
Set-18	272 docenas	57 pares	2.66 horas	S/ 4,599.94
Oct-18	269 docenas	43 pares	2.01 horas	S/ 3,470.13
Nov-18	267 docenas	26 pares	1.21 horas	S/ 2,098.22
Dic-18	266 docenas	51 pares	2.38 horas	S/ 4,115.74
Ene-19	269 docenas	29 pares	1.35 horas	S/ 2,340.32
Feb-19	274 docenas	57 pares	2.66 horas	S/ 4,599.94
Mar-19	279 docenas	43 pares	2.01 horas	S/ 3,470.13
Abr-19	280 docenas	39 pares	1.82 horas	S/ 3,147.33

May-19	254 docenas	43 pares	2.02 horas	S/ 3,484.66
TOTAL	3252 docenas	511 pares	23.86 horas	S/ 41,252.61

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16
Costo perdido por exceso de pegamento

MES	Producción	Exceso de pegamento	Tiempo de Reproceso	Pérdida
Jun-18	260 docenas	29 pares	2.54 horas	S/ 2,340.32
Jul-18	282 docenas	51 pares	4.46 horas	S/ 4,115.74
Ago-18	280 docenas	47 pares	4.11 horas	S/ 3,792.94
Set-18	272 docenas	68 pares	5.95 horas	S/ 5,487.65
Oct-18	269 docenas	16 pares	1.40 horas	S/ 1,291.21
Nov-18	267 docenas	34 pares	2.98 horas	S/ 2,743.83
Dic-18	266 docenas	59 pares	5.16 horas	S/ 4,761.34
Ene-19	269 docenas	21 pares	1.84 horas	S/ 1,694.72
Feb-19	274 docenas	36 pares	3.15 horas	S/ 2,905.23
Mar-19	279 docenas	15 pares	1.31 horas	S/ 1,210.51
Abr-19	280 docenas	76 pares	6.62 horas	S/ 6,100.98
May-19	254 docenas	127 pares	11.11 horas	S/ 10,249.00
TOTAL	3252 docenas	579 pares/año	50.63 horas	S/ 46,693.46

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17
Costo perdido por despegado de etiqueta

MES	Producción	Despegado de etiqueta	Tiempo de Reproceso	Pérdida	
Jun-18	260 docenas	15 pares	1.05 horas	S/	1,210.51
Jul-18	282 docenas	21 pares	1.47 horas	S/	1,694.72
Ago-18	280 docenas	19 pares	1.33 horas	S/	1,533.31
Set-18	272 docenas	26 pares	1.82 horas	S/	2,098.22
Oct-18	269 docenas	31 pares	2.17 horas	S/	2,501.72
Nov-18	267 docenas	25 pares	1.75 horas	S/	2,017.52
Dic-18	266 docenas	21 pares	1.47 horas	S/	1,694.72
Ene-19	269 docenas	18 pares	1.26 horas	S/	1,452.61
Feb-19	274 docenas	16 pares	1.12 horas	S/	1,291.21
Mar-19	279 docenas	11 pares	.77 horas	S/	887.71
Abr-19	280 docenas	21 pares	1.47 horas	S/	1,694.72
May-19	254 docenas	14 pares	.98 horas	S/	1,129.81
TOTAL	3252 docenas	238 pares/año	16.66 horas	S/	19,206.78

Fuente: Elaboración propia

B. Solución propuesta: Plan de Capacitación

Esta herramienta consiste en determinar los temas a capacitar por cada puesto de trabajo (ver tabla 18), los módulos (ver tabla 19) y el cronograma (ver tabla 20). Para ello se basó en el autor Chiavenato, 2002.

Tabla 18
Plan de capacitación

N ^a	Tema/Curso	Objetivo	Participante	Puesto	Institución	Mes propuesto	Total (S/.)
1	Tipo de cortes - calzado	- Perfeccionar el corte de moldes del cuero. - Implementar nuevos cortes de moldes en la empresa.	5	Operarios de la Estación de Corte	Ministerio de Producción	Ene-20	S/ 550.00
2	Pegado de suelas	- Aumentar la eficiencia del personal. - Perfeccionar el pegado y la labranza en el armado del zapato. - Aumentar la rapidez de esa actividad.	10	Operarios de la Estación de Armado	Ministerio de Producción	Ene-20	S/ 1,400.00
3	Lean Manufacturing	- Reducir el reproceso. - Mejorar el proceso. - Eliminar el desperdicio. - Incrementar la productividad.	1	Jefe de Producción	Cámara de Comercio	Ene-20	S/ 500.00
4	Gestión de Compras	-Mejorar la relación con proveedores. -Mejorar la calidad de servicios y suministros. -Reducir el riesgo y garantizar la seguridad del suministro.	1	Jefe de Logística	Cámara de Comercio	Ene-20	S/ 500.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19

Módulo del contenido

N ^a	Tema/Curso	Fecha	Hora	Contenido
1	Tipo de cortes	01/01/2020 al	martes y sábado 14:00	Módulo I: Alcance, Definición, Objetivos
	- calzado	04/04/2020	a 18:00	Módulo II: Práctica
2	Pegado de	01/01/2020 al	lunes y viernes 14:00	Módulo I: Alcance, Definición, Objetivos
	suelas	04/04/2020	a 18:00	Módulo II: Práctica
3	Lean	01/01/2020 al	sábado 14:00 a 18:00	Módulo I: Alcance, Definición, Objetivos
	Manufacturing	04/04/2020		Módulo II: Simulación de proceso
4	Gestión de	01/01/2020 al	sábado 14:00 a 18:00	Módulo I: Alcance, Definición, Objetivos
	Compras	04/04/2020		Módulo II: Simulación

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20
Cronograma de capacitación

Tema	Unidad	Inicio	Fin	Cronograma 2020																	
				Enero				Febrero				Marzo				Abril					
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Tipo de cortes - calzado	Módulo I: Alcance, Definición, Objetivos	1/01/2020	4/04/2020	█		█		█		█		█		█		█					
	Módulo II: Práctica	1/01/2020	4/04/2020	█		█		█		█		█		█		█					
	Módulo I: Alcance, Definición, Objetivos	1/01/2020	4/04/2020		█		█		█		█		█		█		█				
Pegado de suelas	Módulo II: Práctica	1/01/2020	4/04/2020																		
	Módulo I: Alcance, Definición, Objetivos	1/01/2020	4/04/2020	█		█		█		█		█		█		█					
	Módulo II: Simulación de proceso	1/01/2020	4/04/2020	█		█		█		█		█		█		█					

Módulo I: Alcance,			
Gestión de Compras	Definición,	1/01/2020	4/04/2020
	Objetivos		
Módulo II:			
	Simulación	1/01/2020	4/04/2020

Fuente: Elaboración propia

Mediante la aplicación de la técnica Plan de capacitación, se redujo el porcentaje de reprocesos en el área de Producción de un 57% a un 43%, generando un ahorro de S/. 26,788.21 (ver tabla 21).

Tabla 21
Ahorro después de la propuesta de Plan de Capacitación en el área de Producción

Descripción	Antes	Después	Ahorro
% pares en mal estado	57%	43%	14%
Costo perdido (S/. / año)	S/. 107,152.85	S/. 80,364.64	S/. 26,788.21

Fuente: Elaboración propia

La técnica Plan de Capacitación permitió mejorar la calidad del producto e incrementar la productividad.

3.2.2 Causa Raíz CR7P: Falta de Planificación de la Producción

A. Diagnóstico de costos perdidos

En el aspecto de Métodos, se identificó que la empresa no cumple con su demanda al 100%; debido a una falta de Planificación de la Producción. Para esta causa, se determinaron 03 factores que generan la pérdida monetaria y que a continuación se describe. El primer factor es por demanda insatisfecha; lo cual la empresa incurre en una pérdida de S/. 108,461.82 al año (Ver Tabla 22).

Tabla 22
Costo perdido por demanda insatisfecha

Mes	Pedidos (doc / mes)	Pedidos No		Pérdida
		Vendidos (doc / mes)		
Jun-18	260 doc	10 doc	S/	9,684.09
Jul-18	282 doc	8 doc	S/	7,747.27
Ago-18	280 doc	5 doc	S/	4,842.05
Set-18	272 doc	-	-	-
Oct-18	269 doc	1 doc	S/	968.41
Nov-18	267 doc	-	-	-
Dic-18	266 doc	4 doc	S/	3,873.64
Ene-19	269 doc	41 doc	S/	39,704.77
Feb-19	274 doc	16 doc	S/	15,494.55
Mar-19	279 doc	1 doc	S/	968.41
Abr-19	280 doc	-	-	-
May-19	254 doc	26 doc	S/	25,178.64

Total (S/. / mes)

S/. 108,461.82

Fuente: Elaboración propia

Como segundo factor, se identificó las compras a última instancia; lo cual significa un costo adicional, representando una pérdida de S/. 1,815.06 al año (Ver Tabla 24).

Tabla 23

Consumo por material

Mes	Cuero		Badana		Bencina	
	pie 2 utilizado	pie2 de emergencia	pie 2 utilizado	pie2 de emergencia	metros programados	metros de emergencia
Jun-18	676 pie2	26 pie2	2600 pie2	100 pie2	130 metros	5 metros
Jul-18	733 pie2	21 pie2	2820 pie2	80 pie2	141 metros	4 metros
Ago-18	728 pie2	13 pie2	2800 pie2	50 pie2	140 metros	3 metros
Set-18	707 pie2	47 pie2	2720 pie2	180 pie2	136 metros	9 metros
Oct-18	699 pie2	3 pie2	2690 pie2	10 pie2	135 metros	1 metros
Nov-18	694 pie2	pie2	2670 pie2	pie2	134 metros	metros
Dic-18	692 pie2	10 pie2	2660 pie2	40 pie2	133 metros	2 metros
Ene-19	699 pie2	107 pie2	2690 pie2	410 pie2	135 metros	21metros
Feb-19	712 pie2	42 pie2	2740 pie2	160 pie2	137 metros	8 metros
Mar-19	725 pie2	3 pie2	2790 pie2	10 pie2	140 metros	1 metros
Abr-19	728 pie2	pie2	2800 pie2	pie2	140 metros	metros
May-19	660 pie2	68 pie2	2540 pie2	260 pie2	127 metros	13 metros
Total	8455pie2	338 pie2	32520pie2	1300 pie2	1626 metros	65 metros

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24
Costo perdido por compras urgentes

Material	Costo compra programada	Costo compra de emergencia	Pérdida total compra urgente
	S/. / año	S/. / año	S/. / año
Cuero	S/89,954.44	S/90,818.87	S/864.44
Badana	S/74,404.00	S/75,119.00	S/715.00
Bencina	S/24,519.50	S/24,755.13	S/235.63
TOTAL	S/188,877.94	S/190,693.00	S/1,815.06

Fuente: Elaboración propia

Como tercer factor, se identificó la mano de obra urgente; lo cual significa un costo adicional, representando un costo perdido de S/. 756,746.25 al año (Ver Tabla 25).

Tabla 25
Costo perdido por mano de obra urgente

Mes	Producción retrasada	Costo MOD urgente	Pérdida MO utilizada urgente
	doc / mes	S/. / mes	S/. / mes
Jun-18	10 docenas	S/ 58,856.25	S/ 58,211.25
Jul-18	8 docenas	S/ 47,085.00	S/ 46,569.00
Ago-18	5 docenas	S/ 29,428.13	S/ 29,105.63
Set-18	18 docenas	S/ 105,941.25	S/ 104,780.25
Oct-18	1 docenas	S/ 5,885.63	S/ 5,821.13
Nov-18	docenas	S/ -	S/ -
Dic-18	4 docenas	S/ 23,542.50	S/ 23,284.50
Ene-19	41 docenas	S/ 241,310.63	S/ 238,666.13
Feb-19	16 docenas	S/ 94,170.00	S/ 93,138.00
Mar-19	1 docenas	S/ 5,885.63	S/ 5,821.13
Abr-19	docenas	S/ -	S/ -
May-19	26 docenas	S/ 153,026.25	S/ 151,349.25
	TOTAL		S/ 756,746.25

Fuente: Elaboración propia

Los tres factores mencionados totalizan un costo perdido de S/. 867,023.13 al año por una falta de planificación de producción.

B. Solución propuesta: Planificación de la producción

La solución de la técnica Planificación de la Producción se anexó a la página 73.

3.2.2 Causa Raíz CR4P: Desabastecimiento de MP

A. Diagnóstico de costos perdidos

Para esta causa, se determinó el tiempo de reposición (ver tabla 26), generando un costo perdido por S/. 185,934.54 al año (ver tabla 27).

Tabla 26
Tiempo de reposición por material

Material	Unidad	Cantidad por docena	Faltante	Tiempo de reposición (min)
Cuero	Pie2	2 pie 2	2 pie 2	250 min
Badana	Pie2	3 pie 2	25 pie 2	250 min
Planta	Par	5 pares	-	-
Lapicero marcador	Und	1 unidades	18 unidades	360 min
Pegamento fortuna	Und	5 unidades	89 unidades	20 min
Killing kisafix 250	Und	3 unidades	3 unidades	20 min
Hilo de trama	Und	2 unidades	6 unidades	20 min
Hilo encerado vena	Und	2 unidades	-	-
Pegamento killing				
pistola	galón	2 unidades	26 unidades	60 min
Bencina	Gln	3 galones	19 galones	60 min
Ron	Gln	1 galones	-	60 min
Lavador amoniacal	Und	3 unidades	19 unidades	60 min
Cremantique	Und	unidades	2 unidades	50 min
Chinches	Und	unidades	2 unidades	25 min
Spray	Und	2 unidades	6 unidades	50 min
Pincel	Und	2 unidades	-	-
Brocha	Und	2 unidades	-	-
Agujas	Unidad	2 unidades	-	-

Lijas	Unidad	2 unidades	-	-
Cajas	docenas	docenas	docenas	50 min
	galón (4.5			
Multiuso	ml)	1 galones	3 galones	360 min
	Tiempo semanal			360 min

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27

Costo perdido por desabastecimiento de MP

Valor actual	9%
Tiempo por reposición	360 min
Producción por hora	8 pares/hora
Producción perdida	48 pares
Pérdida por Falta de control de MP (S/. / quincena)	S/ 3,874
Pérdida por Falta de control de MP (S/. / año)	S/ 185,934.54

Fuente: Elaboración propia

B. Solución propuesta: Planificación de requerimientos de materiales

El procedimiento para realizar las técnicas del MRP actual, se basa en los autores Chase y Jacobs (2014) y contiene 5 pasos que a continuación se describe.

Paso 01: Cálculo de la Demanda

Se determinó la demanda proyectada (ver tabla 28), mediante la técnica de regresión lineal y se determinó un coeficiente de correlación de 0.0144 (Ver figura 26).

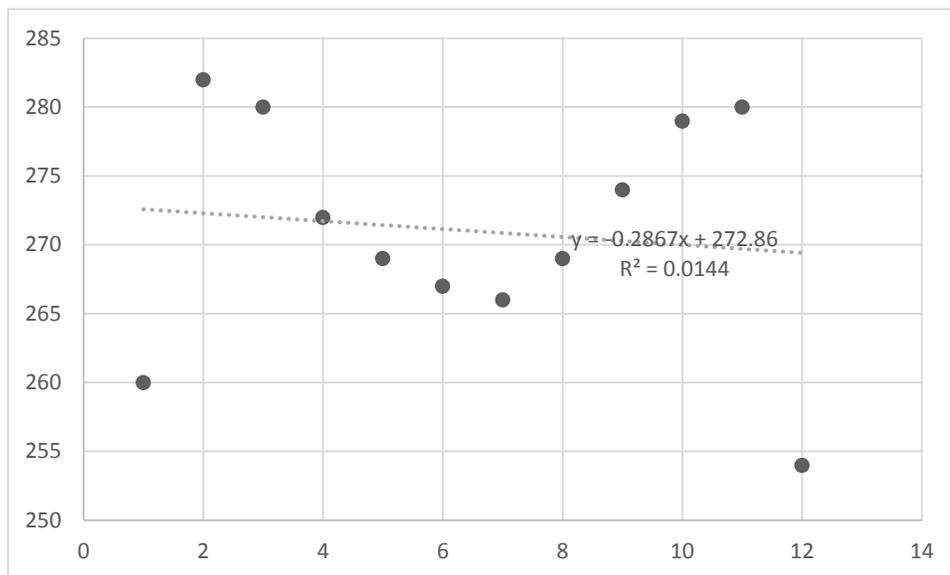


Figura 26. Demanda proyectada (Fuente: Elaboración propia)

Tabla 28:
Demanda proyectada

Año	Demanda (docenas)
Junio-18	273
Julio-18	272
Agosto-18	272
Setiembre-18	272
Octubre-18	271
Noviembre-18	271
Diciembre-18	271
Enero-19	271
Febrero-19	270
Marzo-19	270

Abril-19 270

Mayo-19 269.

Fuente: Elaboración propia

Paso 02: Diseño del Plan Agregado

Se evaluaron tres estrategias (Persecución, Nivelación y Mixta), eligiendo la de menor costo que es el Plan de Persecución con un costo de S/. 14,560.77 (Ver Tabla 29).

Tabla 29

Estrategias de evaluación

Costo	Persecución	Nivelación	Mixta
Contratación	-	-	-
Despido	-	-	-
Inventario excesivo	-	-	-
Tiempo extra	-	-	-
Tiempo lineal	S/ 14,560.77	\$20,153	\$17,274
Costo Total:	S/ 14,560.77	S/ 20,152.89	S/ 17,273.90

Fuente: Elaboración propia

Paso 03: Diseño del Plan Maestro

En este paso, se calculó el Programa Definitivo de Producción, donde se obtuvieron los siguientes resultados. (Ver Tabla 30).

Tabla 30
Programa definitivo

	Producción	Horas	HH	Operarios
Lunes	21 pies2	9.09 hr	134 hh	15
Martes	21 pies2	9.09 hr	134 hh	15
Miércoles	21 pies2	9.09 hr	134 hh	15
Jueves	21 pies2	9.09 hr	134 hh	15
Viernes	21 pies2	9.09 hr	134 hh	15
Sábado	21 pies2	9.09 hr	134 hh	15

Fuente: Elaboración propia

Paso 04: Lista de Materiales

En este paso, se describe los materiales y componentes requeridos. (Ver tabla 31).

Tabla 31
Lista de materiales

Balerina	Ctd Base:	1 par de zapatos
	Und	mat/par
Cuero	Pie2	1.87
Badana	Pie2	1.15
Planta	Par	1
Pegamento fortuna	Und	0.02
Killing kisafix 250	Und	1
Hilo de trama	Und	2
Hilo encerado vena	Und	0.4

Pegamento killing pistola	galón	3
Bencina	Gln	2
Ron	Gln	3
Lavador amoniacal	Und	4
Cremantique	Und	5
Chinches	Und	5
Spray	Und	2
Pincel	Und	4
Brocha	Und	1
Agujas	Unidad	0.045
Lijas	Unidad	0.23
Cajas	docenas	0.45
Multiuso	galón (4.5 ml)	0.2
Lapicero marcador	Und	0.0144
Cemento	galón (4.0 ml)	0.1

Fuente: Elaboración propia

Paso 05: Orden de Aprovisionamiento

En este paso, se presenta la cantidad de materiales a pedir por semana para satisfacer la Demanda proyectada. (Ver Tabla 32).

Tabla 32
Orden de Aprovisionamiento

TIPO	Proyección de aprovisionamiento			
	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
SKU's Balerinas	58 cajas PT	68 cajas PT	68 cajas PT	68 cajas PT

Componentes	Caja	68 pares	68 pares	0 pares	0 pares
	Cuero	68 bolsas	68 bolsas	0 bolsas	0 bolsas
	Badana	78.2 pie2	0 pie2	0 pie2	0 pie2
	Planta	68 pie2	0 pie2	0 pie2	0 pie2
	Pegamento fortuna	68 pares	0 pares	0 pares	0 pares
	Killing kisafix 250	0 unidades	0 unidades	0 unidades	0 unidades
	Hilo de trama	131 unidades	136 unidades	0 unidades	0 unidades
	Hilo encerado vena	37.2 unidades	17.2 unidades	0 unidades	0 unidades
	Pegamento killing pistola	204 unidades	0 unidades	0 unidades	0 unidades
	Bencina	0 pares	0 pares	0 pares	0 pares
Materiales	Ron	204 metros	0 metros	0 metros	0 metros
	Lavador amoniacal	0 metros	0 metros	0 metros	0 metros
	Cremantique	335 millares	340 millares	0 millares	0 millares
	Chinches	337 metros	340 metros	0 metros	0 metros
	Spray	136 metros2	0 metros2	0 metros2	0 metros2
	Pincel	272 docenas	0 docenas	0 docenas	0 docenas
	Brocha	68 planchas	0 planchas	0 planchas	0 planchas
	Agujas	millares	millares	millares	millares
	Lijas	millares	14 millares	millares	millares
	Cajas	41 conos	31 conos	0 conos	0 conos
	Multiuso	0 planchas	13 planchas	0 planchas	0 planchas
	Lapicero marcador	galones	galones	galones	galones
	Cemento	galones	galones	galones	galones

Fuente: Elaboración propia

Se implementó la técnica MRP con la finalidad de controlar los niveles de inventario, disminuir los tiempos de espera en la producción y entrega. Además, se aumentó la productividad a 81.04%. (ver tabla 33).

Tabla 33

Productividad

Producción	271 docenas	
PV	S/	90.00
Ingreso	S/	24,390.00
Costos		
CMO	S/	1,230.79
CMOI	S/	108.57
CMD	S/	15,065.63
CMI	S/	13,692.19
Total	S/	30,097.19
Productividad	81.04%	

Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Causa Raíz CR7P: Falta de un programa de orden y limpieza en el área de Producción

A. Diagnóstico de costos perdidos

Se determinó la falta de orden y limpieza en el área de Producción, para ello se determinaron los tiempos de búsqueda por cada estación de trabajo (Ver anexos 05, 06, 07 y 08), generando un costo perdido de S/. 25,178.64 (ver tabla 34).

Tabla 34
Costo perdido por desorden en el área de Producción

Estación	Tiempo perdido	Producción perdida	Pérdida por desorden	
	min/día	par / día	s/ / año	
Corte	5.84 min			
Perfilado	0.11 min	1 par / día		
Armado	0.17 min			
Acabado	0.17 min		S/	25,178.64
Total	6.29 min			

Fuente: Elaboración propia

B. Solución propuesta: 5S

3.2.4 Causa Raíz CR15L: Falta de un programa de orden y limpieza en el área de

Logística

A. Diagnóstico de costos perdidos

Se determinó los tiempos de despacho en los almacenes, mediante 10 muestras (ver tabla 35), generando un costo perdido de S/. 560.84 al año. (ver tabla 36).

Tabla 35
Muestras de tiempos de búsqueda

	Muestras (min/día)					
	Almacén insumos			Almacén suministros		
N° 01	6.44	10.96	12.5	5.72	9.47	11.05
N° 02	5.09	9.79	10.94	7.06	9.02	11
N° 03	6.96	11.49	10.25	6.44	10.96	12.5

N° 04	5.72	9.47	11.05	5.09	9.79	10.94
N° 05	7.06	9.02	11	6.96	11.49	10.25
N° 06	7.4	9.7	8.8	9.2	11.32	8.93
N° 07	12.2	13.1	8.08	7.4	9.7	8.8
N° 08	13.6	60.2	8.21	12.2	13.1	8.08
N° 09	8.4	13	8.98	6.95	10.53	9.16
N° 10	15.5	9.07	9.93	6.36	10.79	9.53
Promedio (hrs)	0.147	0.260	0.166	0.122	0.177	0.167

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36
Costo perdido por falta desorden en el área de Logística

Almacén	Tiempo perdido	MO	MO	MO
	hrs/día	S/. / hrs	S/. / mes	s/ / año
Insumos	0.57	S/ 3.20	46.74	S/560.84
Suministros	0.12			
Total	0.7			

Fuente: Elaboración propia

B. Solución propuesta CR7P – CR15L: 5S

B1. Programa de capacitación herramienta 5S

Se realizará un programa de capacitación de la herramienta 5S para que los operarios puedan conocer a profundidad la herramienta, teniendo en cuenta su importancia y las actividades que contiene (Ver figura 27). Cabe resaltar, que la capacitación diaria será de 1.5 hrs.

Programa de Capacitación Metodología 5s					
N°	Tema	Semana			
		D1	D2	D3	D4
1	Introducción 5s				
2	Importancia 5s				
3	Clasificar				
4	Orden				
5	Limpieza				
6	Estandarización				
7	Disciplina				
8	Video 5s				

Figura 27. Programa de Capacitación de Herramienta 5S (Fuente: Elaboración propia)

B2. Implementación de la herramienta 5S

La técnica se basó en el autor Sacristán, 2005 y contiene 5 etapas:

1° Seiri: Clasificar

Con la finalidad de separar lo necesario de lo innecesario se propone el uso de las tarjetas con lo cual se podrá identificar lo esencial que debería quedar en los almacenes. La propuesta de implementación de este paso se basará en el uso de tarjetas que denunciarán la existencia de algo innecesario, es por ello, que en dichos formatos se cuenta con campos como la clasificación, la cantidad, el nombre del artículo, la acción tomada y la disposición final del material o insumo.

CALZATURE LEONARDO IBAÑEZ		Folio: N°	
TARJETA DE CLASIFICACIÓN			
Nombre del artículo	Número de etiqueta	Etiquetado por:	
	Fecha de la etiqueta		
Clasificación			
Insumos para Cortado	<input type="text"/>	Insumos para Armado	<input type="text"/>
Insumos para Perfilado	<input type="text"/>	Insumos para acabao	<input type="text"/>
Herramientas	<input type="text"/>	Inventario	<input type="text"/>
Equipos	<input type="text"/>	Otros	<input type="text"/>
Cantidad:		Área:	
Razón			
Innecesario	<input type="text"/>	Desconocido	<input type="text"/>
Defectuoso	<input type="text"/>	Material que sobra	<input type="text"/>
Otros	<input type="text"/>		
Disposición			
1) Desechar	<input type="text"/>		
2) Vender	<input type="text"/>		
3) Otros	<input type="text"/>		
Acción tomada			
Describir acción tomada		Firma de aturización:	
		Fecha:	

Figura 28. Tarjeta de Clasificación (Fuente: Elaboración propia)

2° Seiton: Organización

Consiste en organizar los elementos que se han clasificado anteriormente. De esta manera, se plantea una distribución mejorada para el fácil acceso a los materiales y/o insumos de los distintos almacenes. Para llevar a cabo esta organización de los elementos sería necesario utilizar stickers para la codificación, tomando en cuenta los criterios para optimizar los tiempos de despacho y los espacios sin utilizar. Es decir, se ordenarán de acuerdo a su frecuencia de uso como se muestra en la figura 29.

FRECUENCIA DE USO	COLOCAR
Muchas veces al día	Colocar tan cerca como sea posible
Varias veces al día	Colocar cerca del usuario
Varias veces por semana	Colocar cerca del área de trabajo
Algunas veces al mes	Colocar en áreas comunes
Algunas veces al año	Colocar en almacén o en archivos
No se usa, pero podría usarse	Guardar etiquetado en archivo muerto o área para tales fines

Figura 29. Pautas para Organizar Objetos Necesarios (Fuente: Elaboración propia)

3° Seiso: Limpieza

Para establecer la limpieza como hábito de la empresa será necesaria la colaboración de cada uno de sus trabajadores e interesados. Adicionalmente, para su óptima realización es que se propone la implementación de un instructivo de limpieza en la figura 30. Respecto a los almacenes y estaciones de producción, será los encargados de estas quienes tendrán la responsabilidad de mantener sus áreas en condiciones adecuadas de orden y limpieza, es de suma importancia establecerle un cronograma de actividades de limpieza. Además, para llevar un control de que las prácticas de limpieza se están llevando a cabo se contará con un formato de conformidad de la limpieza (Ver figura 31). Todo ello con la finalidad de crear un ambiente de trabajo agradable y adecuado para los trabajadores.

INSTRUCTIVO: LIMPIEZA INTEGRAL		
PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA		N° : 01
INSUMOS	DILUCIONES	LIMPIEZA DIARIA: 1. Delimitar áreas a trabajar con anuncios de piso mojado para evitar accidentes 2. Retirar residuos generados por la producción. 3. Limpiar paredes, mesas y exteriores de máquinas con franelas húmedas y un poco de multiusos. 4. Limpiar piso retirando cualquier residuo visible como partes de cuero, hilos, etc. Con recogedor, escoba o máquina aspiradora, etc. Posteriormente desinfectar piso con detergente y desinfectante.
Detergente multiusos/Desinfectante	Lo necesario en agua	
FRECUENCIA		
Diaria/Semanal		
EPP		
Guantes / Botas / Cofias		
PERSONAL RESPONSABLE		
Colaboradores del área		

Figura 30. Instructivo de Limpieza (Fuente: Elaboración propia)

4° Seiketsu: Estandarizar

Se propone la implementación de formatos para obtener un registro de las actividades realizadas, asimismo de la conformidad de dichas actividades. Se designará a una persona encargada de llevar la supervisión de la correcta implementación de la herramienta 5S en cada área a través de un formato (Figura 31), con el fin de llevar un control y conocer si el trabajador ya se encuentra familiarizado y adopta en gran medida la metodología a implementarse. Asimismo, se deben de establecer procedimientos y planes para mantener orden y limpieza, además de normas. De esta forma la empresa puede realizar inspecciones semanales para ver el cumplimiento de los procedimientos establecidos en las normas. Un punto muy importante y crítico es que dicha estandarización debe ser apoyada por los operadores, ya que ellos serán parte del establecimiento de los estándares.

5° Shitsuke: Disciplina

Para lograr una disciplina sobre el mantenimiento de las 5S se debe apelar a la autodisciplina de los mismos operarios y a las inspecciones de verificación del orden y limpieza. Una vez establecidas las normas y la forma como debe quedar el almacén de cueros y las estaciones de producción, se debe otorgar la responsabilidad de mantener lo implementado a los operarios, ya que hay veces que los mismos operarios dejan las mantas de cueros tiradas en el piso del almacén y también, se encuentran desperdicios de materiales en las estaciones de trabajo. Además, se debe publicar fotografías del antes y después de las áreas tratadas, asimismo, se deben elaborar carteles y boletines informativos de lo que se realizó.

Se desarrolló la técnica de las 5S en el área de Producción y Logística, generando un beneficio de S/. 9,233015 (ver tabla 37).

Tabla 37
Ahorro después de aplicar las 5S

Descripción	Antes de aplicar la propuesta	Después de aplicar la propuesta	Ahorro
Costo perdido	S/. 25,739.48	S/. 16,506.32	S/. 9,233.15

Fuente: Elaboración propia

B.3 Hoja de verificación de las 5 etapas de las 5s

Para la evaluación y sostenibilidad de la 5S se implementó de las hojas de verificación con el fin de realizar un seguimiento a las actividades de la herramienta aplicada (Ver figura 31).

HOJA DE VERIFICACIÓN 5S								
ÁREA:				FECHA:				
REALIZADA POR:								
ÍTEM	CRITERIO A VERIFICAR			SI	NO	N/A	OBSERVACIÓN	
1	CLASIFICACIÓN	¿El área de trabajo no presenta elementos rotos, de más, deteriorados u obsoletos?						
2		En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados con su debida tarjeta de identificación?						
3		¿Existe un plan de acción para los objetos innecesarios, dañados y demás?						
4	ORDEN	¿Están claramente visibles las salidas de emergencia, rutas de evacuación y extinguidores?						
5		¿Hay espacios libres y utilizados adecuadamente? Por ej.: No hay productos terminados en medio de pasillos, equipos y herramientas atravesados obstruyendo el paso.						
6		¿Las áreas laborales no tienen exceso de materia prima, productos en proceso y terminados?						
7		¿Cada elemento en el área de trabajo tiene un lugar asignado?						
8		¿Los elementos utilizados con más frecuencia se ubican cerca del área de uso?						
9	LIMPIEZA	¿La imagen del área de trabajo a simple vista es agradable? Es decir, no está llena de polvo, grasa, insumos químicos, rincones de basura, entre otros						
10		¿El personal usa equipo de seguridad (Botas, guantes, gorros, entre otros)						

11		¿El área de los servicios higiénicos está limpio y sin malos olores?				
12		¿Las áreas comunes y del comedor están en condiciones saludables?				
13		¿Las paredes, equipos y pisos están limpios?				
14	ESTANDARIZACIÓN	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las 3s primeras?				
15		¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de objetos?				
16		¿Se han desarrollado procedimientos operativos estándar?				
17		¿Existen herramientas de estandarización para mantener el orden y limpieza?				
18	DISCIPLINA	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología implantada?				
19		¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por la implementación?				
20		¿El personal tiene hábito de mantener el área de trabajo limpia?				

Figura 31. Hoja de Verificación 5S (Fuente: Elaboración propia)

3.2.5 Causa Raíz CR3P: Falta de mantenimiento preventivo

A. Diagnóstico de costos perdidos

En el aspecto Maquinaria, la empresa no realiza un mantenimiento preventivo a sus máquinas, es por ello que; se identificó que, la máquina Rematadora es la máquina con mayor tiempo de parada (Ver Tabla 38). Para esta causa, se determinaron 02 factores El primer factor es por producción perdida, generando un costo de S/. 134,124.66 al año (ver tabla 39). El segundo factor es por costo de materiales y repuestos, lo cual asciende a un costo de S/. 1,290.00 al año (ver tabla 40). Los 02 factores mencionados anteriormente generan un costo perdido de S/. 135,414.66 al año.

Tabla 38

Horas de parada de la máquina Rematadora

	Enero	Febrero	Marzo	Junio	Agosto	Setiembre	Noviembre	Diciembre
Número de paradas	2 veces	-	3 veces	1 vez	-	2 veces	1 veces	8 veces
MTTR Parada 1 (h/vez)	1.5 hrs	-	3.0 hrs	2.6 hrs	-	1.5 hrs	3.0 hrs	-
MTTR Parada 2 (h/vez)	5.0 hrs	-	2.0 hrs	-	-	3.6 hrs	-	-
MTTR Parada 3 (h/vez)			5.5 hrs					
Hrs de parada total	6.5 hrs		10.5 hrs	2.6 hrs		5.1 hrs	3.0 hrs	27.70 hrs

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39

Lucro cesante

Máquina	Horas de parada Total	Capacidad de Producción	Producción Perdida (1)	Total Utilidad Perdida
	Horas / año	Par / hora	Par / año	S/. / año
Rematadora	28 hrs	60	1662	S/ 134,124.66
Total				S/ 134,124.66

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40
Costo de materiales y repuestos

Máquina	N° Paradas	Costo de Materiales y		Costo de		Costo Total	
		Repuestos		Insumos			
	veces / año	S/.	/ año	S/.	/ año	S/.	/ año
Rematadora	8 veces	S/	1,275.00	S/	15.00	S/	1,290.00
Total						S/	1,290.00

Fuente: Elaboración propia

B. Solución propuesta: Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad

Según Mora, 2009 esta metodología contiene 06 pasos, que, a continuación, se presenta:

Paso 01: Formular las 07 preguntas claves

Máquina 1: Rematadora

A.1 ¿Cuáles son las funciones deseadas para el equipo que se está analizando”?

Lijar

Pulir

Desbastar

A.2 ¿Cuáles son los estados de falla asociado con estas funciones?

Incapaz de lijar

Mal lijado

Incapaz de pulir

Mal pulido

Incapaz de desbastar

Mal desbastado

A.3. ¿Cuáles son las posibles causas de cada uno de estos estados de falla?

Falla en el motor

Falta de lubricación de rodamientos

Falta de engrase

Desgaste de tornillos

Falla en el pistón

Falla en las válvulas

Falla en la cuchilla

Falla en la bobina

Deterioro del cabezal

Desgaste de rodaje

Fallas en las válvulas

Falla en la cuchilla

A.4. ¿Cuáles son los efectos de cada una de estas fallas?

Bajo rendimiento del sistema

Parada de proceso

A.5. ¿Cuál es la consecuencia de cada falla?

Altos costos de mantenimiento

A.6. ¿Qué puede hacerse para predecir o prevenir la falla?

Formular un programa de mantenimiento preventivo

A.7. ¿Qué hacer si no puede encontrarse una tarea predictiva o preventiva?

Aplicar un plan de renovación de equipos justificando su costo de adquisición ante los costos por mantenimiento correctivo.

Paso 02: Desarrollar una Hoja de Información RCM

A continuación, se detalla el costo y frecuencia de falla de la máquina Rematadora (Ver Tabla 41).

Tabla 41
Hoja de información – Rematadora

Hoja de información	Equipo	Rematadora	
Calzature Leonardo Ibáñez	Proceso	Proceso de lijar, pulir, desbastar	
Función	Falla funcional ¿perdida de función?	Modo de falla ¿Qué causa la falla?	Efecto de la falla ¿Qué ocurre cuando falla?
A. Lijar	Incapaz de lijar	A.1. Falla en el motor	Parada de producción
		A.2. Falta de lubricación de rodamientos	Impide el movimiento de los rodamientos
	Mal lijado	A.3. Falta de engrase	Impide la fluidez del proceso
		A.4. Desgaste de tornillos	Impide las funciones de algunas piezas
B. Pulir	Incapacidad de pulir	B.1. Falla en el pistón	Impide las funciones del pistón
		B.2. Falla en las válvulas	Impide la fluidez del proceso
	Mal pulido	B.3. Falla en la cuchilla	Impide la fluidez del proceso

		B.4 Falla en la bobina	Impide el movimiento de las piezas
		B.5. Deterioro del cabezal	Impide el funcionamiento del cabezal
		C.1 Desgaste de rodaje	Impide las funciones del pistón
C. Desbastar	Incapaz de desbastar	C.2. Falla en las válvulas	Impide la fluidez del proceso
	Mal desbastado	C.3. Falla en la cuchilla	Impide la fluidez del proceso

Fuente: Elaboración propia

Paso 03: Determinar el Nivel de Criticidad

En este paso, se determinó el tipo de nivel de criticidad por cada modo de falla. (Ver figura 32).

CALZATURE LEONARDO IBÁÑEZ		Máquina Divididora					Cantidad	1	
FUNCIÓN	MODOS DE FALLA	IMPACTO AMBIENTAL	IMPACTO PERSONAL	CONSECUENCIAS			IMPACTO TOTAL	FRECUENCIA DE FALLAS	CRITICIDAD
				IMPACTO POBLACIONAL	DAÑOS A LA INSTALACIÓN	IMPACTO DE PRODUCCIÓN			
A	A.1. Falla en el motor	2	2	2	3	1	10	2	20
	A.2. Falta de lubricación de rodamientos	1	2	1	1	1	6	2	12
	A.3. Falta de engrase	1	2	2	1	2	8	1	8
	A.4. Desgaste de tornillos	1	2	1	1	1	6	1	6
B	B.1. Falla en el pistón	2	2	1	1	1	7	6	42
	B.2. Falla en las válvulas	1	1	1	2	1	6	4	24
	B.3. Falla en la cuchilla	1	2	1	1	1	6	2	12
	B.4. Falla en la bobina	1	2	1	1	1	6	1	6
	B.5. Deterioro del cabezal	1	2	1	1	1	6	2	12
C	C.1. Desgaste de rodaje	2	2	1	1	1	7	2	14
	C.2. Falla en las válvulas	1	1	1	2	1	6	1	6
	C.3. Falla en la cuchilla	1	2	1	1	1	6	1	6
TOTAL									112

Figura 32. Criticidad (Fuente: Elaboración propia)

Paso 04: Elaborar el Diagrama RCM II

En este paso, se va a presentar el análisis de cada falla. (Ver Tabla 42).

Tabla 42

Tipo de mantenimiento

Modos de fallas					Tipo de mantenimiento
	H	H1	H2	H3	escogido
A.1. Falla en el motor	NO	NO	NO	SI	Tarea de Sustitución cíclica
A.2. Falta de lubricación de rodamientos	NO	SI	-	-	Tarea de Condición
A.3. Falta de engrase	NO	SI	-	-	Tarea de Condición
A.4. Desgaste de tornillos	NO	NO	NO	SI	Tarea de Sustitución cíclica
B.1. Falla en el pistón	NO	SI	NO	SI	Tarea de Condición
B.2. Falla en las válvulas	NO	NO	NO	SI	Tarea de Sustitución cíclica
B.3. Falla en la cuchilla	NO	SI	-	-	Tarea de Condición
B.4. Falla en la bobina	NO	NO	NO	SI	Tarea de Sustitución cíclica
B.5. Deterioro del cabezal	NO	NO	NO	SI	Tarea de Sustitución cíclica
C.1. Desgaste de rodaje	NO	NO	NO	SI	Tarea de Sustitución cíclica
C.2. Falla en las válvulas	NO	NO	NO	SI	Tarea de Sustitución cíclica
C.3. Falla en la cuchilla	NO	SI	-	-	Tarea de Condición

Fuente: Elaboración propia

Paso 05: Desarrollar la Hoja Decisión RCM II

Se desarrolló las tareas propuestas, la frecuencia y quién lo va a realizar, mediante la hoja de decisión RCM II (ver figura 33).

Máquina	Rematadora	Responsable: Jefe de Mto	Realizado por Revisado por	EVALUACIÓN DE CONSECUENCIAS					TAREA PROPUESTAS	FRECUENCIA INICIAL	REALIZADA LA TAREA
MF	H	H1	H2	H3							
A.1	NO	NO	NO	SI	Verificación del motor eléctrico					Mensual	Operario
A.2	NO	SI	-	-	Lubricación de rodamientos					Semanal	Tercerizado
A.3	NO	SI	-	-	Limpieza y engrase					Trimestral	Operario
B.1	NO	NO	NO	SI	Cambio de tornillos					Semanal	Tercerizado
B.2	NO	SI	NO	SI	Cambio de pistón					Trimestral	Tercerizado
B.3	NO	NO	NO	SI	Verificación de las válvulas					Semanal	Tercerizado
B.4	NO	SI	-	-	Revisión de cuchillas					Trimestral	Operario
B.5	NO	NO	NO	SI	Verificación de bobina					Mensual	Operario
C.1	NO	NO	NO	SI	Monitoreo del cabezal					Semanal	Operario
C.2	NO	NO	NO	SI	Cambio de rodaje					Quincenal	Operario
C.3	NO	NO	NO	SI	Cambio de cuchillas					Quincenal	Operario

Figura 33. Hoja decisión RCM II (Fuente: Elaboración propia)

Paso 06: Desarrollar el Programa de Mantenimiento Preventivo

Para la correcta aplicación de las actividades del Programa de Mantenimiento Preventivo que deben realizar los operarios, se realizará una capacitación de estas antes (Ver figura 34).

N°	Tema	Programa de Capacitación de Mantenimiento			
		Mes0			
		S1	S2	S3	S4
1	Funcionamiento y características del Motor Eléctrico				
2	Limpieza y Engrase				
3	Tipos, funcionamiento y reemplazo de Rodajes				
4	Funcionamiento y cambio de Cuchillas				
5	Funcionamiento de Bobina				
6	Funcionamiento del Cabezal				

Figura 34. Programa de Capacitación de Mantenimiento (Fuente: Elaboración propia)

Luego, se llevará a cabo las actividades a realizar en el Programa de Mantenimiento Preventivo (Ver figura 35).

Con esta metodología, se ha logrado y se redujo los tiempos de parada de 27.70 horas a 11.31 horas, formulando un Plan de mantenimiento preventivo, generando un ahorro de S/. 80,538.75 al año.

Tabla 43
Variación del ahorro

Causa	Pérdida antes de la mejora (Soles)	Pérdida después de la mejora (Soles)	Ahorro
Falta de mantenimiento preventivo	S/.135,414.66	S/. 54,875.91	S/.80,538.75

Fuente: Elaboración propia

3.2.6 Causa Raíz CR12L: Falta de evaluación a proveedores

A. *Diagnóstico de costos perdidos*

Esta causa hace referencia a que, parte de la materia prima llega defectuosa al almacén, generando una pérdida monetaria anual de S/. 113,800.20 al año. (Ver tabla 44).

Tabla 44
Costo perdido por falta de evaluación a proveedores

Material	Condición	Cantidad	U.M	Costo Total
Cuero	arrugado	3.5	Pie2	S/. 35.81
Badana	arrugado	1.5	Pie2	S/. 3.30
Planta	manchada	10	Par	S/. 66.70
Pegamento fortuna	vencido	5	Und	S/. 653.15
Killing kisafix 250	vencido	8	Und	S/. 1,642.56

Hilo de trama	manchado	5	Und	S/. 67.50
Hilo encerado vena	perdido	4	Und	S/. 36.00
Pegamento pistola	killling derrame	11	Und	S/. 1,656.60
Bencina	perdido	6	Und	S/. 87.00
Ron	perdido	4	Unidad	S/. 55.96
Lavador amoniacal	dañado	12	Unidad	S/. 408.00
Cremantique	arrugado	1.5	docenas	S/. 29.10
Total (S/. / quincena)				S/. 4,741.68
Total (S/. / año)				S/. 113,800.20

Fuente: Elaboración propia

B. Solución propuesta: Evaluación a proveedores

La aplicación de esta herramienta se basó en el autor Soret, 2009. Contiene 04 pasos y a continuación se describe.

Paso 01: Seleccionar los materiales con mayor lead time

Tabla 45
Materiales con mayor lead time

Materiales	Und	Tiempo de espera (Días)
Caja	unidad	2
Cuero	Pie2	2
Bencina	Gln	2
Cemento	galón (4.0 ml)	2

Fuente: Elaboración propia

Paso 02: Seleccionar las empresas a evaluar

A: Cuero y Tejido SAC

B: Calzados Trujillo SAC

C: Calzatapiz Quiroz

Paso 03: Seleccionar los criterios de evaluación

Tabla 46

Criterios de evaluación

Criterios de evaluación	
C01	Tiempo de espera (Semanas)
C02	Desempeño en la puntualidad
C03	Flexibilidad del suministro
C04	Frecuencia de la entrega/tamaño mínimo del lote
C05	Calidad del suministro
C06	Costo de transporte entrante (S/)
C07	Términos del precio
C08	Capacidad de coordinación de la información
C09	Capacidad de colaboración en el diseño
C10	Tipos de cambio, impuestos y derechos

Fuente: Elaboración propia

Paso 04: Evaluación según el criterio

Se determinó la información de cada proveedor según los criterios establecidos.

Tabla 47
Evaluación Según Criterio

Descripción	A: Cuero y	B: Calzados	C: Calzatapiz
	Tejido SAC	Trujillo SAC	Quiroz
C01 Tiempo de espera (Semanas)	9 días	2 días	6 días
C02 Desempeño en la puntualidad	-	-	-
C03 Flexibilidad del suministro	-	-	-
Frecuencia de la entrega/tamaño			
C04 mínimo del lote	-	-	-
C05 Calidad del suministro	A	AB	B
C06 Costo de transporte entrante (S/)	-	Cero costos	-
50% contado/50%			
C07 Términos del precio	Contado	Crédito	crédito
Capacidad de coordinación de la			
C08 información	-	-	-
Capacidad de colaboración en el			
C09 diseño	-	-	-
Tipos de cambio, impuestos y			
C10 derechos	Soles	Soles	Soles

Fuente: Elaboración propia

Paso 05: Ponderación según el criterio

Tabla 48
Ponderación

	Descripción	Emp. A	Emp. B	Emp. C
C01	Tiempo de espera (Semanas)	1	9	5
C02	Desempeño en la puntualidad	4	7	6
C03	Flexibilidad del suministro	5	5	7
	Frecuencia de la entrega/tamaño mínimo			
C04	del lote	2	6	6
C05	Calidad del suministro	7	8	5
C06	Costo de transporte entrante (S/)	3	10	9
C07	Términos del precio	8	9	5
	Capacidad de coordinación de la			
C08	información	5	8	7
C09	Capacidad de colaboración en el diseño	4	7	9
C10	Tipos de cambio, impuestos y derechos	9	9	9
	Total	48	78	68

Fuente: Elaboración propia

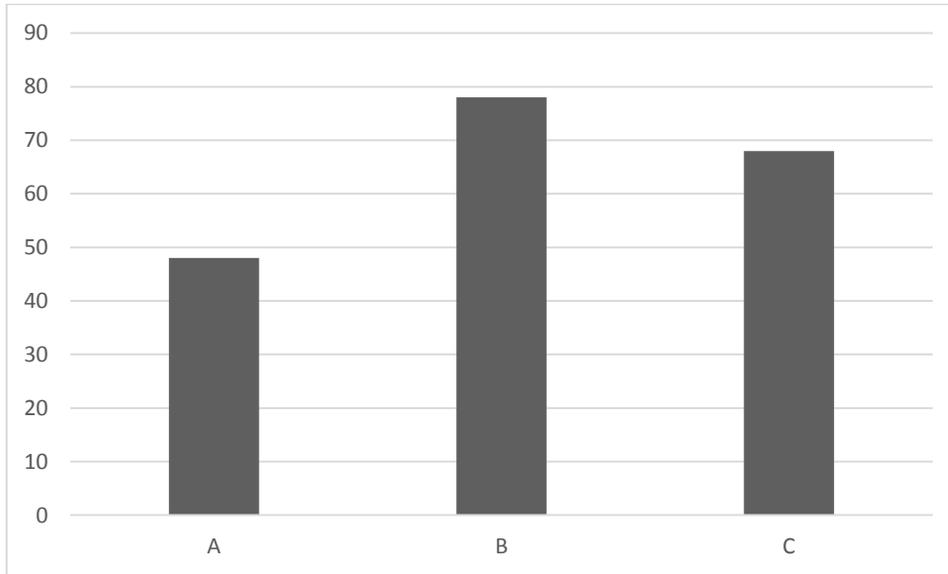


Figura 36. Evaluación a proveedores (Fuente: Elaboración propia)

Luego de realizar la evaluación a los 03 proveedores, se seleccionó trabajar con la empresa B: Calzados Trujillo.

La aplicación de la técnica Evaluación a proveedores permitió seleccionar a un nuevo proveedor, cuyo costo unitario por lote de cada insumo se redujo (ver tabla 49), generando un ahorro de S/ 3,147.32 al mes. Además, la ventaja de esta técnica es que, fortalece la comunicación efectiva entre comprador – proveedor.

Tabla 49

Ahorro del costo total luego de elegir el nuevo proveedor

Materia prima/Insumo	Costo unitario del Proveedor Actual: Tiendas abarrotes SUSU		Costo unitario del Proveedor Mejorado: Calzados Trujillo		Ahorro	Requerimiento mensual	Ahorro del costo total	
	S/		S/				S/.	
Cuero (pie2)	S/	10.23	S/	8.75	S/. 1.48	500	S/.	740
Badana (pie2)	S/	2.20	S/	2.01	S/. 0.19	150	S/.	28.5
Planta (par)	S/	6.67	S/	5.78	S/. 89	600	S/.	534
Pegamento fortuna (und)	S/	130.63	S/	115.4	S/. 15.23	120	S/.	1,827.6
Killing kisafix 250 (und)	S/	205.32	S/	202.45	2.87	6	S/.	17.22
				Total			S/.	3,147.32

Fuente: Elaboración propia

3.3 Inversión en la propuesta de mejora

Luego de establecer la propuesta de mejora a las causas raíces que se identificaron en las áreas de Producción y Logística de Calzature Leonardo Ibañez, se elaboró un presupuesto que comprende todas las herramientas, materiales de oficina y personal de apoyo. En las tablas siguientes se detalla el costo de inversión por gestión que busca reducir la problemática en las causas raíces.

3.3.1 Inversión de la propuesta en las áreas de Producción y Logística

A. HDM1: Capacitación

Tabla 50
Inversión de la Propuesta HDM1

Cantidad	Descripción	Costo Unit (S/.)	Costo Total (S/.)
40	Sillas	S/ 2.00	S/. 80.00
2	Escritorio	S/ 30.50	S/. 61.00
100	Lápices	S/ 45.00	S/. 4,500.00
100	Lapicero	S/ 0.50	S/. 50.00
500	Papel bond A4	S/ 5.50	S/. 2,750.00
Total (S/. /mes)			S/. 7,441.00
Total (S/. /año)			S/. 89,292.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51
Depreciación HDM1

Vida Útil (años)	Depreciación (S/.)
5	S/. 1.33
4	S/. 1.27
1	S/. 375.00
1	S/. 4.17
1	S/. 229.17
Total (Mes)	S/. 2.60
Total (Año)	S/. 31.25

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52
Costo total HDM1

Costo total HDM1	
Reinversión (1 año)	S/. 7,300.00
Reinversión (4 años)	S/. 61.00
Reinversión (5 años)	S/. 80.00
Costo de consultoría	S/. 1,250.00
Precio de la propuesta	S/. 1,250.00
Costo total de HDM1	S/. 90,542.00

Fuente: Elaboración propia

B. HDM2: Requerimiento de materiales

Tabla 53

Inversión de la HDM2

Cantidad	Descripción	Costo Unit (S/.)	Costo Total (S/.)
100	Formatos de provisión	S/ 0.25	S/ 25.00
Total (S/. /mes)			S/. 25.00
Total (S/. /año)			S/. 300.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54

Depreciación de la HDM2

Vida Útil (años)	Depreciación (S/.)
1	S/. 2.08
Total (Mes)	S/. 2.08
Total (Año)	S/. 25.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55

Costo total HDM2

Costo total HDM2	
Reinversión (1 año)	S/. 25.00
Costo de consultoría	S/. 3,500.00
Costo del software	S/. 5,500.00
Precio de la propuesta	S/. 9,000.00

Costo total de HDM2 S/. 9,300.00

Fuente: Elaboración propia

C. HDM3: 5S

Tabla 56
Inversión de la HDM3

Cantidad	Descripción	Costo Unit (S/.)	Costo Total (S/.)
1	Escoba baja policia	S/. 12.50	S/. 12.50
2	Recogedor metal	S/. 21.20	S/. 42.40
1	Papelero metalizado 5L	S/. 14.50	S/. 14.50
1	Tacho de plástico 140L Rey	S/. 22.00	S/. 22.00
5	Paquete De 100 Bolsas Negras De 140 Litros	S/. 12.00	S/. 60.00
5	Impresiones de tarjetas de 5s	S/. 0.55	S/. 2.75
1	Trapo industrial color x5 kg	S/. 11.50	S/. 11.50
Total (S/. /mes)			S/. 165.65
Total (S/. /año)			S/. 1,987.80

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57
Depreciación HDM3

Vida Útil (años)	Depreciación (S/.)
4	S/. 0.26
3	S/. 1.18

1	S/. 1.21
5	S/. 0.37
1	S/. 5.00
3	S/. 0.08
4	S/. 0.24
Total (Mes)	S/. 8.33
Total (Año)	S/. 99.95

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58
Costo total HDM3

Costo total HDM3	
Reinversión (1 año)	S/. 74.50
Reinversión (3 años)	S/. 45.15
Reinversión (4 años)	S/. 24.00
Reinversión (5 años)	S/. 22.00
Costo de consultoría	S/. 1,500.00
Precio de la propuesta	S/. 1,500.00
Costo total HDM3	S/. 3,487.80

Fuente: Elaboración propia

D. HDM4: Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad

Tabla 59
Inversión de la HDM4

Cantidad	Descripción	Costo Unit (S/.)	Costo Total (S/.)
----------	-------------	---------------------	-------------------

500	Formatos parada de maquinaria	S/. 1.75	S/	875.00
Total (S/. /mes)		S/. 875.00		
Total (S/. /año)		S/. 10,500.00		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 60
Depreciación de la HDM4

Vida Útil (años)	Depreciación (S/.)
1	S/. 72.92
Total (Mes)	S/. 72.92
Total (Año)	S/. 875.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 61
Costo total de la HDM4

Costo total de la HDM4	
Reinversión (1 año)	S/. 875.00
Costo de consultoría	S/. 3,000.00
Precio de la propuesta	S/. 3,000.00
Costo total de HDM4	S/. 13,500.00

Fuente: Elaboración propia

E. HDM5: Evaluación a proveedores

Tabla 62
Inversión de la HDM5

Cantidad	Descripción	Costo Unit (S/.)	Costo Total (S/.)
500	Formatos de materiales	S/. 1.75	S/ 875.00

Total (S/. /mes)	S/. 875.00
Total (S/. /año)	S/. 10,500.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63
Depreciación de la HDM5

Vida Útil (años)	Depreciación (S/.)
1	S/. 72.92
Total (Mes)	S/. 72.92
Total (Año)	S/. 875.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64
Costo total de la HDM5

Costo total de la HDM5	
Reinversión (1 año)	S/. 875.00
Costo de consultoría	S/. 3,000.00
Precio de la propuesta	S/. 3,000.00
Costo total de HDM5	S/. 13,500.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 65
Resumen de inversiones

Total inversiones	Total (S/. /año)
Inversión en HDM1	S/90,542.00
Inversión en HDM2	S/9,300.00

Inversión en HDM3	S/13,500.00
Inversión en HDM4	S/13,500.00
Inversión en HDM5	S/13,500.00
Total (S/.)	S/140,342.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 66
Reinversión

Depreciación	
Reinversión (1 AÑO)	S/762.46
Reinversión (3 AÑOS)	S/1.25
Reinversión (4 AÑOS)	S/1.77
Reinversión (5 AÑOS)	S/1.70

Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Beneficios de la propuesta de mejora

Con la propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística, se pasó de tener un elevado costo operativo de S/. 1,435,064.86 anual a tener un costo mejorado de S/. 220,698.48 anual, con una variación de 80%.

Tabla 67
Beneficios de la propuesta de mejora

Causa	Causa raíz	Pérdida mensual 1 (S/.)	Pérdida mensual 2 (S/.)	Beneficio (S/.)
CRIP	Falta de capacitación	S/.1,435,064.86	S/. 220,698.48	S/.1,214,366.37

CR7P	Falta de Planificación de la Producción
CR8P	Falta de un programa de orden y limpieza
CR3P	Falta de mantenimiento preventivo
CR12L	Inexistencia de una Evaluación a proveedores
CR15L	Falta de un programa de orden
CR4P	Desabastecimiento de materia prima

Fuente: Elaboración propia

3.4 Evaluación económica

A continuación, se desarrolla el flujo de caja considerando que en el presente año se realiza la inversión y a partir del próximo año se perciben los ingresos y egresos que genera la propuesta proyectada a diez años.

3.4.1 Estado de resultados

Para el cálculo del COK, se toman los datos propios del sector calzado, que son los siguientes:

$$COK = Rf + B(Rm - Rf) + Riesgo País$$

Ecuación 1: Fórmula de cálculo COK

- Tasa Libre de Riesgo (Rf): 2.45% (Redacción Economía, 2019)
- Rentabilidad de Mercado (Rm): 11.7% (S&P Total Market Index, 2019)
- Beta (B): 0.87 (Stern Nyu, 2019)
- Riesgo del País: 1.13% (Redacción Gestión, 2019)

Tabla 68
COK

COK	
Inversión total	S/. 140,342.00
(Costo de oportunidad) COK	11.63%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 69

Estado de resultados

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	S/.	S/.									
	292,680.00	307,314.00	322,679.70	338,813.69	355,754.37	373,542.09	392,219.19	411,830.15	432,421.66	454,042.74	
Costos operativos	S/.	S/.									
	30,241.14	33,265.25	36,591.78	40,250.95	44,276.05	48,703.65	53,574.02	58,931.42	64,824.56	71,307.02	
Depreciación activos	S/.	S/.									
	931.25	931.25	931.25	931.25	931.25	931.25	931.25	931.25	931.25	931.25	931.25
GAV	S/.	S/.									
	3,024.11	3,326.53	3,659.18	4,025.10	4,427.60	4,870.37	5,357.40	5,893.14	6,482.46	7,130.70	
Utilidad antes de impuestos	S/.	S/.									
	258,483.50	269,790.97	281,497.50	293,606.39	306,119.47	319,036.82	332,356.52	346,074.34	360,183.39	374,673.77	
Impuestos (29.5%)	S/.	S/.									
	76,252.63	79,588.34	83,041.76	86,613.88	90,305.24	94,115.86	98,045.17	102,091.93	106,254.10	110,528.76	
Utilidad después de impuestos	S/.	S/.									
	182,230.87	190,202.64	198,455.73	206,992.50	215,814.22	224,920.96	234,311.35	243,982.41	253,929.29	264,145.01	

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Flujo de caja

Tabla 70

Flujo de caja

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad después de impuestos	S/. 182,230.87	S/. 190,202.64	S/. 198,455.73	S/. 206,992.50	S/. 215,814.22	S/. 224,920.96	S/. 234,311.35	S/. 243,982.41	S/. 253,929.29	S/. 264,145.01	S/.
Depreciación	S/.	S/. 931.25									
Inversión	S/. - 140,342.00	S/. 762.46	S/. 762.46	S/. 763.71	S/. 764.23	S/. 764.16	S/. 763.71	S/. 762.46	S/. 764.23	S/. 762.46	S/. 764.16
	S/. - 140,342.00	S/. 182,399.66	S/. 190,371.43	S/. 198,623.27	S/. 207,159.52	S/. 215,981.31	S/. 225,088.49	S/. 234,480.14	S/. 244,149.43	S/. 254,098.08	S/. 264,312.10

Fuente: Elaboración propia

3.4.3 Indicadores económicos

Para poder determinar la rentabilidad de la propuesta, se ha realizado la evaluación a través de indicadores económicos: VAN, TIR, PRI y B/C. Se ha seleccionado una tasa de interés de 11.63% anual para los respectivos cálculos en base al flujo neto de efectivo, con lo cual se determinó lo siguiente:

Tabla 71

Flujo neto

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		S/.									
Flujo Neto de Efectivo	S/.- 140,342.00	182,399.6 6	190,371.4 3	198,623.2 7	207,159.5 2	215,981.3 1	225,088.4 9	234,480.1 4	244,149.4 3	254,098.0 8	264,312.1 0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 72

Indicadores

Indicadores	
VAN	S/. 1,085,247.23
TIR	134.27 %
PRI	1.1 años

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior nos explica que, si trasladáramos todos los flujos futuros al presente, se obtendría una ganancia actual de S/. 1,085,247.23 que es el valor actual neto del presente trabajo de investigación. Además, se obtuvo una tasa interna de retorno de 134.27 %, así mismo el periodo de recuperación de la inversión es de aproximadamente 1.1 años.

Tabla 73

Ingresos vs Egresos

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 292,680	S/. 307,314	S/. 322,679	S/. 338,813	S/. 355,754	S/. 373,542	S/. 392,219	S/. 411,830	S/. 432,421	S/. 454,042
Egresos		S/. 109,517	S/. 116,180	S/. 123,292	S/. 130,889	S/. 139,008	S/. 147,689	S/. 156,976	S/. 166,916	S/. 177,561	S/. 188,966

Fuente: Elaboración propia

VAN Ingresos	S/. 2,021,592.61
VAN Egresos	S/. 791,623.86
B/C	2.6

La tabla anterior nos muestra que el valor del B/C es de 2.6 lo que nos quiere decir que la empresa Calzature Leonardo Ibañez por cada sol invertido, obtendrá un beneficio de 1.6 soles.

CAPÍTULO IV. DISCUSION Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Las áreas involucradas en la propuesta de mejora tuvieron un costo perdido actual de S/. 1,435,064.86 como se puede observar en la tabla 74 y un beneficio de S/. 1,214,366.37 de acuerdo a la implementación de las herramientas de mejora.

Tabla 74
Indicadores

Código	Causas	Pérdida	Beneficio (S/.)	Inversión
CR1P	Falta de capacitación	S/.107,152.85	S/.26,788.21	
CR7P	Falta de planificación de la producción	S/.867,023.13	S/.852,462.36	
CR12L	Inexistencia de una evaluación a proveedores	S/.113,800.20	S/.73,970.13	
CR4P	Desabastecimiento de MP	S/.185,934.54	S/.171,373.77	
CR8P	Falta de un programa de orden y limpieza en el área de Producción	S/.25,178.64	S/.8,812.52	S/. 140,342.00
CR15L	Falta de un programa de orden en el área de Logística	S/.560.84	S/.420.63	
CR3P	Falta de un programa de mantenimiento preventivo	S/.135,414.66	S/.80,538.75	
		S/.1,435,064.86	S/.1,214,366.37	

Fuente: Elaboración propia

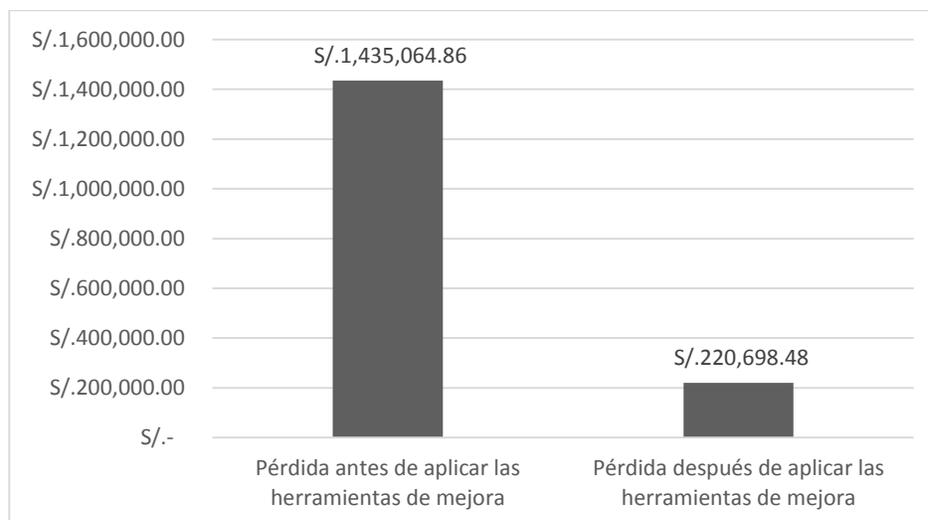


Figura 37. Costo perdido sin aplicar herramientas de la ingeniería vs Costo perdido aplicando herramientas de la ingeniería en la empresa Calzature Leonardo Ibañez

Como se puede observar en la Figura 37, los costos operativos se redujeron satisfactoriamente al aplicar la propuesta de mejora enfocadas en las áreas de Producción y Logística utilizando las herramientas de ingeniería, generando un impacto positivo en la rentabilidad de la empresa mejorando la productividad de calzado de la empresa Calzature Leonardo Ibañez.

Mediante la propuesta de mejora enfocado en las áreas de Producción y Logística, se logró obtener un costo reducido de S/. 220,698.48, a comparación del costo perdido actual de S/. 1,435,064.86 anual. Esto generó un beneficio de S/. 1,214,366.37, lo cual indica que, si se implementa las herramientas de Ingeniería propuestas al trabajo de investigación, la empresa Calzature Leonardo Ibañez, obtendrá mayor rentabilidad en los próximos años.

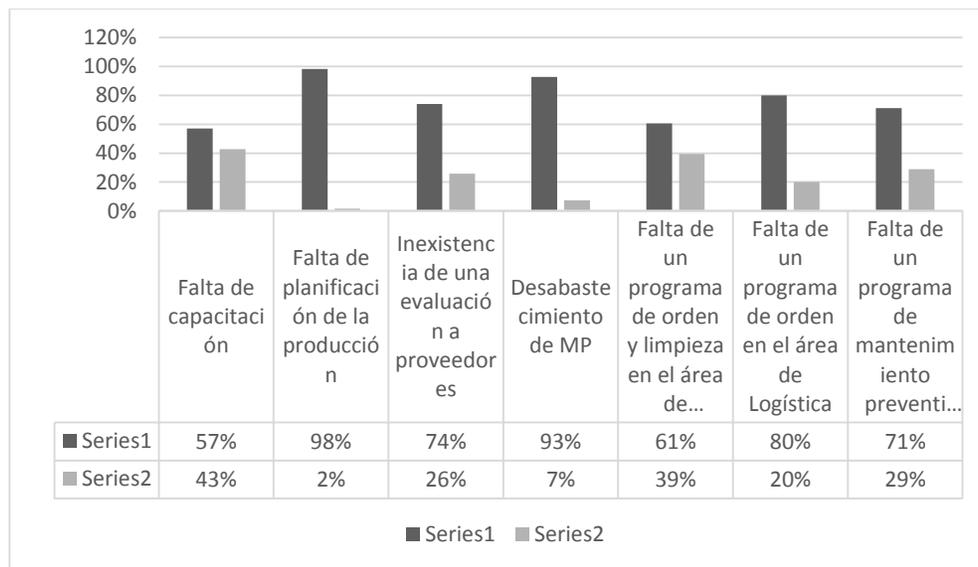


Figura 38. Comparación porcentual actual y mejorado de las causas raíces en la empresa Calzature

Mediante el diagrama de Ishikawa, se determinó el problema principal, de la cual se identificó las causas raíces por cada M.

Se determinó que, al aplicar las herramientas correspondientes de Ingeniería, la empresa Calzature Leonardo Ibañez, generó un impacto positivo, disminuyendo los porcentajes de negligencias de las causas presentadas en las áreas de Producción y Logística, tal como se muestra en la Figura 38.

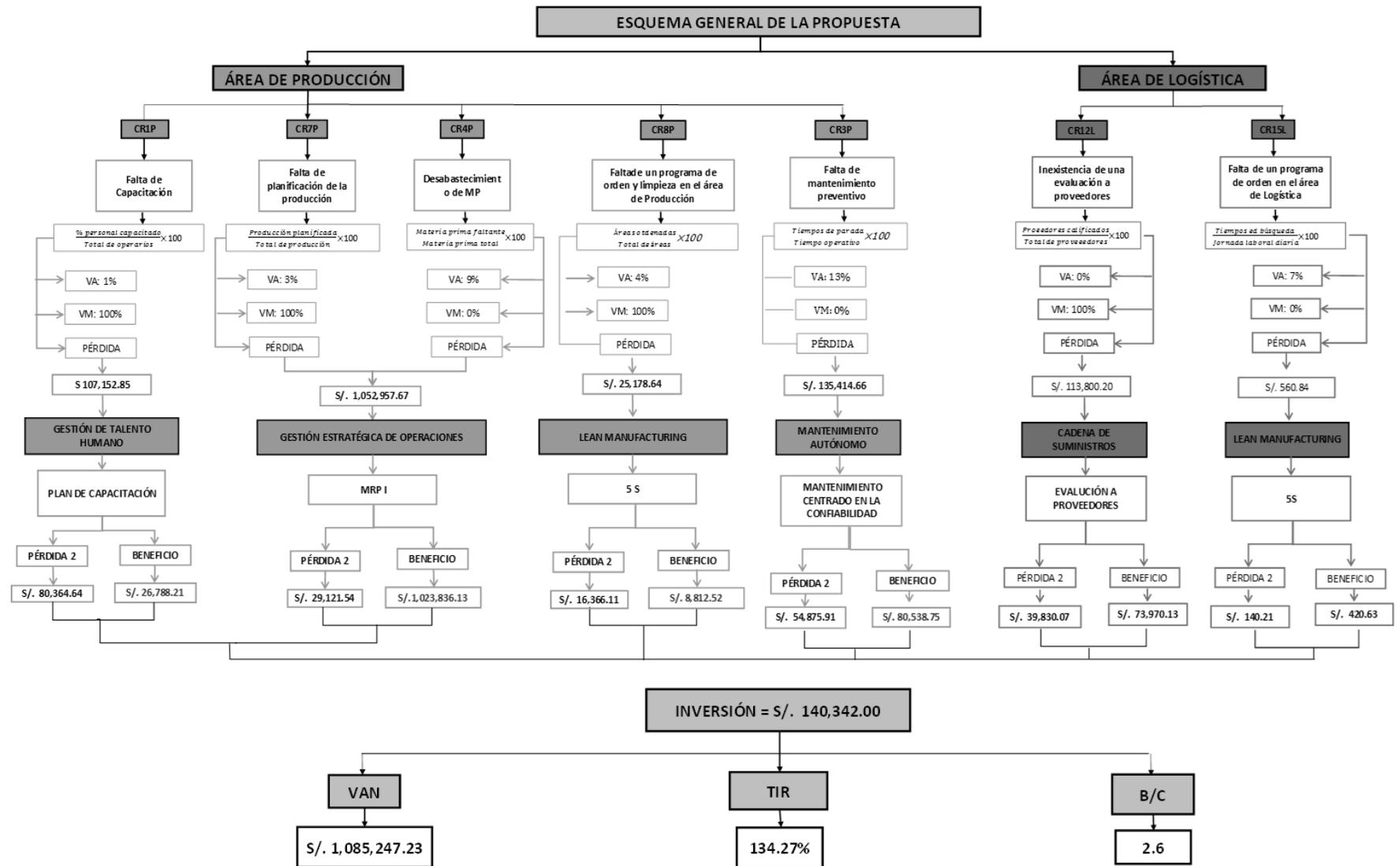


Figura 39. Costos generados en las áreas de Producción y Logística

4.2 Conclusiones

-Se realizó el diagnóstico de la empresa Calzature Leonardo Ibañez, en la cual mediante el diagrama Ishikawa, se determinó 8 causas raíces en el área de Producción y 7 causas raíces en el área de Logística, de las cuales, mediante la elaboración del diagrama de Pareto se priorizaron 7 causas raíces que afectarían más a la productividad y rentabilidad de la empresa.

-Se elaboró las propuestas de mejora en las áreas de Producción y Logística aplicando las herramientas de ingeniería como: Plan de Capacitación, MRP, 5S, Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad y Evaluación de Proveedores.

-La evaluación económica financiera de la propuesta de mejora se realizó a través de los cálculos obtenidos del VAN, TIR, B/C, obteniendo valores de S/. 1,085,247.23, 134.27% y 2.6 para cada indicador respectivamente.

-Después de la aplicación de las herramientas de mejora en las áreas de Producción y Logística, se logró incrementar la rentabilidad de la empresa Calzature Leonardo Ibañez, puesto que la utilidad neta aumentó en S/. 1,214,366.37 en los próximos años.

REFERENCIAS

- Álvarez. (2009). *“Análisis y Propuesta de Implementación de Pronósticos y Gestión de Inventarios en una Distribuidora de Productos de consumo Masivo”*, para obtener el título de Ingeniero Industrial en la facultad de Ingeniería en la Pontificia Universidad Católica del Perú-Lima
- Aparicio y Sánchez. (2015). *“Análisis y Propuesta de mejora del Sistema de Producción de una empresa dedicada a la fabricación de Muebles Infantiles”*. Universidad Católica del Perú.
- Cámara de Comercio Cali. (2017). *Informes Económicos*. Obtenido el 24 de febrero del 2019 de <http://www.ccc.org.co/file/2017/02/Informe-N86-EC-Pisando-fuerte.pdf>
- Camisión, C., González, T. y Cruz, S. (2006). *Gestión de Calidad*. España: Pearson Educación.
- Carpio. (2012). *“Implementación de Manufactura Esbelta en la Línea de Producción de la empresa Sedemi S.C.C.”*. Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador.
- Castillo, I. y Guijarro, M. (2005). *Estadística Descriptiva y Cálculo de Probabilidades*. (1° ed.)
- Chapman, Stephen N. (2006). *Planificación y Control de la Producción*. (1° ed.). México.
- Chase, R. & Jacobs, F. (2014). *Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros*. (13° ed.). México: Interamericana Mac Graw Hill.
- Chiavenato. (2002). *Administración de recursos humanos*. (9° ed.). México: Interamericana Mc Graw Hill.
- CITECCAL. (2016). *Boletín Informativo Cuero, Calzado y Accesorios*. Obtenido el 04 de Abril del 2019 de <http://citeccal.itp.gob.pe/wp-content/uploads/2016/05/BOLETIN-INFORMATIVO-ABRIL-2016.pdf>
- De la Roca, V. (2016). *Industria del Calzado en La Libertad está de caída. Trujillo*. Perú. Obtenido el 06 de Julio del 2019 de <https://diariocorreo.pe/peru/industria-del-calzado-en-la-libertad-esta-en-caida-706357/>
- Diario El Correo. (2016). *Industria del calzado en La Libertad está en caída*. Obtenido el 04 de Abril del 2019 de <http://diariocorreo.pe/ciudad/industria-del-calzado-en-la-libertad-esta-en-caida-706357/>
- Dounce, E. (2009). *La productividad en el Mantenimiento Industrial*. (3° ed.). México: Editorial Patria.

- Fernández. (2010). *Auditoría del mantenimiento e indicadores de gestión*. (2° ed.). España: FC Editorial Fundación Confemetal.
- Fleitman, J. (2013). *Importancia de la capacitación para la competitividad*. Obtenido el 06 Julio del 2019 de <http://www.gestiopolis.com/importancia-dela-capacitacion-para-la-competitividad>
- Galgano, A. (1995). *Los Siete Instrumentos de la Calidad Total*. España: Ediciones Díaz de Santos S.A.
- Heizer, J. & Render, B. (2009). *Principios de Administración de Operaciones*. (7° ed.). México: Pearson Educación.
- Hernández, Fernández y Baptista. (2014). *Metodología de Investigación*. (6° ed.). México: Interamericana Mc Graw Hill.
- Herrera. (2010). “*Diseño de una Planeación Agregada para la mejora de las operaciones de la división de Planeamiento y control de la Producción de la empresa Metalmecánica de Servicios Industriales de la Marina – SIMA - Chimbote*”, para obtener el título de Ingeniero Industrial en la facultad de Ingeniería en la Universidad Cesar Vallejo – Lambayeque
- Infante y Erazo. (2013). “*Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de Camisetas interiores en una empresa de confecciones por Medio de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing*”. Universidad de San Buenaventura Cali, Colombia
- Instituto Tecnológico de la Producción. (2016). Citeccal. *Boletín informativo Cuero, Calzado y Accesorios Abril*. Obtenido el 25 de Marzo del 2019 de <http://www.citeccal.com.pe/wp-content/uploads/2016/05/BOLETIN-INFORMATIVO-ABRIL-2016.pdf>
- Kramis, J. (1994). *Sistemas y Procedimientos Administrativos*. (4a ed.). México: Universidad Iberoamericana.
- López. (2014). “*Propuesta de mejora de métodos y de un sistema MRP II para incrementar la rentabilidad de los sanitarios portátiles en EcoCentury S.A.C*”. Universidad Privada del Norte, Lima, Perú.
- Meyers. (2000). *Estudios de Tiempos y Movimientos para la Manufactura Ágil*. (2° ed.). México: Pearson Educación.
- Mora, A. (2009). *Mantenimiento: Planeación, ejecución y control*. México: Alfaomega Grupo Editor
- Moubray, J. (2004). *RCM II: Mantenimiento centrado en la confiabilidad*. North Carolina: Aladon LCC.

- Niebel, B. & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial. Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*. (12ª ed.). México: Alfaomega Grupo Editor.
- Paredes y Torres. (2014). “*Propuesta de implementación de un Sistema MRP integrando técnicas de Manufactura Esbelta para la mejora de la rentabilidad de la Empresa Calzados Paredes SAC.*”. Universidad Privada del Norte, Trujillo.
- Pierri. (2009). “*Propuesta de un Sistema de Gestión de inventarios, para una empresa metal Mecánica*”, para obtener el título de Ingeniero Industrial en la facultad de Ingeniería en la Universidad de San Carlos – Guatemala.
- Redacción Economía. (2019). *EE.UU: Curva de rendimiento de bonos del tesoro se invierte por primera vez desde 2007*. Obtenido el 3 de Julio del 2019 de <https://elcomercio.pe/economia/mercados/rendimiento-bonos-tesoro-ee-uu-invierte-primera-vez-2007-noticia-619425-noticia/>
- Redacción Gestión. (2019). *Riesgo país de Perú bajó doce puntos básicos y cierra en 1.13 puntos porcentuales*. Obtenido el 4 de Julio del 2019 de <https://gestion.pe/economia/riesgo-pais-peru-doce-puntos-basicos-cierra-1-13-puntos-porcentuales-269187-noticia/>
- Saeger. (1999). *El Diagrama Ishikawa*. (2ª ed.). Economía y empresa.
- Sacristán, F. (2005). *Las 5S. Orden y Limpieza en el Puesto de Trabajo*. España: Fundación Confemetal.
- Sánchez, Juan Pedro. (2002). *Análisis de Rentabilidad de la empresa*. Obtenido el 08 de Julio del 2019 de <http://www.5campus.com/leccion/anarenta>
- S&P Total Market Index. (2019). *Desglose por sector*. Obtenido el 3 de Julio del 2019 de <https://espanol.spindices.com/indices/equity/sp-total-market-index-tmi>
- Soret, I. (2009). *Logística y Operaciones en la Empresa*. España: ESIC Editorial.
- Stern Nyu. (2019). *Beta*. Obtenido el 3 de Julio del 2019 de <http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/betas.xls>
- Suárez, A. (2008). *Cómo estructurar un plan de capacitación*. Bogotá. Colombia. Obtenido el 06 Julio del 2019 de <http://www.gestionhumana.com>
- Sunat-Aduanas. (2016). *Estadísticas de Comercio Exterior*. Obtenido el 06 de Julio del 2019 de <http://www.sunat.gob.pe/aduanas.html>
- Tello y Vallejos. (2016). “*Propuesta de implementación de un sistema de gestión de la producción y logística, aplicando herramientas de lean manufacturing para incrementar la rentabilidad de*

la empresa de calzado “Modern Worker S.A.C.” Universidad Privada del Norte. Facultad de Ingeniería.

Trujillo. (2006). *“Diseño de un sistema de control y gestión del inventario de producto terminado para una empresa productora de fertilizantes simples y compuestos” Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ingeniería.*

Varas. (2016). *“Propuesta de un Sistema de mejora continua en el área de Producción para incrementar la rentabilidad en la empresa Industrial & Comercial VU E.I.R.L”.* Universidad Privada del Norte – Trujillo.

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de operacionalización de variables

Problema	Hipótesis	Variables	Indicadores	Fórmula
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística para la línea de balerinas sobre la rentabilidad en la empresa Calzature Leonardo Ibañez en la ciudad de Trujillo, período 2019-II?	La propuesta de mejora en las áreas de producción y logística incrementa la rentabilidad en la empresa Calzature Leonardo Ibañez	VI: Propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística VD: Rentabilidad	% de personal capacitado en el área de Producción % Producción planificada % Proveedores calificados % Materia prima faltante % áreas ordenadas % tiempos de búsqueda Tasa interna de retorno Valor actual neto Beneficio - Costo	Personal capacitado en el área de Producción / Trabajadores totales del área de Producción x 100% Producción planificada / Producción total x 100% Proveedores calificados / Cantidad de proveedores totales x 100% Materia prima faltante / Materia prima total x 100% Áreas ordenadas / Total de áreas Tiempos de búsqueda / Jornada laboral x 100% $TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$ $VAN = \sum_{n=1}^N \frac{Qn}{(1+TIR)^n} - I = 0$ $BC = \frac{TIVA}{TGVA}$

Anexo 2

Encuesta a los operarios de la empresa Calzature Leonardo Ibañez

ENCUESTA

Empresa: _____

Nombre: _____

Área: _____

Fecha: _____

¿Cuánto tiempo lleva laborando en la empresa?

De 0 a 1 año

De 1 a 5 años

De 5 a 10 años

De 10 a más años

¿Conoce usted el proceso de producción?

Si

Tengo conocimiento

No

¿Qué tarea le corresponde realizar?

¿Cómo sabe que cantidad de trabajo le corresponde?

Existen estándares de producción

Trabajo a pedido

Trabajo según la orden de mi superior

Produzco todo lo que puedo

¿Conoce la existencia de un plan para realizar la producción?

Si

No

¿Cuenta con todas sus herramientas para realizar su trabajo?

Si

No

¿Todas sus herramientas se encuentran al alcance de usted?

Si

No

¿Considera su área de trabajo como un área limpia y ordenada?

Si

No

¿Recibe usted cursos de capacitación continuamente?

Si

A veces

No

¿Existe un control de inventarios y de productos terminados?

Si

No

¿Cuáles de las siguientes alternativas considera usted que sean las causas de los
inconvenientes en la entrega de la producción?

Poco personal

Falta de un plan de trabajo

Falta de supervisión

¿Observa usted que las maquinas presentan problemas y son deficientes?

Siempre

Frecuentemente

Ocasionalmente

Pocas veces

Nunca

Anexo 3
Cuestionario

Datos del evaluado

NOMBRE COMPLETO:

CARGO:

Datos del evaluador

Fecha:

1. RESPONSABILIDADES

2. ASPECTOS QUE AFECTARON EL CUMPLIMIENTO DE LA
RESPONSABILIDAD

4. COMPETENCIAS REQUERIDAS

5. ASPECTOS POSITIVOS DEL EVALUADO:

6. ASPECTOS POR MEJORAR DEL EVALUADO:

Anexo 4

Matriz de Priorización

ÁREA DE APLICACIÓN: Producción y Logística

PROBLEMA: Sobrecostos en las áreas de Producción y Logística

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el Problema

Valorización	Puntaje
Alto	5
Regular	3-4
Bajo	1-2

Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación		
		Alto	Regular	Bajo
CR1P	Falta de capacitación			
CR2P	Falta de supervisión			
CR3P	Falta de mantenimiento preventivo			
CR4P	Desabastecimiento de materia prima			
CR5P	Ausencia de personal			
CR6P	Falta de control de tiempos			
CR7P	Falta de Planificación de la Producción			
CR8P	Falta de un programa de orden y limpieza			
CR9L	Falta de mantenimiento			
CR10L	Inexistencia de un control de merma			
CR11L	Inexistencia de un programa de compras			
CR9L	Inexistencia de una Evaluación a proveedores			

Anexo 5

CR9L Falta de control de pesos de insumos

CR9L Falta de gestión documentaria

CR9L Falta de un programa de orden

Tiempos de búsqueda en la estación de Corte

Corte

N° 01	11.5	11.57	6.87
N° 02	10.05	1880	9.17
N° 03	8.4	14.1	8.44
N° 04	1283	13.11	9.4
N° 05	9.2	11.32	8.93
N° 06	7.4	9.7	8.8
N° 07	12.2	13.1	8.08
N° 08	13.6	60.2	8.21
N° 09	8.4	13	8.98
N° 10	15.5	9.07	9.93
Promedio (min/doc)	2.299	3.392	0.145

Anexo 6

Tiempos de búsqueda en la estación de Perfilado

Perfilado

N° 01 5.72

N° 02 7.06

N° 03 6.44

N° 04 5.09

N° 05 6.96

N° 06 7.75

N° 07 7.62

N° 08 6.07

N° 09 6.95

N° 10 6.36

Promedio
0.110

(min/doc)

Anexo 7

Tiempos de búsqueda en la estación de Armado

Armado

N° 01	9.47
N° 02	9.02
N° 03	10.96
N° 04	9.79
N° 05	11.49
N° 06	11.16
N° 07	10.5
N° 08	9.66
N° 09	10.53
N° 10	10.79
Promedio	0.172
(min/doc)	

Anexo 8

Tiempos de búsqueda en la estación de Alistado

Alistado

N° 01	11.05
N° 02	11
N° 03	12.5
N° 04	10.94
N° 05	10.25
N° 06	9.91
N° 07	10.18
N° 08	10.32
N° 09	9.16
N° 10	9.53
Promedio	0.175
(min/doc)	

Anexo 9
Carta de compromiso

Trujillo, Abril 2019

CARTA DE COMPROMISO

Yo, Evelyn Eliana Rodríguez Lozano, Gerente General de CALZATURE LEONARDO IBAÑEZ con RUC 10476330969.

CERTIFICO

Que los estudiantes, Yandir Jaddiel Vergara Ulfe y Yandir Thaiel Vergara Ulfe, identificados con DNI N° 70057445 y N° 70057444, respectivamente, realizarán un proyecto de investigación para la mejora de las áreas de producción y logística dentro de nuestra empresa CALZATURE LEONARDO IBAÑEZ.

El horario que podrán acudir a nuestra empresa será de lunes a sábado de 8 am a 5 pm.

Se expide la siguiente carta a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.



EVELYN ELIANA RODRÍGUEZ LOZANO
GERENTE GENERAL

Anexo 10

Ficha de validación de instrumentos

Ficha de validación del instrumento

I. Datos generales

Apellidos y Nombres del experto *Casacueva Ramirez Oscar Alberto*

Grado académico del experto: *Magister en Administración*

Fecha de revisión: *12/10/2019*

Firma:



II. Aspectos de validación

Item	Criterios sobre cada pregunta	Respuesta	
		No	Si
1	¿Las encuestas desarrolladas formulan bien el problema?	0	1
2	¿Los instrumentos facilitan la comprensión a los encuestados?	0	1
3	¿El número de ítems de las encuestas planteadas enfocan realmente los indicadores considerados en el estudio?	0	1
4	¿Considera que existe coherencia en la elaboración de las preguntas. La relación de las preguntas es correcta?	0	1
5	¿El diseño del instrumento facilitará el análisis y su procesamiento de datos?	0	1
6	¿Eliminaría algún ítem de la encuesta?	1	0
7	¿Agregaría algún ítem?	1	0
8	¿El diseño del instrumento será accesible a la muestra?	0	1
9	¿La redacción es clara y sencilla?	0	1
10	¿Existe coherencia interna en la formulación de preguntas del cuestionario?	0	1

Anexo 11

Ficha de validación de instrumentos

Ficha de validación del instrumento

I. Datos generales

Apellidos y Nombres del experto *Rodriguez Alza, Miguel Angel*

Grado académico del experto: *Doctor en Ciencias e Ingenierías*

Fecha de revisión: *12/10/19*

[Firma]
Firma:

II. Aspectos de validación

Item	Criterios sobre cada pregunta	Respuesta	
		No	Si
1	¿Las encuestas desarrolladas formulan bien el problema?	0	1
2	¿Los instrumentos facilitan la comprensión a los encuestados?	0	1
3	¿El número de ítems de las encuestas planteadas enfocan realmente los indicadores considerados en el estudio?	0	1
4	¿Considera que existe coherencia en la elaboración de las preguntas. La relación de las preguntas es correcta?	0	1
5	¿El diseño del instrumento facilitará el análisis y su procesamiento de datos?	0	1
6	¿Eliminaría algún ítem de la encuesta?	1	0
7	¿Agregaría algún ítem?	1	0
8	¿El diseño del instrumento será accesible a la muestra?	0	1
9	¿La redacción es clara y sencilla?	0	1
10	¿Existe coherencia interna en la formulación de preguntas del cuestionario?	0	1

Anexo 12

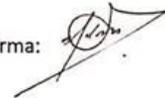
Ficha de validación de instrumentos

Ficha de validación del instrumento

I. Datos generales

Apellidos y Nombres del experto *SOLES JACOBO ELOY*
 Grado académico del experto: *MAESTRO*
 Fecha de revisión: *12/10/2019*

Firma:



II. Aspectos de validación

Item	Criterios sobre cada pregunta	Respuesta	
		No	Si
1	¿Las encuestas desarrolladas formulan bien el problema?	0	1
2	¿Los instrumentos facilitan la comprensión a los encuestados?	0	1
3	¿El número de ítems de las encuestas planteadas enfocan realmente los indicadores considerados en el estudio?	0	1
4	¿Considera que existe coherencia en la elaboración de las preguntas. La relación de las preguntas es correcta?	0	1
5	¿El diseño del instrumento facilitará el análisis y su procesamiento de datos?	0	1
6	¿Eliminaría algún ítem de la encuesta?	1	0
7	¿Agregaría algún ítem?	1	0
8	¿El diseño del instrumento será accesible a la muestra?	0	1
9	¿La redacción es clara y sencilla?	0	1
10	¿Existe coherencia interna en la formulación de preguntas del cuestionario?	0	1

Anexo 13

Ficha de validación de instrumentos

Ficha de validación del instrumento

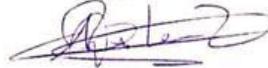
I. Datos generales

Apellidos y Nombres del experto *LEON LEON RYAN ABRAHAM*

Grado académico del experto: *MAESTRO*

Fecha de revisión: *12/10/2019*

Firma:



II. Aspectos de validación

Item	Criterios sobre cada pregunta	Respuesta	
		No	Sí
1	¿Las encuestas desarrolladas formulan bien el problema?	0	1
2	¿Los instrumentos facilitan la comprensión a los encuestados?	0	1
3	¿El número de ítems de las encuestas planteadas enfocan realmente los indicadores considerados en el estudio?	0	1
4	¿Considera que existe coherencia en la elaboración de las preguntas. La relación de las preguntas es correcta?	0	1
5	¿El diseño del instrumento facilitará el análisis y su procesamiento de datos?	0	1
6	¿Eliminaría algún ítem de la encuesta?	1	0
7	¿Agregaría algún ítem?	1	0
8	¿El diseño del instrumento será accesible a la muestra?	0	1
9	¿La redacción es clara y sencilla?	0	1
10	¿Existe coherencia interna en la formulación de preguntas del cuestionario?	0	1

Anexo 14

Ficha de validación de instrumentos

Ficha de validación del instrumento

I. Datos generales

Apellidos y Nombres del experto *SICOLA ADRIANZEN MIBOGL*

Grado académico del experto: *MAESTRO EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA UNIVERSITARIA*

Fecha de revisión: *14/10/2019*

Firma:



II. Aspectos de validación

Item	Criterios sobre cada pregunta	Respuesta	
		No	Si
1	¿Las encuestas desarrolladas formulan bien el problema?	0	1
2	¿Los instrumentos facilitan la comprensión a los encuestados?	0	1
3	¿El número de ítems de las encuestas planteadas enfocan realmente los indicadores considerados en el estudio?	0	1
4	¿Considera que existe coherencia en la elaboración de las preguntas. La relación de las preguntas es correcta?	0	1
5	¿El diseño del instrumento facilitará el análisis y su procesamiento de datos?	0	1
6	¿Eliminaría algún ítem de la encuesta?	1	0
7	¿Agregaría algún ítem?	1	0
8	¿El diseño del instrumento será accesible a la muestra?	0	1
9	¿La redacción es clara y sencilla?	0	1
10	¿Existe coherencia interna en la formulación de preguntas del cuestionario?	0	1

Anexo 15

Validación de instrumento

Item	Criterios sobre cada pregunta	Expertos					N	Prueba binomial
		1	2	3	4	5		
1	¿Las encuestas desarrolladas formulan bien el problema?	1	1	1	1	1	5	0.03125
2	¿Los instrumentos facilitan la comprensión a los encuestados	1	1	1	1	1	5	0.03125
3	¿El número de ítems de las encuestas planteadas enfocan realmente los indicadores considerados en el estudio?	1	1	1	1	1	5	0.03125
4	¿Considera que existe coherencia en la elaboración de las preguntas? ¿La relación de las preguntas es correcta?	1	1	1	1	1	5	0.03125
5	¿El diseño del instrumento facilitará el análisis y su procesamiento de datos?	1	1	1	1	1	5	0.03125
6	¿Eliminaría algún ítem de la encuesta?	0	0	0	0	0	0	0.03125
7	¿Agregaría algún ítem?	0	0	0	0	0	0	0.03125
8	¿El diseño del instrumento será accesible a la muestra?	1	1	1	1	1	5	0.03125
9	¿La redacción es clara y sencilla?	1	1	1	1	1	5	0.03125

10	¿Existe coherencia interna en la formulación de preguntas del cuestionario?	1	1	1	1	1	5	0.03125
----	---	---	---	---	---	---	---	---------

Anexo 16

Descripción general de la empresa Calzature Leonardo Ibañez

A. Misión

Somos una empresa competitiva y confiable que se dedica a la producción de pieles de cuero, con la finalidad de satisfacer las necesidades de los clientes.

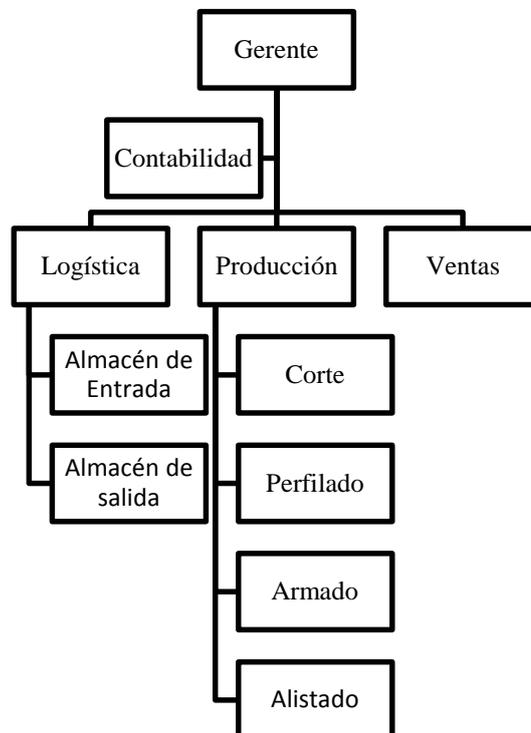
B. Visión

Ser reconocidos como la empresa más grande a nivel nacional. En su totalidad dedicada a sus clientes y o consumidores.

C. Principales Productos

- Zapatos cerrados
- Zapatos abiertos
- Balerinas

D. Organigrama



Fuente: Calzature Leonardo Ibañez

E. Estaciones de Trabajo

- Cortado: Proceso en donde se obtienen piezas necesarias de cuero según las medidas del calzado que se quiere realizar. En esta estación se cuenta con un trabajador

-Perfilado: Proceso en donde se unen las piezas antes cortadas. En esta estación se cuenta con dos trabajadores y dos máquinas perfiladoras.

-Armado: Proceso en donde lo antes trabajado se colocan en moldes según la talla requerida para pegar la suela. En esta estación se cuenta con dos trabajadores y dos cocinas eléctricas.

-Alistado: Proceso en donde se limpia el zapato del exceso de pegamento y se los empaca en cajas. En esta estación se cuenta con un trabajador.

F. Principales Clientes

- Eligio Ibáñez Fernández (Casma)

- Milagros García Sajani (Chimbote)

-Mayra Mulatillo Rivera (Piura)