



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN LA EMPRESA DE CALZADO MD LEATHER CORP S.A.C.”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Autor:

BACH. NEYLI ASTRID CORTEZ ROJAS.

Asesor:

Ing. Enrique Avendaño Delgado.

Trujillo - Perú

2019

CÓDIGO DE DOCUMENTO	COR-F-REC-VAC-05.15	NÚMERO VERSIÓN	02	PÁGINA	Página 1 de 189
FECHA DE VIGENCIA	08/02/2019				

DEDICATORIA

A DIOS, por estos maravillosos años de vida,
por los buenos y por los malos momentos,
porque en los primeros reí
y en los otros, me hice fuerte.

A mi madre: Olivia Sonia Rojas Palomino,
por llenar mis días de amor, por haberme guiado
en el camino del bien, por confiar en mí.
Gracias, por hacer de mí, una persona de bien.

A mis hermanos: Fernando y Olivia,
han sido la mejor compañía en estos años.

A Fátima y Mateo, mis bellos sobrinos, por hacerme
recordar que nunca hay que perder la curiosidad y
la ternura de un niño, gracias por llenar mi vida con
sus ocurrencias y travesuras.

A todos mis amigos, por haberme acompañado
en esta loca aventura llamada vida.

AGRADECIMIENTO

*A DIOS por ser nuestro guía en todos
nuestros sueños y metas por cumplir.*

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE CUADROS	8
INDICE DE FIGURAS	11
RESUMEN	15
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	17
1.1. Realidad problemática.....	18
1.1.1 Antecedentes de la Investigación	27
1.1.2 Bases Teóricas.....	30
A. Análisis Del Modo y Efecto De Falla (AMEF).	30
A.1. Tipos de AMEF.	32
A.2. Etapas del AMEF.	33
B. Cartas p y np (para defectuosos)	52
C. Manual de procedimientos.	56
D. Indicadores de Calidad	60
1.1.3 Definición de términos	61
A. Cliente o usuario	61
B. Producto	61
C. Seguridad de funcionamiento.....	62
D. Detectabilidad	62

E.	Frecuencia	62
F.	Gravedad	62
G.	Índice de Prioridad de Riesgo (IPR)	63
H.	Modo de falla.	63
I.	Efecto.	64
J.	Mejoramiento continuo	64
1.2.	Formulación del problema	64
1.3.	Objetivos	64
1.3.1.	Objetivo general	64
1.3.2.	Objetivos específicos	64
1.4.	Hipótesis.....	65
1.5.	Variables.....	65
1.6.	Operacionalización de Variables.....	66
	Operacionalización de Variables.	66
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA		67
2.1.	Tipo de investigación	67
2.2.	Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)	67
2.3.	Procedimiento.....	67
2.3.1.	Cadena de valor	68
2.3.2.	Mapa General de proceso de la empresa	68
2.4.	Descripción General de la Empresa:	69
2.4.1.	Misión, Visión y Valores.	69

2.4.2.	Organigrama:	70
2.4.3.	Distribución de la Empresa	71
2.4.4.	Clientes:	71
2.4.5.	Proveedores.....	72
2.4.6.	Principales Productos y/o servicios:	73
2.4.7.	Proceso de Producción:	73
2.4.8.	Proceso productivo de la Empresa:	96
2.5.	Diagnóstico de problemática principal.....	101
2.5.1.	Priorización de Causas Raíz.....	101
2.6.	Identificación de los indicadores.....	105
CAPÍTULO III. RESULTADOS		107
3.1.	Causa Raíz C2R2: Falta de control en el proceso productivo.....	107
3.1.1.	Diagnóstico de costos perdidos.....	107
3.1.2.	Solución propuesta: Análisis de modo y efecto de fallas (AMEF).....	110
3.2.	Causa Raíz C1R1: No existe guía de procedimientos.....	115
3.2.1.	Diagnóstico de costos perdidos.....	115
3.2.2.	Solución propuesta: Manual de Procedimientos.....	117
3.3.	Causa Raíz C6R6: Falta de indicadores de calidad.....	118
3.3.1.	Diagnóstico de costos perdidos.....	119
3.3.2.	Solución propuesta: Gráfico de control P.	121
3.4.	Causa Raíz C4R4: No existe un plan de capacitación en temas de calidad.	127
3.4.1.	Diagnóstico de costos perdidos.....	127

3.4.2. Solución propuesta: Plan de capacitación.....	130
4.1. Inversión para el área de Producción.....	131
4.1.1. Beneficios.....	133
4.2. Evaluación económica.....	135
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	138
4.1. Discusión.....	138
4.2. Conclusiones.....	142
REFERENCIAS	143
ANEXOS.....	145

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1:Producción, exportación, importación y consumo de los principales países de América Latina de la industria del calzado	22
Cuadro 2:Evaluación de la ocurrencia de las causas potenciales de falla en el AMEF	36
Cuadro 3:Criterios y puntuaciones para la severidad del efecto de la falla.....	37
Cuadro 4:Criterios para estimar la posibilidad de detección de los modos de falla.....	39
Cuadro 5:Formato AMEF.....	41
Cuadro 6:Operacionalización de Variables	66
Cuadro 7:Estación de cortado de cuero o badana.....	98
Cuadro 8:Estación de pegado de forro	98
Cuadro 9:Estación de perfilado	98
Cuadro 10:Estación de centrado y cardado	98
Cuadro 11:Estación de habilitado de platas y plantillas	99
Cuadro 12:Estación de acabado.....	99
Cuadro 13: Estación de empaquetado y almacén	99
Cuadro 14:Cálculo del tiempo estándar (par).....	100
Cuadro 15:Cálculo de producción teórica (par)	100
Cuadro 16:Cálculo de productividad teórica (par)	101
Cuadro 17:Causas Raíz del área de Calidad.....	104
Cuadro 18:Priorización de causas raíz del área de Calidad.....	104
Cuadro 19:Identificación de indicadores	105
Cuadro 20:Matriz de indicadores - causas raíz.....	106
Cuadro 21:Pares rechazados en el periodo 2017-2018.....	108
Cuadro 22:Costo de pérdida mensual de Pares rechazados en el periodo 2017-2018	110
Cuadro 23:AMEF de Proceso de CORTADO.....	111

Cuadro 24:AMEF de Proceso de ARMADO	111
Cuadro 25:AMEF de Proceso de PERFILADO	113
Cuadro 26:AMEF de Proceso de ACABADO	113
Cuadro 27:Costo de pérdida mensual de Pares rechazados en el periodo 2018-2019	115
Cuadro 28:Cantidad mensual de Pares defectuosos en el periodo 2017-2018	115
Cuadro 29:Costo de pérdida mensual de Pares defectuosos en los periodos 2017-2018..	116
Cuadro 30:Costo de pérdida mensual de Pares rechazados en los periodos 2018-2019..	117
Cuadro 31:Motivos de Pares reprocesados en los periodos 2017-2018	119
Cuadro 32:Costo de pérdida mensual de Pares reprocesados en los periodos 2017-2018.	121
Cuadro 33:Límites de aceptación para costuras falladas.....	122
Cuadro 34:Límites de aceptación para plantas despegadas.....	124
Cuadro 35:Límites de aceptación para mal armado del zapato	125
Cuadro 36:Costo de pérdida mensual de Pares reprocesados en los periodos 2018-2019.	127
Cuadro 37:Cantidad mensual de Pares en mal estado en los periodos 2017-2018.....	128
Cuadro 38:Costo pérdida mensual de Pares en mal estado en los periodos 2017-2018....	129
Cuadro 39:Costo pérdida mensual de Pares en mal estado en los periodos 2018-2019....	130
Cuadro 40:Costos operacionales de Producción	131
Cuadro 41:Inversión total para la Producción	132
Cuadro 42:Depreciación de herramientas, equipos y máquinas.....	132
Cuadro 43:Ingreso mensual y anual	133
Cuadro 44:Beneficio de la causa raíz 2	133
Cuadro 45:Beneficio de la causa raíz 1	133
Cuadro 46:Beneficio de la causa raíz 4	133
Cuadro 47:Beneficio de la causa raíz 4	134
Cuadro 48:Estado de resultado	135

Cuadro 49:Flujo de caja.....	135
Cuadro 50:Flujo de neto de efectivo.....	136
Cuadro 51: Indicadores económicos VAN / TIR	136
Cuadro 52: Periodo de retorno de la inversión (años).....	136
Cuadro 53:Ingresos y egresos.....	136
Cuadro 54:Indicadores económicos B/C	137
Cuadro 55:Indicadores.....	138

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Producción Mundial de Calzado (2016)	19
Figura 2: Demanda mundial de calzado (2016).....	20
Figura 3: Exportación mundial de calzado (2016)	21
Figura 4: Ishikawa del área de producción	26
Figura 5: Esquema general de actividades para realizar un AMEF	34
Figura 6: Secuencia del proceso de realizar un AMEF	51
Figura 7: Cadena de valor de la Empresa MD LEATHER CORP S.A.C	68
Figura 8: Mapa General de Proceso produc de la Empresa MD LEATHER CORP S.A.C.70	
Figura 9: Organigrama de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.....	71
Figura 10: Distribución de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.....	73
Figura 11: Sandalia de cuero	73
Figura 12: Zapato cerrado Stiletto	73
Figura 13: Sandalia de cuero	73
Figura 14: Zapato clásico para dama (Classicfem)	74
Figura 15: Horma para fabricación de calzado.....	74
Figura 16: Planta para fabricación de calzado para dama	75
Figura 17: Suela para fabricación de calzado para dama	75
Figura 18: Tacón para fabricación de calzado para dama	76
Figura 19: Plataforma para fabricación de calzado para dama.....	76
Figura 20: Topes para fabricación de calzado para dama	76
Figura 21: Contrafuertes para fabricación de calzado para dama	77
Figura 22: Proceso de cortado	77
Figura 23: Piezas cortadas de acuerdo al molde asignado.....	78
Figura 24: Rebajado de forro.....	78

Figura 25: Rebajado de piel de empeine	79
Figura 26: Proceso de dividido.....	80
Figura 27: Proceso de doblado	80
Figura 28: Unión del chanclo de forro con el sudador	81
Figura 29: Cocido del chanclo de forro con el sudador.....	81
Figura 30: Cocido del chanclo de forro con el sudador.....	82
Figura 31: Cocido del chanclo de forro con el sudador.....	83
Figura 32: Reactivador de enfranques	83
Figura 33: Reactivador de talones	84
Figura 34: Vaporizado del zapato.....	84
Figura 35: Vaporizado del zapato.....	85
Figura 36: Lijado del montado	86
Figura 37: Clavado del tacón.....	86
Figura 38: Enlocado de suela	87
Figura 39: Enlocado de montado.....	87
Figura 40: Reactivación del adhesivo.....	87
Figura 41: Colocación y prensado de suela	88
Figura 42: Recortado de perfiles, antes y después.....	88
Figura 43: Limpieza del canto del montado	89
Figura 44: Secuencia del sacado de la horma.....	89
Figura 45: Clavado de tacón fuera de horma.....	90
Figura 46: Clavado de tacón fuera de horma.....	90
Figura 47: Encolocado y colocado de plantillas.....	91
Figura 48: Máquina de conformar	91
Figura 49: Limpieza con sisolvente.....	92

Figura 50: Reparado	92
Figura 51: Aplicación de base y relleno	93
Figura 52: Abrillantado	93
Figura 53: Metido en caja.....	94
Figura 54: Máquina aparadora.....	94
Figura 55: Máquina de montar enfranques.....	95
Figura 56: Máquina de montar talones	95
Figura 57: Horno reactivador	96
Figura 58: Proceso productivo de la Empresa MD LEATHER CORP S.A.C	97
Figura 59: Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de calzado para dama ..	103
Figura 60: Ishikawa de ineficiencia en el área de Producción	104
Figura 61: Diagrama de Pareto de las Causas Raíz del área Calidad	108
Figura 62: Defectos presentados en la producción de pares de calzado para dama en el año 2017 – 2018	109
Figura 63: Porcentaje de Pares rechazados en el periodo 2017 – 2018.....	109
Figura 64: Principales causas de Pares rechazados en el periodo 2017 – 2018	116
Figura 65: Pares producidos vs. Pares defectuosos en el periodo 2017 – 2018	119
Figura 66: Pares de calzados reprocesados en los periodos 2017 – 2018.....	120
Figura 67: Porcentajes Pares reprocesados según su causa en los periodos 2017-2018 ...	120
Figura 68: Principales causas de pares reprocesados	123
Figura 69: Límites de aceptación para costuras falladas	124
Figura 70: Límites de aceptación para plantas despegadas	126
Figura 71: Límites de aceptación para mal armado del zapato	128
Figura 72: Pares de calzado en mal estado en los periodos 2017 – 2018.....	129
Figura 73: Principales causas de producción de pares de zapatos en mal estado.....	141

Figura 74: Costos generados en el área de producción 138

Figura 75: Costo perdido sin aplicar herramientas de la ingeniería vs. Costo perdido
aplicando herramientas de la ingeniería en la empresa de calzado MD LEATHER CORP
S.A.C 139

RESUMEN

En la presente elaboración de tesis se plantea una Propuesta de mejora en el Área de Producción de calzado femenino para que de esta manera se reduzcan los costos operativos y obtener un sistema efectivo de calidad que permita mejorar la productividad de la empresa. Para esto se tomó como objetivo principal la determinación del impacto de la Propuesta de mejora en el Área de Producción de calzado de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

Fue necesario elaborar un análisis general de la empresa y así poder diagnosticar el problema que origina la elevación de los costos operativos, además de realizar la Propuesta de mejora enfocado en el área de Producción, la cual permitirá mejorar la competitividad y tener un alto grado de satisfacción del cliente con respecto a la calidad.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, en el presente trabajo de investigación aplicada, se procedió a elegir el área de Producción como tema de investigación y estudio, elaborándose un diagrama Ishikawa que demuestra la cantidad de problemas existentes en la elaboración del calzado femenino, donde las cuatro áreas subalternas son: materiales, método de trabajo, mano de obra, medición y maquinaria.

Finalmente se presentará un análisis económico financiero que permitirá obtener resultados y así poder comparar con los datos cuantitativos, las evidencias presentadas y utilizar las Herramientas de la Ingeniería necesarias enfocado en la Producción para que de esta manera se puedan reducir los costos operativos en la empresa MD LEATHER CORP S.A.C. mejorando su calidad. Tomando como referencia a indicadores económicos, la propuesta tiene un VAN de S/.2256.56, TIR de 26.51%, un Beneficio/Costo de 1.069 y un Periodo de Payback (PRI) de 3 años.

Palabras calves:

Calidad: Conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permite caracterizarla y valorarla con respecto a las restantes de su especie.

Costos operativos: Son el tipo de costes en los que incurre una empresa en el desarrollo de la propia actividad del negocio.

Indicadores: Dato o información que sirve para conocer o valorar las características y la intensidad de un hecho o para determinar su evolución futura.

VAN: Valor actual neto.

TIR: Tasa interna de retorno.

Beneficio Costo: Es una herramienta financiera que mide la relación entre los costos y beneficios asociados a un proyecto de inversión con el fin de evaluar su rentabilidad

Periodo de Payback: El período de recuperación de la inversión (PRI).

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo anterior, la presente investigación sobre el desarrollo de una Propuesta de mejora en el área de Producción para reducir los costos operativos que genera la empresa de calzado MD LEATHER CORP S.A.C.:

En el Capítulo I, se muestran los aspectos generales sobre la realidad problemática de la empresa, los antecedentes, bases teóricas y definición de términos usados en el presente informe. Así mismo se describen la formulación del problema, los objetivos generales y específicos, además de la hipótesis y operacionalización de variables.

En el capítulo II, se muestra la descripción general de la empresa, la visión y misión, sus principales productos, el proceso de producción de elaboración del producto y el diagnóstico de la situación actual de empresa de calzado MD LEATHER CORP S.A.C. Además de un análisis de la problemática del área de producción, para terminar en una definición de indicadores de causas raíces a través de una matriz.

En el capítulo III, se describe la solución propuesta, en el cual se detallada el desarrollo de herramientas de mejora para solucionar los problemas en el área de producción. También se describe la evaluación económica y financiera, donde se evalúa los indicadores financieros como el valor actual neto y la tasa interna de retorno, además del beneficio costo.

En el capítulo VI, se detalla el análisis de los resultados obtenidos, en el cual se compara los costos y beneficios en el área antes y después de hacer la propuesta. Se presenta la discusión de la investigación y conclusión del presente estudio.

1.1. Realidad problemática

La industria del calzado ha evolucionado con el pasar de los años, desde su primera fabricación a base de cuero A.C hasta la actualidad, es por ello que a lo largo de su historia ha pasado por diferentes procesos de evolución teniendo como innumerables retos que van desde sus modelos hasta los diversos tipos de producción.

En la industria, el sector del calzado tiene una gran importancia en el mercado, además de generar empleo y ser fabricantes un producto de consumo popular que satisface las necesidades básicas de la población en general.

Actualmente la industria del calzado tiene que adaptarse a las nuevas condiciones del mercado, las cuales, aun que puedan ser adversas, representan buenas oportunidades para ampliar su ámbito de acción. Para esto se realiza una rápida revisión de los estudios estadísticos para que nos ayude a entender las condiciones actuales que se presentan en la industria del calzado y sobre todo observar sus posibilidades de crecimiento.

La producción mundial de calzado se ha estabilizado en los 23.000 millones de pares en los últimos dos años, después de que entre 2010 y 2014 subiera un 15% de su producción. El 86,7% del calzado que se consume en todo el mundo se produce en Asia, el principal productor de zapatos es China con el 57.4%, seguido de la India con 9.6%, a pesar de que en los últimos años su producción viene registrando importantes caídas. Brasil y México son los dos únicos países no asiáticos que forman parte de la lista de los 10 países con mayor producción de calzado. (Revista del Calzado, 08 agosto, 2017).

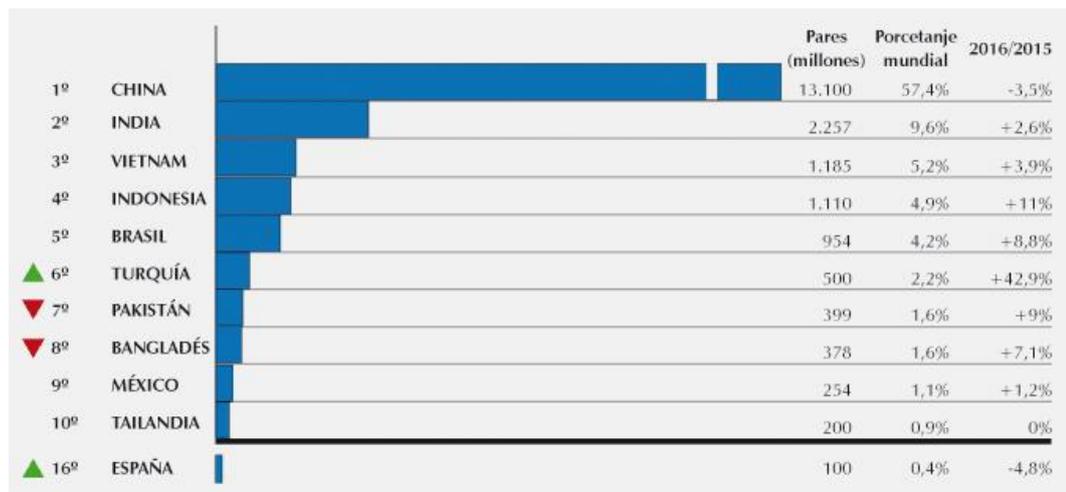
En el sector de calzado en Latinoamérica, Brasil es la principal industria del calzado en el continente americano, con una influencia cada vez mayor en Latinoamérica. Es el tercer mayor fabricante de calzado del mundo con una producción de 840 millones

de pares al año, cuya producción se destina principalmente al mercado interno, con una población de 200 millones de habitantes. Poco a poco está ganando cada vez más relevancias en los mercados sudamericanos como Argentina que posee una cuota de mercado del 35% de sus importaciones y en Europa.

El otro núcleo importante de la industria del calzado en Latinoamérica es México, es el octavo productor mundial con 270 millones de pares producidos en el 2012, aunque sus exportaciones no superan los 25 millones de pares. (Revista del Calzado, 3 diciembre, 2013).

Figura 1:

Producción Mundial de Calzado (2016).



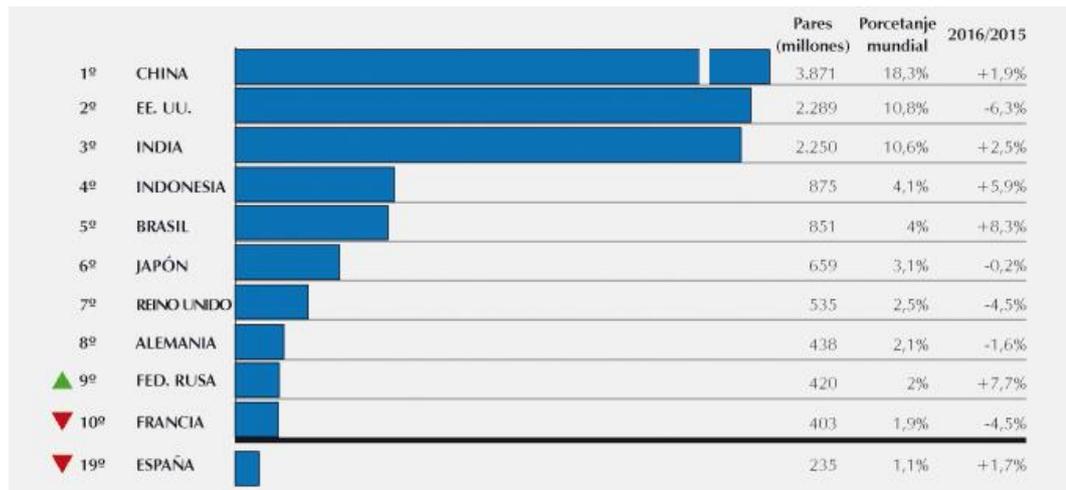
Fuente: Revista del Calzado, 2017. World Footwear Yearbook 2016

Con respecto a las tendencias demográficas y la fortaleza de las economías, Asia continúan aumentando su participación en el consumo mundial de calzado: el 54% del total en el 2016, por otro lado, China es el mayor consumidor de calzado del mundo con el 18.3%, una cuota de consumo estable, seguido de EE. UU. con el 10.8% ocupando el segundo lugar como se muestra en la Figura N°02. Otros tres países asiáticos también están entre los 10 principales consumidores de calzado. Al igual que en el año anterior, cuatro países europeos completan la lista de los 10

mayores consumidores de calzado entre ellos están Alemania con el 2.1%, Reino Unido con el 2.5%, Francia con el 1.9% y España con el 1.1%. (Revista del Calzado, 08 agosto,2017).

Figura 2:

Demanda mundial de calzado (2016).



Fuente: Revista del Calzado, 2017. World Footwear Yearbook 2016

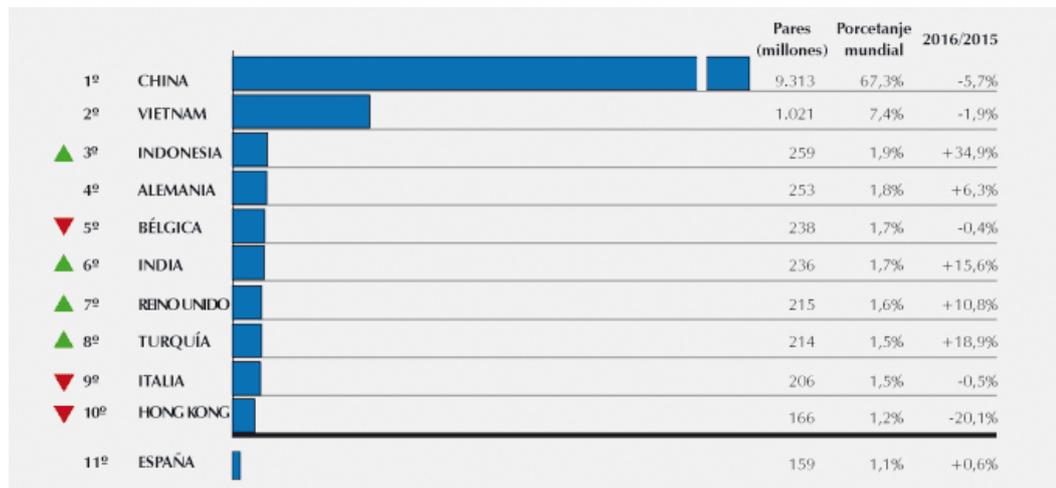
Observando el mercado chino, donde el cumplimiento del calzado es obligado por el gobierno, se ha podido observar que asuntos tales como el etiquetado, talla, apariencia, resistencia al doblado, suelas resistentes a la abrasión, fuerza adhesiva entre la suela y la entresuela, grosor de la suela, etc. tienen un alto riesgo de no cumplimiento con los requisitos de calidad y rendimiento del calzado.

Las exportaciones mundiales son lideradas por China, teniendo una participación del 67.3%, siendo su principal mercado de destino Estados Unidos y Japón. Aunque Asia sigue siendo el continente exportador de calzado por excelencia, con una cuota cercana al 84%, en los últimos años comprobamos cómo pierde poco a poco volumen de exportación frente a Europa, que crece paulatinamente. Aunque su cuota de exportación se encuentra en su mínimo histórico. Cabe destacar que en la lista de los 10 mayores exportadores mundiales solo hay presencia de seis países asiáticos

entre ellos Vietnam con el 7.4%, Indonesia con el 1.9%, India con el 1.7%, Turquía con el 1.5%, Hong Kong con el 1.2% y China como principal exportador y cuatro países europeos entre ellos Alemania con el 1.8%, Bélgica con el 1.7%, Italia con el 1.5% y España con el 1.1%.

Figura 3:

Exportación mundial de calzado (2016).



Fuente: Revista del Calzado, 2017. World Footwear Yearbook 2016

Estos son los principales países de América Latina, con cifras relacionadas a la industria del calzado y su producción, comercio exterior y consumo.

Cuadro 1:

Producción, exportación, importación y consumo de los principales países de América Latina de la industria del calzado.

PAÍS	AÑO	PRODUCCIÓN DE PARES	EXPORTACIÓN DE PARES	IMPORTACIÓN DE PARES	CONSUMO ANUAL P/ HAB.	PBI U\$S PER CÁPITA
ARGENTINA 43.590.000 hab.	2016	110.000.000	600.000	27.600.000	3.1	12.449
	2017	100.000.000	642.000	34.500.000	3.1	12.800
BOLIVIA 11.460.000 hab.	2016	13.600.000	100.000	21.200.000	3	3.105
	2017	14.400.000	100.000	19.200.000	3	3.217
BRASIL 207.700.000 hab.	2016	954.000.000	125.600.000	22.700.000	4	8.650
	2017	992.000.000	127.100.000	23.800.000	4.2	8.736
CHILE 17.900.000 hab.	2016	7.000.000	308.840	105.400.000	6.2	13.793
	2017	7.200.000	317.980	114.473.000	6.7	13.990
COLOMBIA 49.982.000 hab.	2016	92.500.000	760.000	61.400.000	3	5.806
	2017	91.850.000	890.000	64.470.000	3.1	5.910
ECUADOR 16.550.000 hab.	2016	39.200.000	550.000	18.000.000	3.4	5.969
	2017	37.200.000	520.000	18.900.000	3.3	6.058
MÉXICO 126.350.000 hab.	2016	260.000.000	25.300.000	64.500.000	2.3	8.201
	2017	260.000.000	26.300.000	88.000.000	2.5	8.365
PARAGUAY 7.042.000 hab.	2016	5.300.000	700.000	25.300.000	4.1	4.080
	2017	5.150.000	680.000	28.900.000	4.7	4.243
PERÚ 31.826.018 hab.	2016	51.400.000	2.310.000	49.500.000	3.1	6.046
	2017	60.650.000	2.472.000	43.430.000	3.2	6.197
URUGUAY 3.427.000 hab.	2016	1.450.000	12.000	14.800.000	4.6	15.221
	2017	1.400.000	11.000	16.280.000	5.1	15.630
VENEZUELA 31.811.000 hab.	2016	20.700.000	-	52.200.000	2.3	-
	2017	23.800.000	40.000	56.376.000	2.5	7.125

Fuente: SERMA

La excelencia es el objetivo de toda empresa. Sin embargo, esto es un proceso complejo y exigente, donde se requiere de múltiples factores, en los cuales se encuentra resaltado el contar con buenos Sistemas de Gestión de Calidad siguiendo las normas ISO. Actualmente las organizaciones a nivel mundial se preocupan por el aseguramiento y desarrollo eficientes en todos sus procesos y operaciones logrando de esta manera importantes beneficios que permitan mantenerse en el mercado global

competitivo, por ejemplo, en la producción de calzado deportivo el importador más grande a nivel mundial es Estados Unidos, siendo Vietnam uno de los países líderes en la producción de este tipo de calzado, en el 2012 tuvo una producción de 386.7 millones de pares, mientras que en el 2013 registró un incremento de 11.6% para alcanzar una producción de más de 430 millones de pares. (Prospecta, 2013).

En el sector del calzado Nacional, se visualiza un aumento en las exportaciones por el uso de nuevos materiales y mejoras en los precios, siendo estos aceptados por el mercado internacional. La Innovación y el uso de nuevas Tecnológica en la Cadena Productiva del Cuero y Calzado, facilita a los distintos segmentos de empresas del sector, el acceso a servicios especializados e información de Calidad en el proceso de producción, para que de esta manera contribuya la reducción de calzados defectuosos que impidan ser competitivos en el mercado nacional e internacional.

La calidad del cuero peruano utilizado en la elaboración de zapatos, podría satisfacer las nuevas tendencias de los consumidores norteamericanos. Según la consultora NPD Group, el calzado destinado para la mujer, con ventas que superaron los US\$ 25,300 millones en el 2016, mantuvo su posición como el motor de ingresos más grande de la industria, representando el 41.5% del mercado total. Por otra parte, el calzado para hombres y el de niños experimentaron ventas de US\$ 12,500 millones y US\$ 5,200 millones, respectivamente. (Gestión, Julio, 2017).

La importancia de la calidad de los materiales y un control estricto de calidad en el proceso de producción, genera que el precio de venta aumente, posicionándolos en el mercado como un producto final y de prestigio.

Actualmente los fabricantes profesionales de calzado aprovechan la tecnología y las últimas novedades en cuanto a estudios podológicos para investigar y dar con un

calzado cómodo y bonito al mismo tiempo evitando la salida de productos defectuosos que afecten la rentabilidad de la empresa.

Las empresas del calzado de la región La Libertad producen al año el 25% de la producción nacional en este rubro (Andina, Julio, 2016), este negocio se centra en el distrito de El Porvenir (Trujillo), donde hay más de unas cinco mil pequeñas y medianas empresas formales. En este distrito, el 70% de los habitantes se dedican a la fabricación del calzado y procesamiento del cuero, siendo este reconocido como "La Capital de Calzado del Perú".

"MD LEATHER CORP S.A.C." es una empresa familiar productora de calzado especialmente para damas, cuenta con 7 modelos de zapatos entre ellos zapatos de vestir altos y sandalias con taco. Su marca comercial es "LANTANA", cuenta con tres tiendas propias en la ciudad de Trujillo, donde la producción del último año generó ventas de hasta por 476 000 nuevos soles.

Debido a la gran demanda nacional y con mirada a exportar sus productos es que se ha tomado en cuenta la gran importancia de asistir a capacitaciones donde se mejore los estándares de control de calidad en el desarrollo del producto, paralelamente, actualizando siempre las de técnicas en diseños, tendencias de moda, desarrollo de colecciones, uso de equipos tecnológicos y componentes nuevos para la fabricación de los calzados, todos necesarios para mejorar aún más la producción de estos.

A pesar del desarrollo de la marca en el mundo empresarial del sector calzado y del incremento de su posicionamiento anual, esta no cuenta con un adecuado monitoreo de control enfocado en el área de Calidad, generando una disminución de sus ganancias y salidas de productos defectuosos. Estas deficiencias, no permiten mejorar el rendimiento de la empresa generando también problemas en diferentes áreas. Además, al realizarse una encuesta interna a 22 operarios, se detectó que no

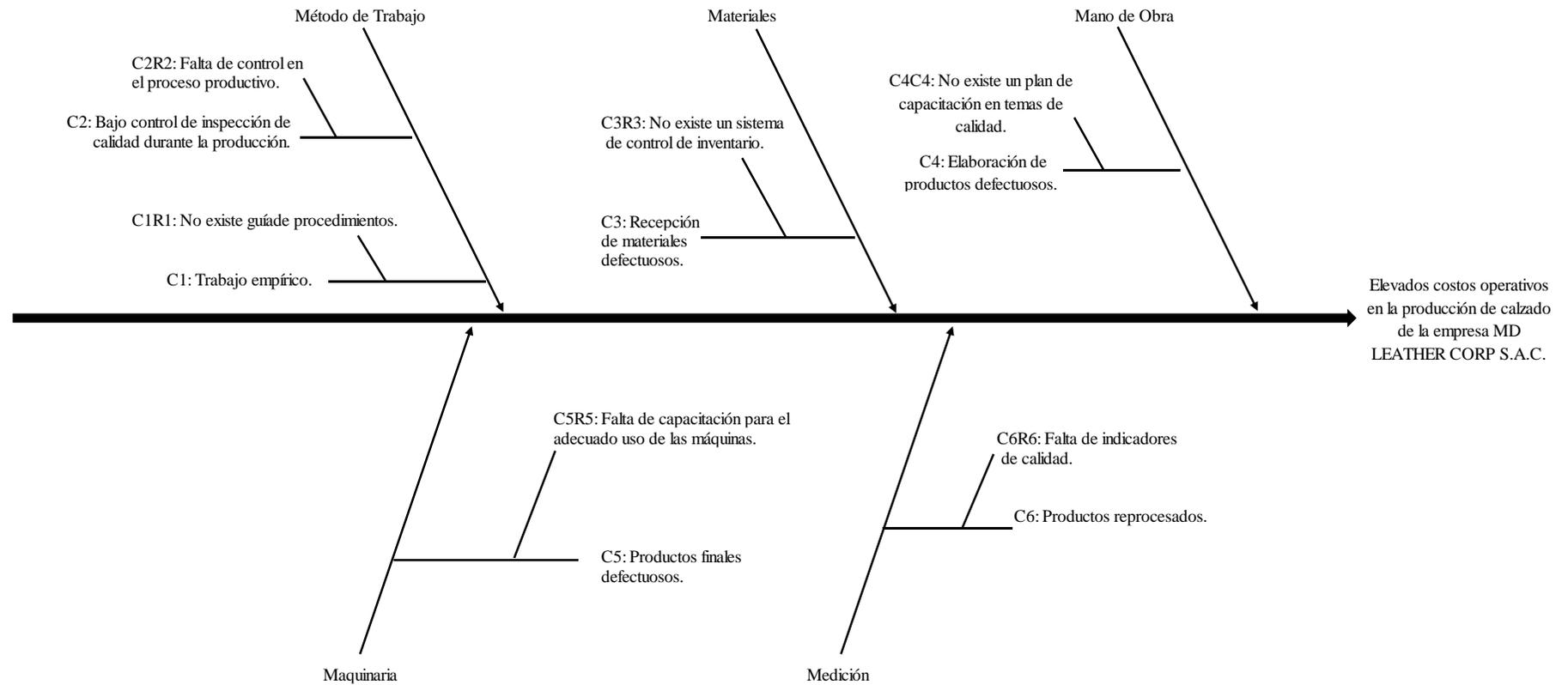
cuentan adecuadas guías de procedimientos y capacitaciones en temas de calidad originando una producción insatisfecha.

En la actualidad, la empresa "MD LEATHER CORP S.A.C." mensualmente produce 521 pares de las cuales el 4% de la producción son defectuosos, el Maestro General de Producción es el encargado de reprocesar los productos demorando un promedio de 20 minutos por par de zapatos y gastando el 10% del costo de producción, generando como costo de producción perdido de 3,921 nuevos soles.

La producción real de la empresa en promedio es de 85% de lo requerido, en los últimos seis meses, disminuyendo el grado de satisfacción de sus clientes. Este incumplimiento de satisfacción de pedidos genera pérdidas anuales de 47,052.03 nuevos soles.

Figura 4:

Ishikawa del área de producción.



Fuente: Elaboración propia.

1.1.1 Antecedentes de la Investigación

Silvana Elizabeth Montero Molina; Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil – Ecuador, en su tesis titulada: “Diseño del Sistema Integrado de Gestión de la Calidad, Seguridad Salud Ocupacional y Ambiental de acuerdo a las normas ISO: 9001:2008, OSHAS 18001:2007, ISO 14000:2004 para la Empresa Siembranueva S.A., concluye que:

Es necesario que la alta administración conozca y mantenga un Sistema Integrado en su empresa para que su inversión crezca. Para esto, analizó su situación real y se decidió implementar medidas de control en temas de calidad para que de esta manera se minimicen las mermas en su producción y crear una cultura entre sus colaboradores en temas de salud y seguridad al igual que cuidado de recursos ambientales.

Al identificar los procesos, la compañía pudo realizarse una especie de radiografía de su situación actual encontrando debilidades al no tener procedimiento documentados ocasionando un problema en cuanto a sus controles en sus procesos agrícolas no permitiendo la garantía de efectividad en las tareas realizadas con fines productivos.

Para ello se brindó a la compañía un diseño donde la alta dirección analice su implementación ya que es una inversión importante que brindará mejoras en todos los procesos y la obtención de una cultura tanto preventiva como de cuidado ambiental que es bien visto ante los mercados internacionales ayudando a que la empresa exporte frutas con un grado elevado de confiabilidad.

Gonzalo Javier Cachay Silva; Universidad Nacional Mayor De San Marcos, en su tesis titulada: “Implementación de un Sistema Integrado De Gestión en la empresa Paraíso” - 2009, concluye que:

La implementación de un Sistema Integrado de Gestión tiene mucho valor para la empresa Paraíso S.A., porque le va a permitir diferenciarse ante sus competidores y al mismo tiempo lo pondrá en una posición de vanguardia justamente en un mercado donde la calidad de servicio y/o del producto y la gestión de riesgos son de vital importancia. Paraíso S.A., no cuenta con procedimientos establecidos que le sirvan como guía para la organización de sus actividades y al iniciar la implementación de dichos documentos tuvieron como resultado una mejor gestión de su trabajo. Fue necesario considerar la capacitación del personal durante toda la fase de la implementación ya que es muy importante el involucramiento y la sensibilización del todo el personal de la organización, así como el compromiso de la Alta Dirección. La implementación de un Sistema Integrado de Gestión evidencia el compromiso con la calidad del producto prevención de la contaminación ambiental y responsabilidad con la seguridad y salud ocupacional, permitiendo de esta forma aumentar la rentabilidad, al reducir los sobrecostos o pérdidas ocasionados por la mala calidad, riesgos e impactos que no han sido evaluados.

Luis Alberto Ugaz Flores; Pontificia Universidad Católica Del Perú, en su tesis titulada: "Propuesta De Diseño E Implementación De Un Sistema De Gestión De Calidad Basado En La Norma ISO 9001:2008 Aplicado A Una Empresa De Fabricación De Lejías" – 2012, concluye que:

La implementación de un Sistema de Gestión de Calidad mejorará la imagen corporativa de la empresa y fortalecerá los vínculos de confianza y fidelidad de los clientes con la organización, así mismo, el manual de calidad que confeccionaron servirá como guía para orientar a los trabajadores de la empresa sobre los pasos a seguir en cada una de las etapas del proceso productivo para

asegurar que el producto final cumpla de manera exitosa todos los estándares de calidad solicitados por el cliente.

Por otro lado, la creación de una nueva perspectiva del negocio bajo una política de calidad, objetivos, indicadores de desempeño y un mapa de procesos, le permitirá a la empresa analizar periódicamente sus actividades y realizar una toma de decisiones, asegurando una planeación estratégica y mejoras en menor tiempo.

El establecimiento y estandarización de los procesos de trabajo a través de procedimientos, instructivos y registros bajo el enfoque de mejora continua, asegurará y mejorará la satisfacción de los usuarios o clientes internos y externos.

Teniendo los procesos claves mejor organizados y estandarizados se traducirá en un incremento del ritmo de producción, disminuyendo el tiempo de las operaciones y permitiendo a la empresa atender a una mayor demanda de productos. En cuanto al control del producto no conforme, el seguimiento de las no conformidades, así como la implementación de acciones correctivas/preventivas y oportunidades de mejora, se verán reflejados en la disminución del porcentaje de mermas en los procesos. El menor tiempo de ciclo del producto por un mejor seguimiento y control de los procesos, permitirán la reducción de costos en el consumo de materia prima, materiales, insumos y mano de obra directa e indirecta.

Ana Aliaga Castillo y Erich Infante Gonzales; Universidad Privada Del Norte, en su tesis "Propuesta de Mejora en las Áreas de Producción y Calidad de la Línea de Calzado Hawaii para Incrementar la Rentabilidad de la Empresa Calzado Gretty" – 2016, concluye que:

Mediante un adecuado procedimiento para la homologación de proveedores, disminución de la cantidad de materiales defectuosos y aplicación de herramientas

de mejora, se logrará disminuir los componentes defectuosos generando un ahorro mensual de S/.235.79. nuevos soles.

Se empleó los Gráficos de Control P, para poder encontrar los límites superiores e inferiores de las causas del reproceso y sirva como indicador de calidad, logrando de esta manera reducir los pares reprocesados de 12 a 2 pares reprocesados mensual, dando un beneficio de S/1,082.93 nuevos soles mensuales.

Se estableció un Manual de Procedimientos, que incluye Objetivos, indicaciones de uso, definiciones de términos, lineamientos generales, restricciones, procedimientos para cada estación de trabajo con su respectivo diagrama de flujo y gestión de cambios. Todo ello para estandarizar el trabajo de los operarios, logrando de esta manera disminuir los pares defectuosos de 24 pares a una mejora de 8 pares, dando como resultado un ahorro de S/1,064.86 soles mensuales.

Se elaboró perfiles de puesto para los operarios de cada estación de trabajo, de esta manera se logrará contratar a la persona con la experiencia necesaria, si se aplicara esta herramienta se disminuirá el tiempo de fabricación de 102 minutos a 90 minutos, dando un ahorro mensual de S/92.47 nuevos soles.

1.1.2 Bases Teóricas

A. Análisis Del Modo y Efecto De Falla (AMEF).

El AMFE fue aplicado por vez primera por la industria aeroespacial en la década de los 60, e incluso recibió una especificación en la norma militar americana MIL-STD16291 titulada "Procedimientos para la realización de análisis de modo de fallo, efectos y criticidad". En la década de los 70 lo empezó a utilizar Ford, extendiéndose más tarde al resto de fabricantes de automóviles. En la actualidad es un método básico de análisis en el sector del automóvil que se ha extrapolado satisfactoriamente a otros sectores. Este método también puede recogerse con la

denominación de AMFEC (Análisis Modal de Fallos, Efectos y su Criticidad), al introducir de manera remarcable y más precisa la especial gravedad de las consecuencias de los fallos.

Aunque la técnica se aplica fundamentalmente para analizar un producto o proceso en su fase de diseño, este método es válido para cualquier tipo de proceso o situación, entendiendo que los procesos se encuentran en todos los ámbitos de la empresa, desde el diseño y montaje hasta la fabricación, comercialización y la propia organización en todas las áreas funcionales de la empresa. Evidentemente, este método a pesar de su enorme sencillez es usualmente aplicado a elementos o procesos clave en donde los fallos que pueden acontecer, por sus consecuencias puedan tener repercusiones importantes en los resultados esperados. El principal interés del AMFE es el de resaltar los puntos críticos con el fin de eliminarlos o establecer un sistema preventivo (medidas correctoras) para evitar su aparición o minimizar sus consecuencias, con lo que se puede convertir en un riguroso procedimiento de detección de defectos potenciales, si se aplica de manera sistemática.

La aplicación del AMFE por los grupos de trabajo implicados en las instalaciones o procesos productivos de los que son en parte conductores o en parte usuarios en sus diferentes aspectos, aporta un mayor conocimiento de los mismos y sobre todo de sus aspectos más débiles, con las consiguientes medidas preventivas a aplicar para su necesario control. Con ello se está facilitando la integración de la cultura preventiva en la empresa, descubriéndose que mediante el trabajo en equipo es posible profundizar de manera ágil en el conocimiento y mejora de la calidad de productos y procesos, reduciendo costes.

El AMFE introduce un factor de especial interés no utilizado normalmente en las evaluaciones simplificadas de riesgos de accidente, que es la capacidad de detección del fallo producido por el destinatario o usuario del equipo o proceso analizado, al que el método originario denomina cliente. Evidentemente tal cliente o usuario podrá ser un trabajador o equipo de personas que receptionan en un momento determinado un producto o parte del mismo en un proceso productivo, para intervenir en el, o bien en último término, el usuario final de tal producto cuando haya de utilizarlo en su lugar de aplicación. Es sabido que los fallos materiales suelen estar mayoritariamente asociados en su origen a la fase de diseño y cuanto más se tarde en detectarlos más costosa será su solución. De ahí la importancia de realizar el análisis de potenciales problemas en instalaciones, equipos y procesos desde el inicio de su concepción y pensando siempre en las diferentes fases de su funcionamiento previsto. A continuación, se aportan una serie de definiciones sobre los conceptos asumidos por este método. Este método no considera los errores humanos directamente, sino su correspondencia inmediata de mala operación en la situación de un componente o sistema. En definitiva, el AMFE es un método cualitativo que permite relacionar de manera sistemática una relación de fallos posibles, con sus consiguientes efectos, resultando de fácil aplicación para analizar cambios en el diseño o modificaciones en el proceso.

A.1. Tipos de AMEF.

- AMEF de sistema:

Está enfocado a detectar las fallas de diseño del software. Es un método preventivo para analizar los efectos y causas de estas fallas y así poder darles

una solución. De esta manera asegura de la compatibilidad de la composición del sistema con el resto de procesos.

- AMEF de procesos:

Se especializa a detectar las fallas en los procesos de producción, de igual manera, se anticipa a las consecuencias o dificultades que los operarios puedan llegar a tener a razón de las fallas detectadas.

- AMEF de productos:

Se implementa en el diseño del producto como método preventivo para detectar las fallas y anticiparse a los efectos o consecuencias de estos en el resto de procesos de producción.

A.2. Etapas del AMEF.

- AMEF de diseño (D-AMEF):

Se usa para analizar componentes de diseños. Se enfoca hacia los Modos de Falla asociados con la funcionalidad de un componente, causados por el diseño.

Evalúa subsistemas del producto o servicio.

- AMEF de proceso (P-AMEF)

Se usa para analizar los procesos de manufactura, ensamble o instalación. Se enfoca en la incapacidad para producir el requerimiento que se pretende, los Modos de Falla pueden derivar de causas identificadas en el AMEF de Diseño.

Asume que el producto según el diseño cumplirá su intención final evaluando cada proceso y sus respectivos elementos usado en el análisis de procesos y transiciones.

- AMEF de sistema (S-AMEF)

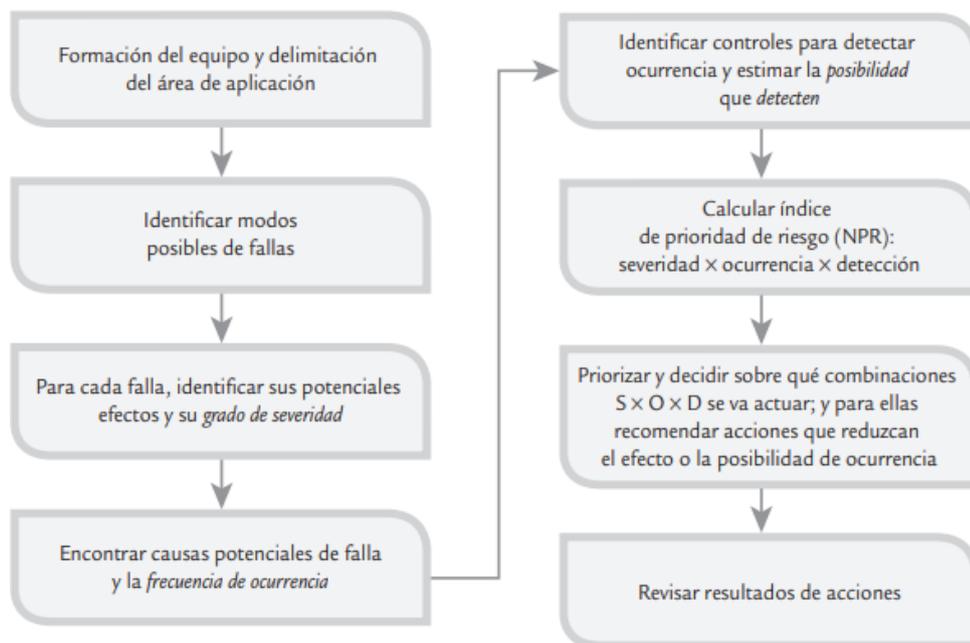
Asegura la compatibilidad de los componentes del sistema después de que las funciones del sistema se definen, aunque sea antes de seleccionar el hardware específico.

A.3. Procedimiento para realizar el AMEF de un proceso – AMEFP.

Aplicar AMEF a procesos y productos se ha vuelto una actividad casi obligada en muchas empresas. Si un producto o un proceso se ven como un edificio, al aplicar un AMEF es como revisar sus cimientos y estructura para asegurar que ambas sean confiables y disminuir la probabilidad de que fallen.

Figura 5:

Esquema general de actividades para realizar un AMEF.



Fuente: Gutiérrez y Vara, R. (2009)

En primer lugar, debe considerarse que para desarrollar el AMEF se requiere de un trabajo previo de recolección de información; en este caso el proceso debe contar con documentación suficiente acerca de todos los elementos que lo componen. El AMEF es un procedimiento sistemático cuyos pasos se describen a continuación:

a) Formación del equipo y delimitaciones del área de aplicación.

Se recomienda conformar el equipo de trabajo siguiendo la estructura de proyectos Kaizen. Estos equipos se caracterizan por tener un responsable o coordinador con conocimientos en AMEF, quien se encarga de gestionar la metodología; además del líder se requiere de 3 o 4 personas más, con habilidades y conocimientos del producto y el proceso, para conformar un grupo multidisciplinario. En Kaizen es vital la inclusión en el equipo de los operadores del proceso.

El coordinar del equipo se encarga de:

- Dirigir la metodología.
- Coordinar las reuniones.
- Facilitar el trabajo del equipo.
- Sintetizar los avances.
- Documentar los resultados.

Los otros integrantes del equipo se encargarán de aportar su conocimiento y habilidades acerca del producto y el proceso, según los requerimientos que establezca el coordinador.

En la medida en que se conforme el equipo debe de iniciar la documentación del proyecto AMEF, por tal razón en el documento debe ya especificarse lo siguiente:

- Número de parte que se fábrica en el proceso.
- Descripción de la parte.
- Nombre de la compañía y área.
- Nombre del proceso.

- Relación de actividades de análisis del proceso y responsables.

b) Identifica modos posibles de fallas.

En esta etapa debe realizarse un análisis inicial para identificar fallas potenciales que afecten de manera crítica el proceso. Es un buen factor de criticidad la salud, es decir, que debe iniciarse con un análisis para identificar riesgos potenciales para la salud de clientes y colaboradores; seguidamente pueden considerarse factores relacionados con la calidad y luego con la disponibilidad; de esta manera se identifican los pasos críticos del proceso. Vale la pena mencionar que esta etapa debe realizarse con soporte permanente de especialistas en el proceso.

Para nuestro ejemplo, se han seleccionado como pasos críticos las funciones de corte y costura. Recuerde que este paso se realiza con el propósito de establecer prioridades de análisis, sin embargo, los pasos restantes del proceso deben documentarse de igual forma.

Cuadro 2:

Evaluación de la ocurrencia de las causas potenciales de falla en el AMEF.

Posibilidad de falla	Criterio: ocurrencia de las causas (incidentes por piezas/producto)	Puntuación
Muy alta	≥ 100 por cada mil piezas ≥ 1 de cada 10	10
Alta	50 por cada mil piezas 1 en cada 20	9
	20 por cada mil piezas 1 en cada 50	8
	10 por cada mil piezas 1 en cada 100	7
Moderada	2 por cada mil piezas 1 en cada 500	6
	0.5 por cada mil piezas 1 en cada 2000	5
	0.1 por cada mil piezas 1 en cada 10000	4
Baja	0.01 por cada mil piezas 1 en cada 100000	3
	≤ 0.001 por cada mil piezas 1 en cada 1000000	2
Muy baja	Las fallas son eliminadas por medio de control preventivo	1

Fuente: Gutiérrez y Vara, R. (2009)

- c) Para cada falla, identificar sus potenciales efectos y su grado de severidad.
- d) Para cada uno de los pasos del proceso deben identificarse las fallas potenciales. En primer lugar, debe revisarse la información histórica y registrar las fallas que hayan ocurrido con anterioridad; en segundo lugar, deben identificarse con ayuda de los especialistas, todas las fallas que pudieran ocurrir en el paso del proceso. Esta identificación debe realizarse con espíritu crítico y analítico.

Cuadro 3:

Criterios y puntuaciones para la severidad del efecto de la falla.

Efecto	Criterio: severidad del efecto sobre el producto (efecto para el cliente)	Puntuación	Efecto	Criterio: severidad del efecto sobre el proceso (efecto para manufactura/ensamble)
Incumplimiento de los requerimientos de seguridad o reglamentarios	El efecto del modo de falla impacta la operación segura del producto y/o involucra incumplimiento de regulaciones gubernamentales sin previo aviso.	10	Incumplimiento de los requerimientos de seguridad o reglamentarios	Puede poner en peligro al operador (máquina o ensamble) sin previo aviso.
	El efecto del modo de falla impacta la operación segura del producto y/o involucra incumplimiento de regulaciones gubernamentales con previo aviso.	9		Puede poner en peligro al operador (máquina o ensamble) con previo aviso.
Pérdida o degradación de la función primaria	Pérdida de la función primaria (producto inoperable, no afecta la operación segura del producto).	8	Trastorno o afectación mayor	El 100% de la producción puede que tenga que desecharse. Paro de la línea de producción o del embarque.
	Degradación de la función primaria (producto operable, pero hay reducción del nivel de desempeño).	7	Trastorno o afectación significativa	Una parte de la producción puede que tenga que desecharse. El efecto sobre el proceso principal incluye la disminución de la velocidad de la línea o el que se tenga que agregar más operadores.
Pérdida o degradación de función secundaria	Pérdida de función secundaria (producto operable, pero las funciones de confort o comodidad son inoperables).	6	Trastorno o afectación moderada	El 100% de la producción puede que tenga que ser reprocesada fuera de la línea de producción para luego ser aceptada.
	Degradación de función secundaria (producto operable, pero hay reducción del nivel de desempeño de las funciones de confort o comodidad)	5		Una parte de la producción puede que tenga que ser reprocesada fuera de la línea de producción para luego ser aceptada.
Molestia	Apariencia o ruido audible, producto operable, parte no conforme y es percibido por la mayoría de los clientes (más del 75%).	4	Trastorno o afectación moderada	El 100% de la producción puede que tenga que ser reprocesada en la estación de trabajo antes de que ésta sea procesada.
	Apariencia o ruido audible, producto operable, parte no conforme y es percibido por muchos clientes (50%).	3		Una parte de la producción puede que tenga que ser reprocesada en la estación de trabajo antes de que ésta sea procesada.
	Apariencia o ruido audible, producto operable, parte no conforme y es percibida por los clientes más perspicaces (menos del 25%).	2	Trastorno o afectación menor	Ligeros inconvenientes para el proceso, operación u operador.
Ningún efecto	Ningún efecto perceptible para el cliente.	1	Ningún efecto	Ningún efecto perceptible

Fuente: Gutiérrez y Vara, R. (2009)

- e) Encontrar causas potenciales de falla y la frecuencia de ocurrencia.

En este paso se deben relacionar las causas asociadas a cada falla identificada en el paso anterior. Además, se debe evaluar la ocurrencia de las fallas.

Para evaluar la ocurrencia en un AMEF orientado al proceso, se recomienda utilizar un criterio, ya sea basado en probabilidad de fallas, en índices posibles de fallas basados en tantos por piezas, o en el índice de capacidad real C_{pk}

- f) Indicar los controles para detectar ocurrencia y estimar la posibilidad que detecten.

En este paso se debe describir el tipo de control que se tiene para detectar cada falla. Además, se debe evaluar, en una escala del 1 al 10, la capacidad de detección de la misma; entre mayor sea la posibilidad de detectar la falla, menor será la calificación. Puede utilizarse la siguiente escala como guía:

Cuadro 4:

Crterios para estimar la posibilidad de detección de los modos de falla.

Oportunidad de detección	Criterio: posibilidad de detección por los controles del proceso	Puntuación	Posibilidad de detección
Ninguna oportunidad de detección	Actualmente no hay controles del proceso, no se puede detectar o no es analizado.	10	Casi imposible
No es probable detectar en cualquier etapa	El modo de falla y/o la causa(error) no son fácilmente detectados (por ejemplo, auditorías aleatorias).	9	Muy remota
Detección del problema después del procesamiento	El modo de falla se detecta en la estación de trabajo por el operador a través de los sentidos de la vista, olfato u oído.	8	Remota
Detección del problema en la fuente	El modo de falla se detecta en la estación de trabajo por el operador a través de los sentidos de la vista, olfato u oído, o bien después de la producción a través del uso de instrumentos que miden atributos (pasa/no pasa, verificación manual del torque, llaves graduadas, etc.)	7	Muy Baja
Detección del problema después del procesamiento	El modo de falla se detecta por el operador después del proceso a través de equipos de mediciones continuas, o en la estación de trabajo por el operador a través del uso de instrumentos que miden atributos (pasa/no pasa, verificación manual del torque, llaves graduadas, etc.)	6	Baja
Detección del problema en la fuente	El modo de falla o la causa del error se detectan en la estación de trabajo por el operador mediante equipos de mediciones continuas, o mediante controles automáticos en la estación de trabajo que identifican las partes discrepantes y notifican al operador (luz, sonidos, etc.). Se realizan mediciones al arranque y la primer pieza se verifica (sólo para cusas relacionadas con el arranque).	5	Moderada
Detección del problema después del procesamiento	El modo de falla se detecta después del proceso mediante controles automáticos que identifican las partes discrepantes y bloquean la parte para prevenir el que no se procese posteriormente.	4	Moderadamente alta
Detección del problema en la fuente	El modo de falla se detecta en la estación de trabajo por controles automáticos que identifican las partes discrepantes y bloquean la parte en la estación para prevenir el que no se procese posteriormente.	3	Alta
Detección del error y/o prevención del problema	Se detecta la causa(error) de la falla en la estación de trabajo por controles automáticos que detectarán errores y previenen que se hagan partes discrepantes.	2	Muy Alta
No se aplica detección, se previene el error	Se previene la causa(error) de la falla como resultado del diseño del accesorio, la máquina o la parte. No se pueden hacer partes discrepantes porque se tiene un diseño de producto/proceso a prueba de errores.	1	Casi segura

Fuente: Gutiérrez y Vara, R. (2009)

- g) Calcular índice de prioridad de riesgo (NPR): severidad x ocurrencia x detección.

El número de prioridad de riesgo, también conocido como NPR, por sus siglas en inglés (Risk Priority Number), es el producto de multiplicar la severidad, la ocurrencia, y la detección o detectabilidad. El NPR es un número entre 1 y 1000 que nos indica la prioridad que se le debe dar a cada falla para eliminarla.

Cuando el NPR es superior a 100 es un claro indicador de que deben implementarse acciones de prevención o corrección para evitar la ocurrencia de las fallas, de forma prioritaria. Sin embargo, el objetivo general es el de

tratar todas las fallas; muchos expertos coinciden en que un NRP superior a 30 requiere de un despliegue enfocado en el tratamiento del modo de falla.

- h) Para los NRP mayores, identificar acciones para reducir el efecto o la posibilidad de ocurrencia.

Una vez se ha establecido la prioridad de los modos de falla, se procede a ejecutar acciones preventivas, correctivas o de mejora. Ya en esta etapa se cuenta con una información relevante relacionada con el proceso, las fallas, las causas y los controles de detección. El equipo AMEF deberá entonces establecer:

- Acciones recomendadas por falla.
 - Asignar los responsables por acción, relacionando la fecha de ejecución.
 - Establecer una fecha de revisión.
 - Registrar las acciones ejecutadas hasta la fecha de revisión.
 - Calcular nuevamente el RPN.
- i) Revisar resultados de acciones.

Cuadro 5:

Formato AMEF.

**ANÁLISIS DE MODO
Y EFECTO DE LAS FALLAS
(PROCESO)**

AMEF número _____ **A** _____

Artículo _____ **B** _____

Responsible del proceso _____ **C** _____

Página _____ de _____

Modelo/Año(s)/ Progamas _____ **D** _____

Fecha clave _____ **E** _____

Preparado por _____ **H** _____

Equipo principal _____ **G** _____

Fecha AMEF (Original) _____ **F** _____

Etapa/función del proceso/ requerimientos	Modo potencial de falla	Efecto(s) potenciales de la falla	Severidad	Clasificación	Causa(s) potenciales de la falla	Proceso actual				NPR	Acciones recomendadas	Responsabilidad y fecha compromiso	Resultados de acciones					
						Controles preventivos	Ocurrencia	Controles de detección	Detección				Acciones tomadas, y fecha de finalización	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR	
a	b	c	d	e	f	h	g	h	i	j	k	l	m	-	-	n	-	-

Fuente: Gutiérrez y Vara, R. (2009)

- Artículo (B): Anotar el nombre y número del sistema, subsistema o componente para el cual corresponde el análisis del proceso que se está haciendo.
- Responsable del proceso (C): Escribir el nombre de la organización, departamento o grupo que es responsable del diseño del proceso bajo análisis. Si aplica, también anotar el nombre de la empresa proveedora.
- Año/Modelo/Programa(s) (D): Registrar el año y programa del modelo del producto que se usará o será afectado por el proceso que se analiza (si es conocido).
- Fecha clave (E): Escribir la fecha obligatoria en que se debe terminar este AMEF, ya sea por la fecha de inicio de la producción o por una meta en tiempo que el equipo decida imponerse.
- Fecha AMEF (Orig.) (F): Si ya se ha hecho antes un AMEF sobre este proceso, anotar tanto la fecha del primer AMEF como la fecha de la última revisión formal.
- Equipo principal (G): Registrar los miembros del equipo que tienen la responsabilidad de desarrollar el AMEF. Los datos complementarios de contacto de estas personas (nombre, departamento, e-mail, etc.) pueden registrarse en la documentación complementaria del análisis. El AMEF es desarrollado y actualizado por un equipo, típicamente multidisciplinario y encabezado por el área de ingeniería. Se espera que en el desarrollo del AMEF se involucre a las áreas afectadas.
- Preparado por (H): Anotar el nombre e información de contacto del líder o responsable de preparar el AMEF.

- Etapa/Función del proceso/Requerimientos (a): Registrar la identificación de la etapa del proceso u operación que está siendo analizado; como usualmente se identifica en el diagrama del correspondiente proceso. Pueden incluirse las operaciones de reparación o retrabajo. En cuanto a la función del proceso, se debe dar una descripción breve de la función de cada etapa u operación del proceso analizado. Se recomienda que sólo se incluyan las etapas que agregan valor en el proceso. En relación con los requerimientos hacer una lista de los requerimientos o entradas de las etapas del proceso considerado.

Si hay muchas entradas o requerimientos, alinear estos con los correspondientes modos de falla registrados en el formato AMEF.

- Modo potencial de falla (b): Es la manera en la que el proceso (sistema, componente) puede fallar en el cumplimiento de requerimientos. En esta etapa es preciso anotar todos los modos potenciales de falla, sin tomar en cuenta la probabilidad de su ocurrencia. El analista debe ser capaz de contestar las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Cómo el proceso puede fallar en su desempeño o en el cumplimiento de especificaciones?
- ✓ Independientemente de las especificaciones de ingeniería, ¿qué consideraría un cliente como objetable?

En general en los modos potenciales de falla se supone que los materiales de entrada son los correctos, así como el diseño del producto mismo. Sin embargo, a juicio de los integrantes del equipo se pueden hacer excepciones al respecto, destacando ese hecho.

- Efectos potenciales de la falla (c): Se definen como los efectos potenciales del modo de falla. Este efecto negativo puede darse en el proceso mismo, sobre

una operación posterior o sobre el cliente final. De esta forma, suponiendo que la falla ha ocurrido, en esta etapa se deben describir todos los efectos potenciales de los modos de falla señalados en el paso previo. Una pregunta clave para esta actividad es, ¿qué ocasionará el modo de falla identificado? La descripción debe ser tan específica como sea posible. Las descripciones típicas de los efectos potenciales de falla desde la óptica del consumidor final del producto, son:

- ✓ El producto no funciona.
- ✓ Calentamiento excesivo
- ✓ Inestabilidad
- ✓ Eficiencia final reducida
- ✓ Ruido
- ✓ Mala apariencia
- ✓ Áspero
- ✓ Olor desagradable

Mientras que, desde la óptica de una operación posterior, algunos efectos potenciales típicos son:

- ✓ No abrocha
- ✓ No se puede taladrar
- ✓ No se puede montar
- ✓ Pone en peligro a operadores
- ✓ No ensambla
- ✓ No se puede conectar

Se debe identificar el área, estación u operación donde se presenta el efecto de la falla. Con mayor razón y énfasis si ocurre en las instalaciones del cliente.

- Severidad (S)(d): Estimar la severidad de los efectos listados en la columna previa. La severidad de los efectos de las fallas potenciales se evalúa en una escala del 1 al 10 y representa la gravedad de la falla para el cliente o para una operación posterior, una vez que esta falla ha ocurrido. La severidad sólo se refiere o se aplica al efecto. Se puede consultar a ingeniería del producto para grados de severidad recomendados o estimar el grado de severidad aplicando los criterios de la Figura N°07 (FMEA, 2008). Los efectos pueden manifestarse en el cliente final o en el proceso de manufactura. Siempre se debe considerar primero al cliente final. Si el efecto ocurre en ambos, use la severidad más alta. El equipo de trabajo debe estar de acuerdo en los criterios de evaluación y en que el sistema de calificación sea consistente.

- Clasificación (e): Esta columna puede ser utilizada para identificar o clasificar los modos de falla o las causas que pueden requerir valoraciones adicionales de ingeniería. También puede clasificarse cualquier característica especial del producto o del proceso (crítica, clave, mayor, significativa) para los componentes o sistemas que requieren controles adicionales del proceso. Cuando una característica especial es identificada con severidad de 9 o 10 en el AMEF, se le debe notificar al responsable del diseño puesto que esto puede afectar los documentos de ingeniería.

Causas potenciales del modo de falla (f): Hacer una lista de todas las posibles causas para cada modo de falla. Entendiendo como causa de falla a la manera como podría ocurrir ésta. Cada causa ocupa un renglón. Es preciso asegurarse

de que la lista sea lo más completa posible, para ello puede aplicarse el diagrama de Ishikawa

Las causas típicas de falla son:

- ✓ Abertura inadecuada
- ✓ Falla de material
- ✓ Sobre calentamiento
- ✓ Capacidad excedida
- ✓ Herramienta desgastada
- ✓ Velocidad incorrecta
- ✓ Operación faltante
- ✓ Lubricación inadecuada
- ✓ Medición inexacta
- ✓ Daño por manejo
- ✓ Herramienta dañada
- ✓ Falta lubricación
- ✓ Sistema de control inadecuado
- ✓ Parte dañada
- ✓ Herramental incorrecto
- ✓ Preparación inadecuada

Cada modo de falla analizado puede tener una o más causas, y en consecuencia un modo de falla puede ocupar varias líneas en el formato.

- Ocurrencia (O)(g): Estimar la posibilidad con la que se espera ocurra cada una de las causas potenciales de falla listadas antes (¿con qué frecuencia se activa tal mecanismo de falla?). La posibilidad de que ocurra cada causa potencial (que se active el mecanismo de falla) se estima en una escala de 1 al

10. Si hay registros estadísticos adecuados, éstos deben utilizarse para asignar un número a la frecuencia de ocurrencia de la falla. Es importante ser consistente y utilizar los criterios de la Figura N°06 para asignar tal número. Si no hay datos históricos puede hacerse una evaluación subjetiva utilizando las descripciones de la primera columna de la Figura N°06 La "incidencia por artículo/producto" es utilizada para indicar el número de fallas que son previstas durante la operación del proceso.

- Controles actuales del proceso (h) En controles actuales del proceso se describen controles que están dirigidos ya sea a prevenir que la causa de la falla ocurra o bien a detectar que el modo o la causa de la falla ocurrió. De esta manera hay dos tipos de controles a considerar: Preventivos: Elimina (previene) la posibilidad de que la causa o el modo de falla ocurra, o bien reduce la tasa de ocurrencia.

Detección: Identifica (detecta) la ocurrencia de la causa o el modo de falla, de tal forma que es posible generar acciones correctivas o tomar medidas reactivas con oportunidad. Se prefiere el primer tipo de controles, siempre que esto sea posible. La evaluación inicial de la ocurrencia estará influenciada por los controles preventivos que son parte del proceso. Mientras que en el caso de los controles de detección será para los controles de proceso que detectan ya sea la causa o el modo de falla. Por esto el control de proceso mediante cartas de control, que típicamente está orientada a detectar, mediante muestreo, señales de fuera de control, no deben ser consideradas para evaluar la efectividad de controles específicos de detección. Sin embargo, el control estadístico de proceso puede ser considerado como un control preventivo para causas específicas, cuyas tendencias son identificadas

con anticipación a que ocurran fallas, como por ejemplo el desgaste de herramientas. En el formato de la Figura N°09 se han separado en dos columnas los dos tipos de controles, para ayudar al equipo a que distinga claramente a ambos. Esto facilita hacer una rápida inspección visual para asegurar que los dos tipos de controles han sido considerados.

- Detección (D) (i): En detección, se trata de valorar la posibilidad de que los mejores controles listados en la columna (h) detecten el modo de falla o su causa. La posibilidad se expresa en una escala inversa de 1 al 10, en el sentido de que entre más preventivos y mejores sean los controles reciben una calificación más baja, mientras que los peores controles reciben una puntuación más alta. Cuando se tiene más de un control para un modo de falla o su causa, se recomienda que se valoren todos los controles, y que se registre la puntuación más baja en la columna (i). Se debe suponer que la falla ha ocurrido y entonces evaluar la eficacia de todos los "Controles actuales" para prevenir el embarque de la pieza que tiene tal modo de falla. No suponer de manera automática que la puntuación de la Detección es baja porque la posibilidad de ocurrencia de la falla es también baja; pero sí evaluar la capacidad de los controles del proceso para detectar que modos de falla con baja frecuencia avancen en el proceso.

Verificaciones de calidad hechas de manera aleatoria, son poco eficientes para detectar la existencia de un problema aislado y no deben influir la puntuación de la Detección. Es importante que el equipo concuerde con los criterios de evaluación y los apliquen de manera consistente. Las puntuaciones para la detección se deben estimar aplicando la guía de la Figura N°08.

Determinar las prioridades para las acciones.

Una vez que el equipo completó la identificación inicial de los modos y efectos de las fallas, sus causas y controles, incluyendo las puntuaciones para la severidad, ocurrencia y detección; ellos deben decidir si son necesarios esfuerzos adicionales para reducir el riesgo. De esta manera, considerando las limitaciones inherentes de recursos, tiempo, tecnología y otros factores, el equipo debe decidir cómo priorizar mejor sus esfuerzos. Inicialmente el equipo debería de enfocarse hacia los modos de falla con las puntuaciones más altas de severidad. Cuando ésta tiene valores de 9 y 10, es indispensable que el equipo se asegure que el riesgo es abordado por medio de controles de diseño existentes o bien recomendar acciones (y dejar documentado esto en el formato de la AMEF). Para los modos de falla con severidad de 8 o menores, el equipo debe considerar las causas que tengan las más altas puntuaciones en cuanto a ocurrencia o detección. Es responsabilidad del equipo consultar la información, decidir un procedimiento, y determinar cómo priorizar mejor los esfuerzos, que deben servir a la organización y a los clientes.

- Evaluación del riesgo; número de prioridad del riesgo (NPR) (j): El número de prioridad del riesgo es un procedimiento que ha sido usado para ayudar a priorizar las acciones. El NPR se calcula como sigue:

$$\text{NPR} = \text{Severidad (S)} \times \text{Ocurrencia (O)} \times \text{Detección (D)}$$

El NPR puede tomar valores de 1 a 1 000, y se calcula para cada una de las líneas del formato generadas por la correspondencia Efecto-Causas-Controles. Pero en la cuarta edición del AMEF (FMEA, 2008), se resalta que el uso de un umbral o cota para NPR, a partir del cual decidir la necesidad de acciones, no es una práctica recomendada, porque aplicar este criterio supone

que los NPR son una medida relativa de riesgo, cosa que a menudo no resulta ser.

- Acciones recomendadas (k): Un AMEF de proceso bien desarrollado y pensado será de un valor limitado si no se contemplan acciones correctivas y efectivas. En general deben preferirse acciones de prevención sobre las de detección, para de esta manera reducir la ocurrencia de las fallas.

B. Cartas p y np (para defectuosos)

Existen muchas características de calidad del tipo pasa o no pasa y, de acuerdo con éstas, un producto es juzgado como defectuoso o no defectuoso (conforme o no conforme), dependiendo de si cumple o no con las especificaciones o criterios de calidad. En estos casos, si el producto no tiene la calidad deseada no se permite que pase a la siguiente etapa del proceso; además, es segregado y se le denomina artículo defectuoso.

B.1. Carta p (proporción de defectuosos)

La carta p (proporción de defectuosos) fue la primera carta de control que existió al ser propuesta por Shewhart mediante un memorandum el día 16 de mayo de 1924. Esta fecha marca el inicio del llamado “Control Estadístico de Procesos”. En la carta p se monitorean las variaciones en la fracción o proporción de artículos defectuosos por muestra o subgrupo. Su propósito fundamental es la detección oportuna de causas especiales que puedan incrementar la proporción de productos defectuosos de un proceso. En general la herramienta avisa cuando se da un cambio significativo en este tipo de procesos, pudiendo ser un cambio deseable o indeseable en términos de los niveles de calidad. La idea de la carta p es la siguiente:

De cada lote, embarque, pedido o de cada cierta parte de la producción, se toma una muestra o subgrupo de n_i artículos, que puede ser la totalidad o una parte de las piezas bajo análisis.

Las “ n_i ” piezas de cada subgrupo son inspeccionadas y cada una es catalogada como defectuosa o no. Pueden incluirse varias características o atributos de calidad por los que una pieza es evaluada como defectuosa. Una

vez determinados los atributos bajo análisis, es preciso aplicar criterios y/o análisis bien definidos y estandarizados.

Si de las " n_i " piezas del subgrupo " i " se encuentra que " d_i " son defectuosas (no pasan), entonces en la carta p se grafica y se analiza la variación de la proporción " p_i " de unidades defectuosas por subgrupo:

$$p_i = \frac{d_i}{n_i}$$

Para calcular los límites de control se parte del supuesto de que la cantidad de piezas defectuosas por subgrupo sigue una distribución binomial, misma que puede aproximarse moderadamente bien por una distribución normal. A partir de esto se aplica el mismo esquema general, el cual señala que los límites están dados por $(\mu_w \pm 3\sigma_w)$ la media, más menos tres desviaciones estándar del estadístico W que se grafica en la carta, que en el caso que nos ocupa ($W = p_i$). Así, de acuerdo con la distribución binomial se sabe que la media y la desviación estándar de una proporción están dadas, respectivamente, por:

$$\mu_{p_i} = \bar{p} \text{ y } \sigma_{p_i} = \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

donde " n " es el tamaño de subgrupo y \bar{p} es la proporción promedio de artículos defectuosos en el proceso. De acuerdo con esto, los límites de control de la carta p con tamaño de subgrupo constante, están dados por:

$$LCS = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Límite de control superior

Línea central \bar{p}

$$LCI = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Límite de control inferior

Cuando el tamaño de subgrupo n no se mantiene constante a lo largo de las muestras se tienen dos alternativas: la primera es usar el tamaño promedio de subgrupo \bar{n} , en lugar de n . La segunda es construir una carta de control con límites variables que comentaremos más adelante. Si el promedio del proceso medido a través de \bar{p} es desconocido, entonces será necesario estimarlo por medio de un estudio inicial.

B.1.1. Interpretación de los límites de control de la carta p

Los límites de control reflejan la realidad del proceso. Así que mientras la proporción de defectos siga cayendo dentro de los límites de control y no haya ningún otro patrón especial, será señal de que el proceso funciona igual que siempre; bien o mal, pero su desempeño se encuentra dentro de lo previsto.

B.1.2. Carta p con límites variables.

Existen procesos en los que se aplica una carta p , donde el tamaño de subgrupo n_i es muy variable, debido a que está asociado con tamaños de lotes o alguna otra circunstancia que hace impráctico trabajar con el mismo tamaño de subgrupo como referencia. El problema en estos casos es que los límites de control dependen del valor de " n_i ", ya que un número pequeño de éste hace que los límites sean más amplios y viceversa: un valor grande de " n_i " hace que los límites de la carta p sean más estrechos.

B.1.3. Carta p con tamaño de subgrupo muy grande.

La amplitud de los límites de control de una carta p es inversamente proporcional a la raíz cuadrada del tamaño de muestra o subgrupo, " n ". Por ello, cuando " n " es muy grande los límites se estrechan demasiado, de tal forma que las proporciones con pequeñas desviaciones con respecto al promedio de artículos defectuosos caen fuera de los límites. Esto puede llegar al extremo de que ningún punto caiga dentro de los límites, situación en que la carta p resulta de nula utilidad práctica. La alternativa en este caso es analizar las proporciones mediante una carta de individuales, en la que el valor de " p_i " se toma como si fuera una variable numérica continua y sin considerar el valor de " n " con que se obtuvo " p_i ". Con esta estrategia sólo se detectan variaciones medianas y grandes en la proporción de artículos defectuosos.

B.2. Carta np (número de defectuosos).

En ocasiones, cuando el tamaño de subgrupo o muestra en las cartas p es constante, es más conveniente usar la carta np , en la que se grafica el número de defectuosos por subgrupo " d_i ", en lugar de la proporción. Los límites de control para la carta np se obtienen estimando la media y la desviación estándar de " d_i ", que bajo el supuesto de distribución binomial están dadas por:

$$\mu_{d_i} = n\bar{p} \text{ y } \sigma_{d_i} = \sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$$

donde " n " es el tamaño de subgrupo y \bar{p} es la proporción promedio de artículos defectuosos. De aquí que los límites de control de la carta np estén dados por:

$$LCS = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}(1 - \bar{p})}$$

Límite de control superior

Línea central $n\bar{p}$

$$LCI = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}(1 - \bar{p})}$$

Límite de control inferior

B.2.1. Interpretación de los límites de control de la carta np .

Los límites de la carta np indican qué tanto varía la cantidad esperada de piezas defectuosas por cada n artículos inspeccionados.

Si bien el uso de la carta permitirá eventualmente detectar la presencia de causas especiales que afecten el proceso, se anticipa que, aunque tales causas se eliminen y se logre un proceso estable, la cantidad de piezas defectuosas seguirá siendo relativamente grande, dado el nivel promedio de rechazos observados. Por ello, y dado que se ha observado el proceso en un lapso de tiempo pequeño, éste se cataloga de manera preliminar como inestable e incapaz.

C. Manual de procedimientos.

El manual de procedimientos es un componente del sistema de control interno, el cual se crea para obtener una información detallada, ordenada, sistemática e integral que contiene todas las instrucciones, responsabilidades e información sobre políticas, funciones, sistemas y procedimientos de las distintas operaciones o actividades que se realizan en una organización.

Las empresas en todo el proceso de diseñar e implementar el sistema de control interno, tiene que preparar los procedimientos integrales de procedimientos, los cuales son los que forman el pilar para poder desarrollar adecuadamente sus actividades, estableciendo responsabilidades a los encargados de las todas las

áreas, generando información útil y necesaria, estableciendo medidas de seguridad, control y autocontrol y objetivos que participen en el cumplimiento con la función empresarial.

El sistema de control interno aparte de ser una política de gerencia, se constituye como una herramienta de apoyo para las directivas de cualquier empresa para modernizarse, cambiar y producir los mejores resultados, con calidad y eficiencia.

C.1. Contenido del manual de procedimientos:

1. Título y código del procedimiento.
2. Introducción: Explicación corta del procedimiento.
3. Organización: Estructura micro y macro de la entidad.
4. Descripción del procedimiento.
 - 4.1. Objetivos del procedimiento
 - 4.2. Normas aplicables al procedimiento
 - 4.3. Requisitos, documentos y archivo
 - 4.4. Descripción de la operación y sus participantes
 - 4.5. Gráfico o diagrama de flujo del procedimiento
5. Responsabilidad: Autoridad o delegación de funciones dentro del proceso.
6. Medidas de seguridad y autocontrol: Aplicables al procedimiento.
7. Informes: Económicos, financieros, estadísticos y recomendaciones.
8. Supervisión, evaluación y examen: Entidades de control y gestión de autocontrol.

C.2. Objetivos y políticas

1. El desarrollo y mantenimiento de una línea de autoridad para complementar los controles de organización.
2. Una definición clara de las funciones y las responsabilidades de cada departamento, así como la actividad de la organización, esclareciendo todas las posibles lagunas o áreas de responsabilidad indefinida.
3. Un sistema contable que suministre una oportuna, completa y exacta información de los resultados operativos y de organización en el conjunto.
4. Un sistema de información para la dirección y para los diversos niveles ejecutivos basados en datos de registro y documentos contables y diseñado para presentar un cuadro lo suficientemente informativo de las operaciones, así como para exponer con claridad, cada uno de los procedimientos.
5. La existencia de un mecanismo dentro de la estructura de la empresa, conocido como la evaluación y autocontrol que asegure un análisis efectivo y de máxima protección posible contra errores, fraude y corrupción.
6. La existencia del sistema presupuestario que establezca un procedimiento de control de las operaciones futuras, asegurando, de este modo, la gestión proyectada y los objetivos futuros.
7. La correcta disposición de los controles válidos, de tal forma que se estimulen la responsabilidad y desarrollo de las cualidades de los empleados y el pleno reconocimiento de su ejercicio evitando la

necesidad de controles superfluos, así como la extensión de los necesarios.

C.3. Justificación del contenido manual de procedimientos frente al control interno.

Estos manuales, se desarrollan para cada una de las actividades u operaciones que tengan que ver con los procesos administrativos y operativos, de acuerdo con los lineamientos y exigencias establecidas por la ley.

Dependiendo de estos elementos la aplicación se daría en el momento de plantear y justificar:

- El establecimiento de objetivos
- La definición de políticas, guías, procedimientos y normas.
- La evaluación del sistema de organización.
- Las limitaciones de autoridad y responsabilidad.
- Las normas de protección y utilización de recursos.
- La aplicación de un sistema de méritos y sanciones para la administración de personal.
- La generación de recomendaciones.
- La creación de sistemas de información eficaces.
- El establecimiento de procedimientos y normas.
- La institución de métodos de control y evaluación de la gestión.
- El establecimiento de programas de inducción y capacitación de personal.

- La elaboración de sistemas de normas y trámites de los procedimientos.

D. Indicadores de Calidad

Los indicadores de calidad son todas aquellas herramientas con las que cuenta una empresa para medir la evolución y el desempeño de sus procesos, tareas y grupos de trabajo. Es decir, están ligados a objetivos concretos. Por lo general son de carácter cuantitativo.

Un indicador es la medición de una característica de un proceso. Asociar indicadores a un proceso sirve para:

- Analizar la situación actual del proceso en base a hechos y datos.
- Establecer objetivos y planes de futuro consistentes.
- Evaluar y reconocer, con objetividad, el trabajo de las personas y equipos de mejora implicados en el proceso.
- Gestionar con mayor eficacia los recursos que necesita el proceso.

Existen dos tipos de indicadores:

Indicadores de eficacia. Miden la manera en la que un proceso cumple sus objetivos. Ejemplos: Nivel de satisfacción del cliente, % de aumento de ventas, conocimiento de la marca.

Indicadores de eficiencia. Miden la cantidad de recursos que necesita el proceso para conseguir un determinado nivel de eficacia. Ejemplos: Minutos dedicados a cada paciente, Número de enfermeras en una unidad.

Los indicadores de evaluación se realizan mediante una recogida sistemática de información, centrada en los que hemos llamado indicadores. Los Indicadores son

hechos o expresiones concretas y cuantificables cuyos valores nos permiten medir la idoneidad, la eficacia y la eficiencia de nuestro proyecto.

Definidas sus características, a continuación, presentamos algunos de los indicadores más empleados cuando se trata de medir la calidad de un producto:

- Cobertura
- Eficacia
- Valoración de ventas
- Satisfacción del cliente
- Competitividad

Los indicadores de eficiencia miden el nivel de ejecución del proceso, se concentran en el Cómo se hicieron las cosas y miden el rendimiento de los recursos utilizados por un proceso. Tienen que ver con la productividad.

1.1.3 Definición de términos

A. Cliente o usuario

Solemos asociar la palabra cliente al usuario final del producto fabricado o el destinatario-usuario del resultado del proceso o parte del mismo que ha sido analizado. Por lo tanto, en el AMFE, el cliente dependerá de la fase del proceso o del ciclo de vida del producto en el que apliquemos el método. La situación más crítica se produce cuando un fallo generado en un proceso productivo que repercute decisoriamente en la calidad de un producto no es controlado a tiempo y llega en tales condiciones al último destinatario o cliente.

B. Producto

El producto puede ser una pieza, un conjunto de piezas, el producto final obtenido de un proceso o incluso el mismo proceso. Lo importante es poner el límite a lo que se

pretende analizar y definir la función esencial a realizar, lo que se denomina identificación del elemento y determinar de qué subconjuntos / subproductos está compuesto el producto.

C. Seguridad de funcionamiento

Hablamos de seguridad de funcionamiento como concepto integrador, ya que además de la fiabilidad de respuesta a sus funciones básicas se incluye la conservación, la disponibilidad y la seguridad ante posibles riesgos de daños tanto en condiciones normales en el régimen de funcionamiento como ocasionales. Al analizar tal seguridad de funcionamiento de un producto/proceso, a parte de los mismos, se habrán de detectar los diferentes modos o maneras de producirse los fallos previsibles con su detectabilidad (facilidad de detección), su frecuencia y gravedad o severidad.

D. Detectabilidad

Si durante el proceso se produce un fallo o cualquier "output" defectuoso, se trata de averiguar cuan probable es que no lo "detectemos", pasando a etapas posteriores, generando los consiguientes problemas y llegando en último término a afectar al cliente – usuario final. Cuanto más difícil sea detectar el fallo existente y más se tarde en detectar lo más importantes pueden ser las consecuencias del mismo.

E. Frecuencia

Mide la repetitividad potencial u ocurrencia de un determinado fallo, es lo que en términos de fiabilidad o de prevención llamamos la probabilidad de aparición del fallo.

F. Gravedad

Mide el daño normalmente esperado que provoca el fallo en cuestión, según la percepción del cliente - usuario. También cabe considerar el daño máximo esperado, el cual iría asociado también a su probabilidad de generación.

G. Índice de Prioridad de Riesgo (IPR)

Tal índice está basado en los mismos fundamentos que el método histórico de evaluación matemática de riesgos define, William T., si bien el índice de prioridad del AMFE incorpora el factor detectabilidad. Por tanto, tal índice es el producto de la frecuencia por la gravedad y por la detectabilidad, siendo tales factores traducibles a un código numérico adimensional que permite priorizar la urgencia de la intervención, así como el orden de las acciones correctoras. Por tanto, debe ser calculado para todas las causas de fallo.

$$IPR = D.G.F$$

Es de suma importancia determinar de buen inicio cuales son los puntos críticos del producto/proceso a analizar. Para ello hay que recurrir a la observación directa que se realiza por el propio grupo de trabajo, y a la aplicación de técnicas generales de análisis desde el "brainstorming" a los diagramas causa-efecto de Isikawa, entre otros, que por su sencillez son de conveniente utilización. La aplicación de dichas técnicas y el grado de profundización en el análisis depende de la composición del propio grupo de trabajo y de su cualificación, del tipo de producto a analizar y como no, del tiempo hábil disponible.

H. Modo de falla.

Un modo de falla es la forma en que un producto o proceso puede afectar el cumplimiento de las especificaciones, afectando al cliente, al colaborador o al proceso siguiente.

Existen múltiples tipos de fallas y estas se presentan tanto en el análisis del diseño como en el análisis del proceso.

I. Efecto.

Un efecto puede considerarse como el impacto en el cliente o en el proceso siguiente, cuando el modo de falla se materializa.

J. Mejoramiento continuo

La evaluación del sistema de control interno por medio de los manuales de procedimientos afianza las fortalezas de la empresa frente a la gestión.

1.2. **Formulación del problema**

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el área de producción sobre los costos operativos en la empresa de calzado MD LEATHER CORP S.A.C.?

1.3. **Objetivos**

1.3.1. **Objetivo general**

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en el área de producción sobre los costos operativos en la empresa de calzado MD LEATHER CORP S.A.C.

1.3.2. **Objetivos específicos**

- Elaboración del diagnóstico económico de los costos operativos del área de producción en la empresa de calzados MD LEATHER CORP S.A.C.
- Elaboración de una propuesta de mejora en el área de producción aplicando herramientas de ingeniería como: Análisis del modo y efecto de falla (AMEF de procesos), Gráficos de control p (para producción defectuosa), Manual de procedimientos y Plan de capacitación.
- Evaluación económica financiera del impacto producido por la aplicación de la propuesta de mejora en el área de producción.

1.4. **Hipótesis**

La propuesta de mejora en el área de producción reduce los elevados costos operativos en la empresa de calzado MD LEATHER CORP. S.A.C.

1.5. **Variables**

1.5.1. Variable independiente

Propuesta de mejora en el área de producción.

1.5.2. Variable dependiente

Costos operativos en la empresa de calzado MD LEATHER CORP S.A.C.

1.6. Operacionalización de Variables

Cuadro 6:

Operacionalización de Variables.

PROBLEMA	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	FÓRMULA
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el área de producción para reducir costos operativos en la empresa de calzado MD LEATHER CORP S.A.C.?	La propuesta de mejora en el área de producción reduce los elevados costos operativos en la empresa de calzado MD LEATHER CORP. S.A.C.	VI: Propuesta de mejora en el área de producción de la empresa de calzado MD LEATHER CORP. S.A.C.	Guía de procedimientos.	$\frac{\text{Total de pares defectuosos}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100\%$
			Cumplimientos de indicadores de calidad.	$\frac{\text{Total de pares reprocesados}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100\%$
			Control de proceso productivo.	$\frac{\text{Total de pares rechazados}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100\%$
			Plan de capacitación en temas de calidad.	$\frac{\text{Total de pares en mal estado}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100\%$
		Indicadores financieros	$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$ $TIR = \sum_{t=0}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} = 0$ <p> Vt: Representa los flujos de caja en cada periodo t. I₀: Valor del desembolso inicial de la inversión. n: Número de periodos considerado. k: Tipo de interés. B/C = B/C < 1 (No se toma en cuenta) B/C > 1 (Si se toma en cuenta) </p>	
VD: Costos operativos en la empresa de calzado MD LEATHER CORP S.A.C.	Relación costos actuales vs. Costos mejorados de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.	$\frac{\text{Suma costos totales actuales} - \text{Suma costos totales mejorados}}{\text{Suma costos totales actuales}} \times 100\%$		

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Investigación aplicada.

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

- Población: Operarios que intervienen en la producción de calzado en la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.
- Muestra: Área de producción de calzado de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

2.3. Procedimiento

- a) Elaboración del proyecto de tesis: Elaboración de la formulación del problema, objetivos y planteamiento de hipótesis y variables.
- b) Revisión de bibliografías: Para obtener una base concreta y reforzar la investigación se procedió a consultar libros, páginas webs y otras fuentes escritas.
- c) Diagnóstico de situación actual: Se optó por recopilar información, ordenarlo e interpretarlo con la finalidad de calcular los sobrecostos operativos de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.
- d) Procesamiento de datos: Elaboración del diagnóstico y análisis de los datos obtenidos por medio de técnicas cualitativas y cuantitativas.
- e) Presentación de avances de investigación: Presentación del trabajo de investigación al director de carrera y respectivos jurados.
- f) Redacción del borrador de trabajo final: Elaboración de la tesis final corregido y listo para presentarlo nuevamente con el jurado.
- g) Sustentación: Exposición y defensa de la tesis frente al jurado para su aprobación final.

2.3.1. Cadena de valor

Figura 7:

Cadena de valor de la Empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

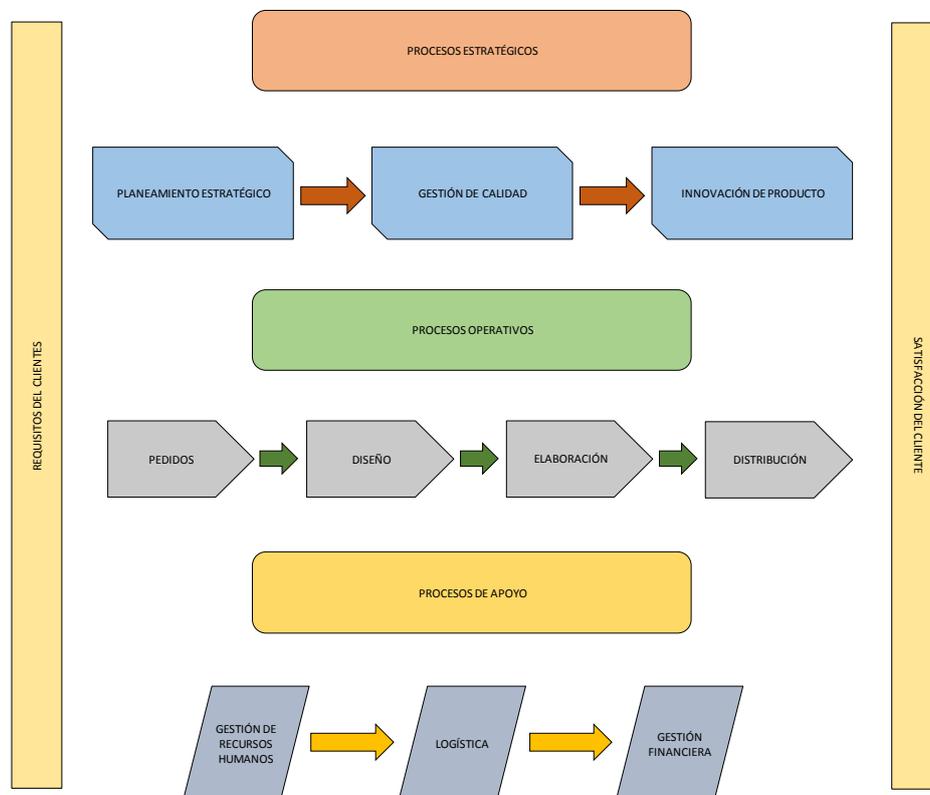


Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

2.3.2. Mapa General de proceso de la empresa

Figura 8:

Mapa General de Proceso productivo de la Empresa MD LEATHER CORP S.A.C.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

2.4. Descripción General de la Empresa:

La empresa MD LEATHER CORP S.A.C. es una empresa familiar que tiene como actividad principal la fabricación y comercialización de calzado para dama, cuenta con tres tiendas propias en la ciudad de Trujillo. Su marca comercial es "LANTANA" y uno de sus objetivos ambiciosos es el desarrollo de una marca exclusiva de calzado trujillano. Emplea cuero animal vacuno, ovino y caprino como materia prima, importa cuero de Colombia e Italia de alta calidad, su proveedor principal de cueros posee certificación ISO 9001 e ISO 14000, lo cual añade un alto valor a su producto terminado. "LANTANA" garantiza comodidad en cada paso de una mujer, elaborando productos de calidad e innovador en la elaboración de sus diseños.

La fábrica se encuentra ubicada la Calle Los Pinos Mz N°25 "A" Lt. N° 22. Urb. La Rinconada – Trujillo – La Libertad.

2.4.1. Misión, Visión y Valores.

- Misión:

Diseñar, fabricar y ofertar calzado de calidad, innovando en los procedimientos de producción, trabajando con estándares de calidad y comprometidos con el desarrollo del capital humano de la región, buscando el reconocimiento del calzado trujillano en el mundo.

- Visión:

Llevar la felicidad en cada paso.

- Valores:

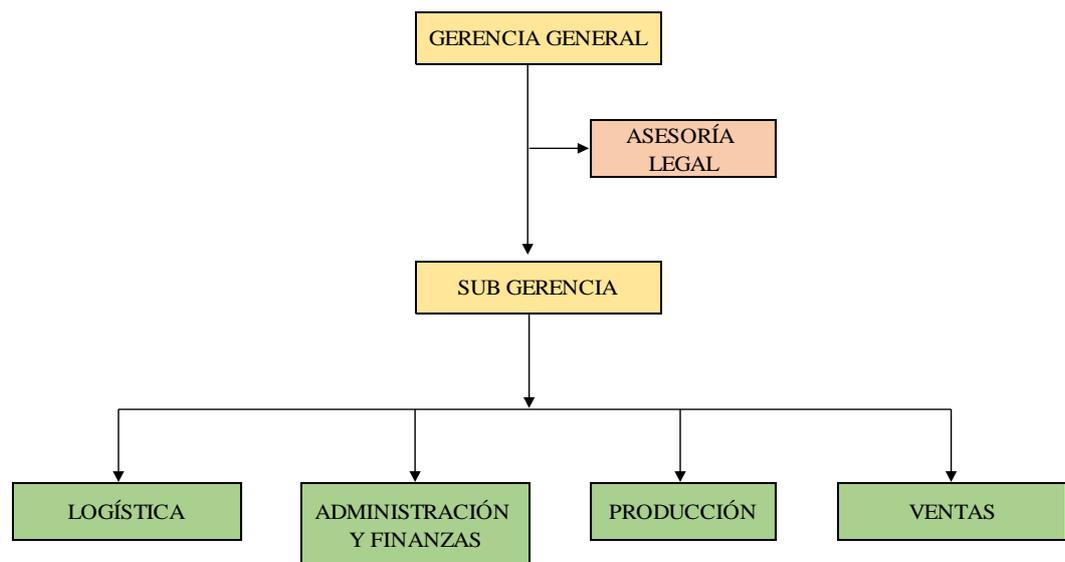
- Disciplina: tenemos la capacidad de enfocar los propios esfuerzos en conseguir un fin.
- Lealtad: ser incondicional.
- Creatividad: desarrollo de nuevas ideas que fomenten al bien común.

- Integridad: ser la misma persona siempre y en todo lugar.
- Respeto por las personas: reconocemos los intereses y sentimientos de los grupos de personas.
- Sentido de pertenencia: cuidar los recursos con los se cuentan.
- Pasión por la excelencia: Procuramos poner el máximo empeño en la realización de nuestras funciones y actividades para proporcionar un producto de calidad.

2.4.2. Organigrama:

Figura 9:

Organigrama de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

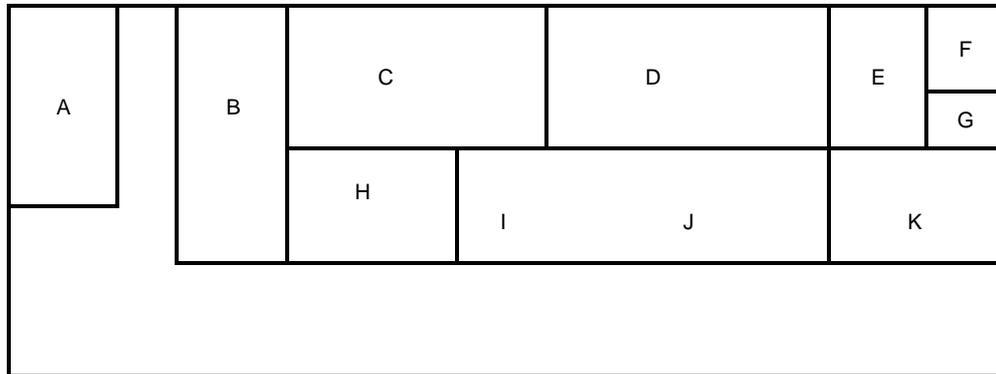


Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

2.4.3. Distribución de la Empresa

Figura 10:

Distribución de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

- A. Oficina.
- B. Almacén de MP.
- C. División de moldeado de plantillas
- D. Área de moldeado por inyección.
- E. División de aplicación de color.
- F. Cuarto de servicio (compresor).
- G. Sección de mantenimiento.
- H. Área de corte.
- I. División de costura.
- J. División de cubierta manual.
- K. Almacén de productos semiacabados.

2.4.4. Clientes:

Calzado elaborado especialmente para damas.

2.4.5. Proveedores.

- C.R.M. Bolsas S.R.L.: Dedicada a la fabricación de cajas y bolsas. Exporta sus productos a grandes marcas como Crocs y Ray-Ban. Se encuentra ubicada en el distrito de Chorrillos – Lima.
- Expopieles S.A.C.: Empresa importadora de cueros premium de Italia y Colombia con certificaciones ISO 9001 e ISO 14000. Se encuentra ubicada en el Centro Cívico de Lima.
- La Varesina S.A.: Esta empresa está dedicada a la fabricación de hormas, tacos, tapillas, palmillas, plantas y otros insumos para la producción de calzado. Tiene más de 20 años trabajando con empresas del sector calzado. Se encuentra ubicada en el distrito de San Juan de Lurigancho – Lima.
- Comercial Haro: Empresa comercializadora de insumos para calzado, entre lo que destacan: falsas, microporoso, celastic, esponja, latex, entre otros. Se encuentra en el distrito de El Porvenir - Trujillo.
- G&C Inversiones S.A.C.: Empresa comercializadora de insumos para calzado, entre lo que destacan: hebilla, remaches, ojalillos, cierre, tinte, entre otros. Se encuentra ubicada en el distrito de El Porvenir - Trujillo.
- Curtiembre Fenix S.R.L.: Es una empresa especializada en la fabricación de badana ecológica; está ubicada en el distrito de San Juan de Lurigancho - Lima. Mensualmente exportan 200 mil pies cuadrados de badana a la Unión Europea. También desarrollan colecciones en pieles de cabra que son utilizadas para la fabricación de prendas de vestir expuestas en desfiles de moda en la ciudad de New York de EE.UU.

2.4.6. Principales Productos y/o servicios:

<p>Figura 11: <i>Sandalia de cuero.</i></p>  <p>Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.</p>	<p>Figura 12: <i>Zapato cerrado Stiletto.</i></p>  <p>Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.</p>
<p>Figura 13: <i>Sandalia de cuero.</i></p>  <p>Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.</p>	<p>Figura 14: <i>Zapato clásico para dama (Classicfem)</i></p>  <p>Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.</p>

2.4.7. Proceso de Producción:

2.4.7.1. Principales componentes que se requiere para la fabricación del calzado modelo Classicfem de la marca LANTANA (Figura 14).

- a) La horma, es un molde limita las dimensiones y perfil de un pie humano, su fabricación se realiza en poliuretano de alta densidad debido a que físicamente soportan mejor los procesos de fabricación.

Figura 15:

Horma para fabricación de calzado.



Fuente: Elaboración propia.

- b) La planta, es la pieza de cartón que sirve de base para el montado, compuesta además de un cambrillón de acero para aportar rigidez en la zona del enfranke-talón y un acolchado en la zona de los metatarsos para ofrecer una mayor comodidad. Debe tener una correcta fabricación y estar perfectamente ajustada a la horma del zapato que se desea fabricar, ofreciendo resistencia y confort.

Figura 16:

Planta para fabricación de calzado para dama.



Fuente: Elaboración propia.

- c) La suela, material de PVC que está en contacto directo con el suelo con resistencia a la flexión y al desgaste.

Figura 17:

Suela para fabricación de calzado para dama.



Fuente: Elaboración propia.

- d) Tacón, material de PVC, en ella se descansa la zona del talón y está en contacto directo con el suelo. Permiten soportar los esfuerzos y tensiones como flexión, compresión, impacto y fatiga. Los tacones para zapatos de dama llevan una varilla de acero que refuerza el interior. Se compone de una tapa antideslizante que se ubica en la base del tacón para protegerlo del desgaste.

Figura 18:

Tacón para fabricación de calzado para dama.



Fuente: Elaboración propia.

- e) La plataforma, material de PVC, sirve para dar mayor altura en el zapato y se sitúa en la zona de los metatarsos proporcionando un mayor nivel de confort. Su colocación se sitúa entre la planta de fabricación y la Suela-piso.

Figura 19:

Plataforma para fabricación de calzado para dama.



Fuente: Elaboración propia.

- f) Topes, es el refuerzo que se coloca en la punta, el material que se utiliza es el cuero.

Figura 20:

Topes para fabricación de calzado para dama.



Fuente: Elaboración propia.

- g) Contrafuerte, corresponde al refuerzo del talón, el material que se utiliza es el cuero.

Figura 21:

Contrafuertes para fabricación de calzado para dama.



Fuente: Elaboración propia.

2.4.7.2. Proceso de fabricación del modelo Clasicfem de la marca LANTANA (Figura N°

a) Sección de cortado.

- Elegir el material sobre el cual se va a cortar (cuero o badana) y los patrones diseñados.
- La piel elegida debe ser revisada previamente para identificar los posibles desperfectos que pueda tener.
- Luego, utilizando una cuchilla se procede para al cortado de las piezas, tal y como se muestra en la imagen, este corte debe ser limpio y procurando realizarlo en un solo trazo, específicamente en tramos rectos.
- Las piezas que cambien de tono durante el proceso o cuyo poro se abra demasiado afectando el diseño del calzado, deben ser rechazadas.
- Al terminar de cortar la cantidad indicada, se debe agrupar por tallas y formas acuerdo al molde.

Figura 22:

Proceso de cortado.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

Figura 23:

Piezas cortadas de acuerdo al molde asignado.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

b) Sección de Aparado:

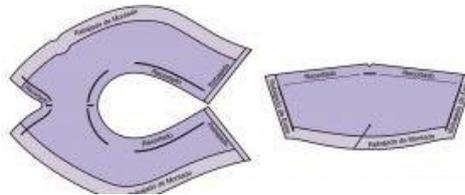
• Subsección de rebajado y dividido.

El rebajado de entre, es aquel que llevan las piezas que deben ir cosidas a otras, colocadas sobre ellas.

En el caso del modelo Clasicfem se procederá a rebajar el “entre” del sudador del forro. El chanclo de empeine al ser entero y no llevar piezas para coser entre sí no será necesario realizar este tipo de rebajado.

Figura 24:

Rebajado de forro.



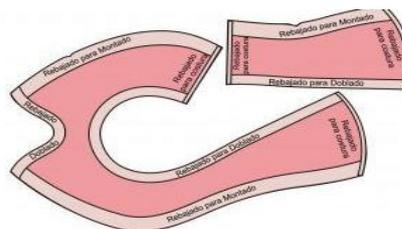
Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

El rebajado para doblado, es el utilizado para todos aquellos contornos que irán envueltos, como es el caso del hueco y de la puntera descubierta del chanclo de empeine de este modelo.

También se procede a realizar un rebajado de montado, más ancho por todo el contorno de la línea del montado, tanto de piel de empeine como de forro, para sí evitar un exceso de grosor de material en el proceso de montado.

Figura 25:

Rebajado de piel de empeine.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

En la línea del centro del talón, como en la parte interna del chanclo para unir con el talón interior también se realizará un rebajado para la costura, para facilitar la costura invertida.

Algunas piezas, en el caso de necesitar un rebajado uniforme por toda su superficie se procederá a su dividido. El dividido es conveniente cuando la piel a tratar presenta mucho cuerpo o espesor, o simplemente cuando debe de forrar otra pieza que, por su curvatura, agudeza de canto, etc., es conveniente que la pieza en cuestión sea lo más fina posible, tal es el caso del envelope (forro del tacón), puente (forro del canto de la planta), etc.

Figura 26:

Proceso de dividido.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

- Forrado y refuerzo de pieles.

Determinados tipos de pieles y en lugares de mayor tensión en el corte del zapato, necesitan ser sometidas a un refuerzo y forrado previo. En el caso de los huecos que deben de soportar una gran tensión a la hora de introducir el pie en el zapato y en uniones de costuras que deben de soportar esfuerzos de tracción, con peligro de desgarre, se refuerzan con una cinta en su interior.

- Doblado.

El doblado se realiza a mano, previamente con mucha precaución, se hacen unos pequeños cortes en las curvas pronunciadas de la piel para que ésta no se arrugue cuando se realiza el doblado del canto, como es el caso del hueco del chanclo. Con los cortes realizados se extiende la pieza sobre una loseta de mármol, encolando la parte a doblar con un pincel; después se aplica la cinta por todo su contorno y se procede al doblado con un martillo de cabeza ancha para el asentado de las piezas pegadas.

Figura 27:

Proceso de doblado.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

La unión del chanclo de forro con el sudador se realizará de la misma manera que para unir cualquier otra pieza, aplicando el adhesivo con un pincel y dejando un tiempo recomendado antes de unir definitivamente ambas piezas.

Figura 28:

Unión del chanclo de forro con el sudador.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

- Cosido.

Cosido de la unión del chanclo y sudador de forro luego se procederá a unir ambos chanclos de empeine y forro.

Figura 29:

Cocido del chanclo de forro con el sudador.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

Con la unión de ambos chanclos, ajustándose perfectamente por los figurados del hueco del chanclo de forro, se realizarán los pespuntos por todo el contorno del hueco.

Figura 30:

Cocido del chanclo de forro con el sudador.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

c) Sección de montaje.

- Centrado y montado de puntas.

Antes de realizar la operación de centrar y montar las puntas, es conveniente y necesario preparar el corte y la planta encolándolos.

El encolado de los cortes aparados se puede realizar con una máquina que dispone de un depósito de cola y dos rodillos cortos o directamente a mano con una brocha fina, al igual que el encolado de la planta.

Figura 31:

Cocido del chanclo de forro con el sudador.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

El centrado del corte sobre la horma consiste en colocarlo perfectamente en su centro, teniendo en cuenta su altura de hueco, eje de simetría, anchura de punta, etc., ayudándose de un clavo que se situará en el centro de la costura del talón para evitar que se pueda mover una vez que se proceda a montar la punta en la máquina.

Una vez que la planta y el corte han sido encolados es preciso reactivar el adhesivo en una especie de horno o parrilla donde actúa el calor emitido por unas resistencias eléctricas, produciendo que la cola tenga un mayor poder adhesivo.

- Montado de Enfranques y talones.

En el centrado y montado de puntas ya se ha aplicado el adhesivo por todo el contorno del montado, siendo la próxima etapa la

reactivación del adhesivo en una parrilla o reactivador de resistencias, para posteriormente montar los enfranques a máquina.

Figura 32:

Reactivador de enfranques.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

El montado de talones se realiza de igual forma, con la diferencia de que en ésta no hay que centrar el corte y por lo tanto el trabajo es más sencillo.

Figura 33:

Reactivador de talones.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

d) Sección de pegado.

- Horno secadero.

El zapato es llevado al horno del secado para que coja forma de la horma.

- Vaporizado.

Después de pasar el zapato por el horno secadero, si todavía existe alguna arruga que ha permanecido a pesar de la humectación y secado del horno, se pasa cuidadosamente por el vaporizador de aire, siendo una máquina que tiene una boquilla con resistencias que al pasar el aire por ellas se calienta.

Figura 34:

Vaporizado del zapato.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

- Rebatido.

Una vez ya se le han quitado todas las arrugas al corte del zapato es conveniente asentar el montado. Este proceso se realiza en la máquina de rebatir, que consta de un tambor rotativo con rodillos de acero, martilleando el montado contra la horma para asentarlo.

Figura 35:

Vaporizado del zapato.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

- Lijado.

Esta operación consiste en cardar la zona del montado que debe de ir pegada.

Figura 36:

Lijado del montado.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

- Colocación de tacones.

Marcar la caja del tacón.

Consiste en sentar toda la zona donde va a ir colocado el tacón. La máquina utilizada consta de un soporte en el que se sitúa el zapato y mediante un molde de acero se realiza una fuerte presión hidráulica, destacando el asiento del tacón y el canto de la horma. A su vez, mediante un martillo impulsado mecánicamente se martillea toda la zona, resaltando mejor el canto y alisando la parte del asiento con la intervención del molde debidamente caldeado.

Se clava el tacón y posteriormente se pega la suela en la planta y en su frente.

- Clavado de tacón.

La máquina consta de un soporte para colocar el zapato y por medio de un brazo articulado con dos almohadillas se sujeta el tacón, en

ese momento en el interior del soporte mediante aire comprimido se clavará el tornillo al tacón.

Figura 37:

Clavado del tacón.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

- Poner relleno.

En el centro de toda la planta del montado existe un vacío creado por el margen del montado del corte del zapato, el cual hay que rellenar con una plantilla de corcho de 1 mm de grosor. Rellenando ese espacio se evita que una vez que se pegue la suela aparezcan irregularidades.

- Pegado de suelas.

La suela y el montado se pueden encolar de forma manual mediante la utilización de un cepillo impregnado de cola.

Figura 38:

Enlocado de suela.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

Figura 39:

Enlocado de montado.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

Una vez encoladas las suelas y el montado para un pegado más efectivo hay que reactivar el adhesivo mediante calor.

Figura 40:

Reactivación del adhesivo.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

Una vez reactivado la suela y el montado del zapato es el momento de aplicar la suela al montado con gran precisión para que quede perfectamente centrada.

Figura 41:

Colocación y prensado de suela.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

e) Sección de acabado.

- Recortado de perfiles.

Se recortan los cantos de la suela que sobresale del tacón cuando se pega en su frente.

Figura 42:

Recortado de perfiles, antes y después.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

- Limpieza de la zona de montado.

La limpieza de la zona de unión del montado con la suela es una operación que se realiza una vez que ya se ha pegado tanto la suela como el tacón, retirando en la mayor medida posible cualquier resto de cola o suciedad.

Figura 43:

Limpieza del canto del montado.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

- Sacado de horma.

Con la seguridad de que los contrafuertes se han secado perfectamente y, por lo tanto, no se va a deformar el zapato se procederá a sacar la horma del zapato.

Figura 44:

Secuencia del sacado de la horma.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

- Tacones clavados fuera de la horma.

Figura 45:

Clavado de tacón fuera de horma.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

f) Sección de almacén.

- Recortado de huecos.

En la operación se realiza manual utilizando un fleje o cuchilla.

Figura 46:

Clavado de tacón fuera de horma.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

- Encolado y colocación de plantillas.

La plantilla se coloca en el interior del zapato y sobre ella apoyará el pie. Esta plantilla lleva una almohadilla en el lado de la bóveda del pie que contribuye a un mejor asiento del pie, al mismo tiempo que corrige posiciones anormales.

Figura 47:

Encolado y colocado de plantillas.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

- Planchado de huecos y forro.

Consiste en la eliminación de todas las arrugas presentadas en esas partes utilizando la máquina de conformar. Huecos.

Figura 48:

Máquina de conformar.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

- Limpieza de la piel.

Las pieles de cabra con acabado en Napa como es el caso del modelo Amalín, se lavan empleando un disolvente y frotando sobre ella con un paño.

Figura 49:

Limpieza con disolvente.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

- Reparado de cantos y daños del corte.

Los daños que puedan presentar en algunas zonas como los enfranques, huecos, etc, el operario los repara con un pequeño pincel.

Figura 50:

Reparado.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

- Bases y relleno.

La base asegura un buen anclaje del acabado y puede ser de base solvente o base cera.

Figura 51:

Aplicación de base y relleno.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

- Abrillantado.

El abrillantado se realiza pulverizando la brillantina mediante una pistola aerográfica, que posee en la parte superior un pequeño depósito con el producto a emplear. Al presionar el disparador, el aire pulveriza la brillantina y la lanza sobre el zapato.

Figura 52:

Abrillantado.



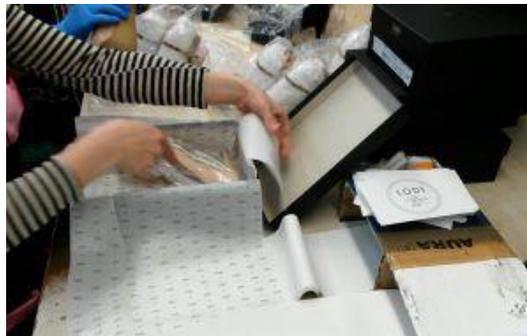
Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

- Envasado.

El zapato para enviarlo a sus correspondientes destinos debe ser envasado correctamente.

Figura 53:

Metido en caja.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

2.4.7.2. Maquinaria y equipo.

- a) Máquina aparadora: Sirven para unir las piezas de cuero y badana mediante costura.

Figura 54:

Máquina aparadora.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

- b) Máquina de montar enfranques:

Figura 55:

Máquina de montar enfranques.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

c) Máquina de montar talones:

Figura 56:

Máquina de montar talones.



Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

d) Horno reactivador: Reactiva el pegamento utilizado en la parte inferior del calzado y en la superficie de la planta o suela, a través de rayos infrarrojos. La temperatura promedio es 80°C.

Figura 57:

Horno reactivador.

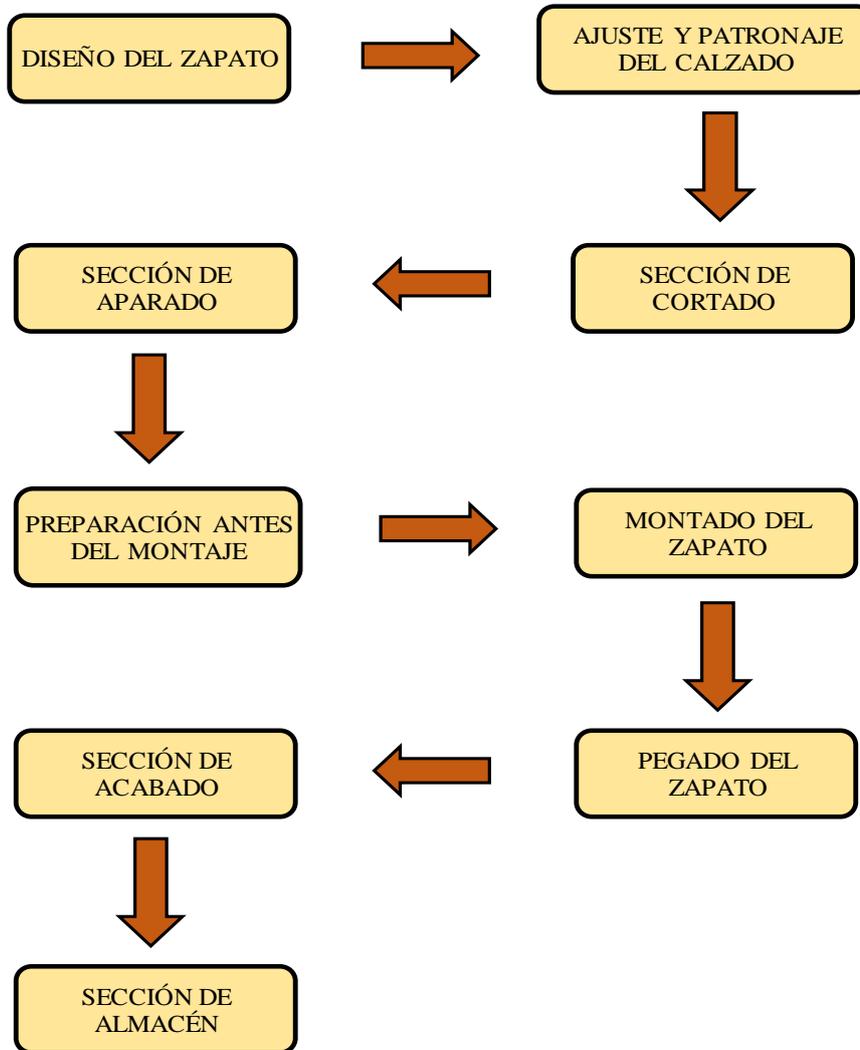


Fuente: MD LEATHER CORP S.A.C.

2.4.8. Proceso productivo de la Empresa:

Figura 58:

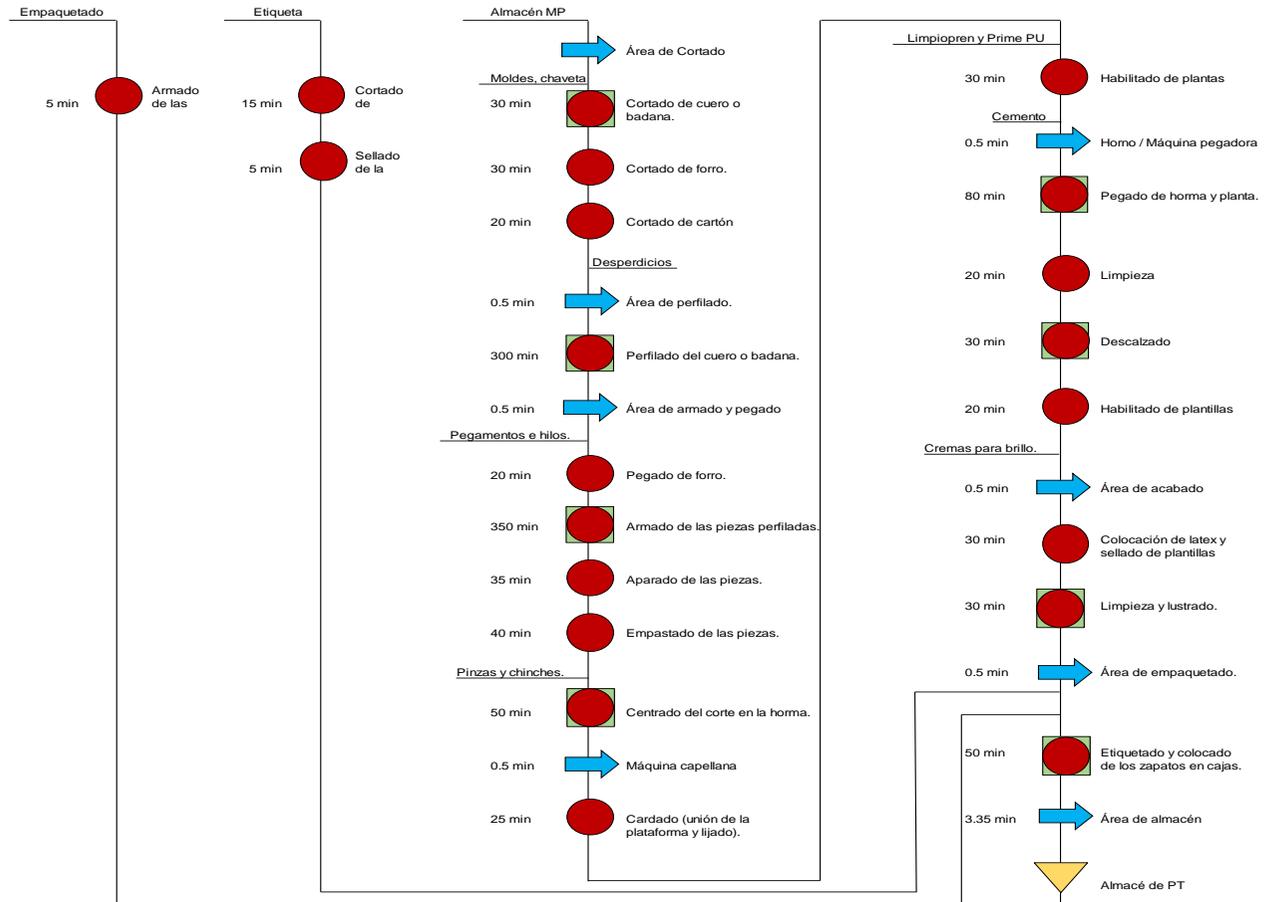
Proceso productivo de la Empresa MD LEATHER CORP S.A.C.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 59:

Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de calzado para dama.



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7:

Estación de cortado de cuero o badana.

Estación	Pasos	Operaciones	Productividad
Cortado de cuero o badana.	Almacén		0 min
	Inspección / Control		30 min
	Operación		50 min
	Transporte		0.5 min
Total			80.5 min

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 8:

Estación de pegado de forro.

Estación	Pasos	Operaciones	Productividad
Pegado de forro.	Almacén		0 min
	Inspección / Control		350 min
	Operación		95 min
	Transporte		0.5 min
Total			445.5 min

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 9:

Estación de perfilado.

Estación	Pasos	Operaciones	Productividad
Perfilado.	Almacén		0 min
	Inspección / Control		300 min
	Operación		0 min
	Transporte		0.5 min
Total			300.5 min

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 10:

Estación de centrado y cardado.

Estación	Pasos	Operaciones	Productividad
Centrado / cardado.	Almacén		0 min
	Inspección / Control		50 min
	Operación		25 min
	Transporte		0.5 min
Total			75.5 min

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 11:

Estación de habilitado de platas y plantillas.

Estación	Pasos	Operaciones	Productividad
Habilitado de plantas / plantillas.	Almacén		0 min
	Inspección / Control		60 min
	Operación		25 min
	Transporte		0.5 min
Total			85.5 min

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 12:

Estación de acabado.

Estación	Pasos	Operaciones	Productividad
Acabado.	Almacén		0 min
	Inspección / Control		30 min
	Operación		30 min
	Transporte		0.5 min
Total			60.5 min

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 13:

Estación de empaquetado y almacén.

Estación	Pasos	Operaciones	Productividad
Empaquetado / almacén.	Almacén		0 min
	Inspección / Control		50 min
	Operación		0 min
	Transporte		3.85 min
		Total	53.85 min

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo del tiempo estándar:

Al realizarse el estudio de tiempo, se calculó el factor de valoración y la tolerancia de cada estación, logrando obtener el cálculo del tiempo estándar de cada estación de trabajo. (Anexo N°01)

Cuadro 14:

Cálculo del tiempo estándar (par).

Tiempo Estandar Total / min	Operación	Estación total	UM	FV	% tolerancia	TN	TE / min
111.15	CORTADO	6.66	min / par	1.08	9%	7.19	7.84
	PERFILADO	21.02	min / par	1.09	10%	22.91	25.20
	ARMADO	59.35	min / par	1.02	11%	60.54	67.20
	ACABADO	9.64	min / par	1.02	9%	9.83	10.91

Fuente: Elaboración propia.

Luego de calcular los tiempos estándares y de identificar la estación del tiempo de ciclo, se procedió a calcular la producción y productividad teórica.

Cuadro 15:

Cálculo de producción teórica (par).

Producción / par				
Item	hora	día	semana	mes
Ciclo	67.20	67.20	67.20	67.20
Tiempo base	60	600	3360	13440
Producción	1	9	50	200

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 16:

Cálculo de productividad teórica (par).

Estación de trabajo	Productividad múltiple	Productividad MO	
Cortado	S/ 12.24	3	par-oper/día
Perfilado	S/ 8.39	1	par-oper/día
Armado	S/ 35.02	1	par-oper/día
Alistado	S/ 5.48	4	par-oper/día

Fuente: Elaboración propia.

2.5. Diagnóstico de problemática principal.

2.5.1. Priorización de Causas Raíz.

Para poder obtener la información de los problemas que originan que la empresa pierda dinero en salidas de productos defectuosos, se realizó una encuesta interna aplicada al personal encargado de la producción del calzado, donde se pudo observar las deficiencias que tienen cada uno ellos de acuerdo a su criterio, esta parte fue fundamental para el desarrollo de la problemática ya que está involucrada dentro de los procesos que se realizan en el área de producción.

Además, también se realizaron encuestas a los clientes que solicitaban la demanda de los productos ofertados y pudimos observar que la atención del vendedor al cliente no era el principal problema de insatisfacción, simplemente era la obtención de algún producto con fallas de fabricación.

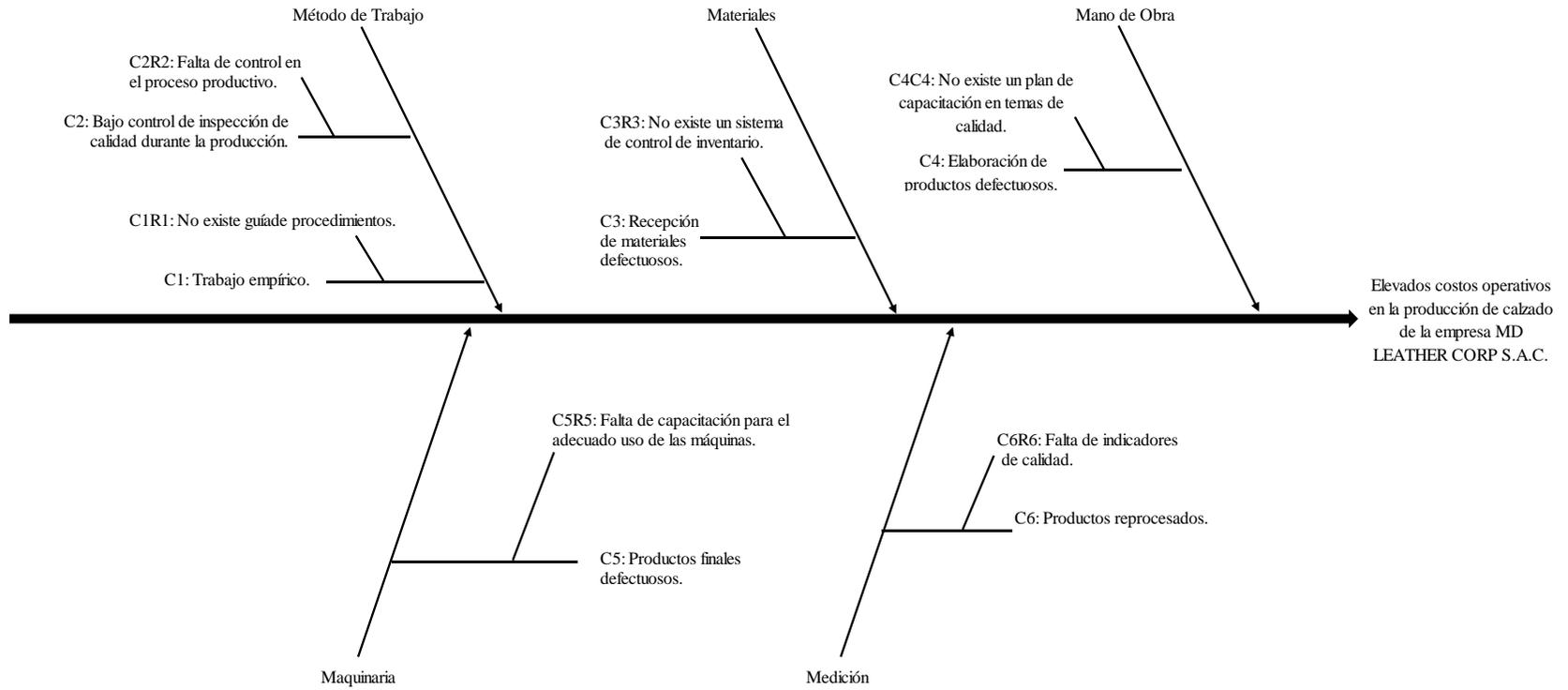
Entonces, mediante el diagnóstico se pudo observar la situación actual de la empresa y detectar las causas raíces que afectan y generan directamente problemas en el área de estudio (Producción) alterando la calidad del producto y que son objetos del presente trabajo.

Este debe estar orientado a proveer ayuda a los miembros de la empresa que están directamente relacionados con la propuesta de mejora en el área de producción para reducir costos operativos en la empresa de calzado MD LEATHER CORP S.A.C.

Después de haber identificado las causas raíces que afectan en el área de estudio, mediante la herramienta de diagrama Pareto, de las seis causas raíces, se logró priorizar cuatro causas según la puntuación del resultado de las encuestas aplicadas a los operarios del área de producción.

Figura 60:

Ishikawa de ineficiencia en el área de Producción.



Fuente: Elaboración propia.

Mediante este cuadro se puede observar las causas raíces que se pudieron detectar mediante las encuestas que se realizaron al personal que labora en la producción de calzado en la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

Cuadro 17:

Causas Raíz del área de Producción.

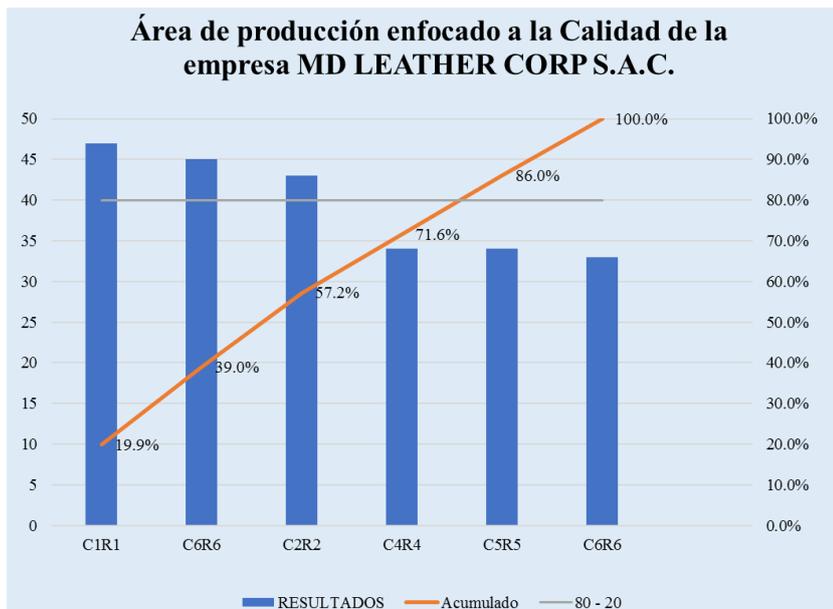
PRINCIPALES CAUSAS					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	%Impacto	Acumulado	80 - 20
C1R1	No existe guía de procedimientos.	47	19.92%	19.9%	80%
C6R6	Falta de indicadores de calidad.	45	19.07%	39.0%	80%
C2R2	Falta de control en el proceso productivo.	43	18.22%	57.2%	80%
C4R4	No existe un plan de capacitación en temas de calidad.	34	14.41%	71.6%	80%
C5R5	Falta de capacitación para el adecuado uso de las máquinas.	34	14.41%	86.0%	80%
C6R6	Falta de indicadores de calidad.	33	13.98%	100.0%	80%
		236	100%		

Fuente: Elaboración propia.

En esta matriz se mencionan las causas raíces escogidas para el desarrollo del trabajo de investigación aplicativo, denominando a cada una de ellas el diagnóstico que afecta la evolución y logro de la empresa y los costos perdidos que representa.

Figura 61:

Diagrama de Pareto de las Causas Raíz del área Producción.



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 18:

Priorización de causas raíz del área de Producción.

PRINCIPALES CAUSAS		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS
C1R1	No existe guía de procedimientos.	47
C6R6	Falta de indicadores de calidad.	45
C2R2	Falta de control en el proceso productivo.	43
C4R4	No existe un plan de capacitación en temas de calidad.	34
		169

Fuente: Elaboración propia.

2.6. Identificación de los indicadores.

Mediante el diagrama de Pareto (Figura 61) se logró priorizar las causas raíces (Cuadro 18) que generan problemas en la producción de calzado y que afectan directamente a la calidad del zapato. A través de los indicadores se medirán y se seleccionarán las herramientas que mejorarán la producción y calidad del calzado elaborado, así como también se mostrará la inversión que representan estas herramientas de mejora.

Cuadro 19:

Identificación de indicadores.

Criterio	Causas	Indicador de la CR	Fórmula	VA	Pérdida S/.	Método	Herramienta de Mejora
Producción	C2R2: Falta de control en el proceso productivo.	% de pares rechazados.	Total de pares rechazados / Total de pares producidos x 100%	4%	S/ 3,921.00	Control y seguimiento del proceso productivo.	Análisis de modo y efecto de fallas (AMEF).
	C6R6: Falta de indicadores de calidad.	% de pares reprocesados	Total de pares reprocesados / Total de pares producidos x 100%	2%		Monitoreo de las variaciones que se generan en la producción.	Control de la carta <i>p</i> .
	C1R1: No existe una guía de procedimientos.	% de pares defectuosos.	Total de pares defectuosos / Total de pares producidos x 100%	4%		Planificación de la realización del producto.	Manual de procedimientos.
	C4R4: No existe un plan de capacitación en temas de calidad.	% de pares en mal estado.	Total de pares en mal estado / Total de pares producidos x 100%	1%		Planificación de capacitación del personal con respecto a la calidad del producto.	Manual de capacitación.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 20:

Matriz de indicadores - causas raíz.

Código	Causas	Indicador de la CR	Fórmula	VA	Pérdida S/.	VM	Beneficio (S/.)	Propuesta	Inversión
C1R1	No existe una guía de procedimientos.	% de pares defectuosos	$\frac{\text{Total de pares defectuosos}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100\%$	4%	S/ 1,020.32	1%	S/ 810.79	Manual de procedimientos.	
C6R6	Falta de indicadores de calidad.	% de pares reprocesados	$\frac{\text{Total de pares reprocesados}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100\%$	2%	S/ 1,682.20	1%	S/ 1,269.85	Control de la carta p.	
C2R2	Falta de control en el proceso productivo.	% de pares rechazados.	$\frac{\text{Total de pares rechazados}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100\%$	4%	S/ 999.84	1%	S/ 797.23	Análisis de modo y efecto de fallas (AMEF).	S/ 9,142.70
C4R4	No existe un plan de capacitación en temas de calidad.	% de pares en mal estado.	$\frac{\text{Total de pares en mal estado}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100\%$	1%	S/ 218.64	0%	S/ 99.72	Plan de capacitación al personal.	

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3. Solución Propuesta.

3.1. Causa Raíz C2R2: Falta de control en el proceso productivo.

Este indicador es fundamental para evitar el rechazo del producto por parte de los clientes. Mediante este proceso se puede detectar a tiempo los defectos que se pueden encontrar en la línea de producción.

El control del proceso de fabricación del calzado en la empresa MD LEATHER CORP S.A.C. no se realiza de manera frecuente ya que no cuentan con el personal indicado para el adecuado manejo del área de producción con respecto a la calidad del calzado.

3.1.1. Diagnóstico de costos perdidos.

Para la realización del diagnóstico, se tomó como dato la producción mensual del año 2017 – 2018, considerando la cantidad de rechazos por causa de defectos obtenidos en el proceso de producción. Se considera rechazo a la devolución del producto debido a que no se cumplen con los requerimientos solicitados por el cliente.

En la Cuadro 21 se muestran las causas que generaron el rechazo del producto por parte del cliente, son datos obtenidos de los registros que la empresa MD LEATHER CORP S.A.C. realizó en el periodo 2017 – 2018.

Cuadro 21:

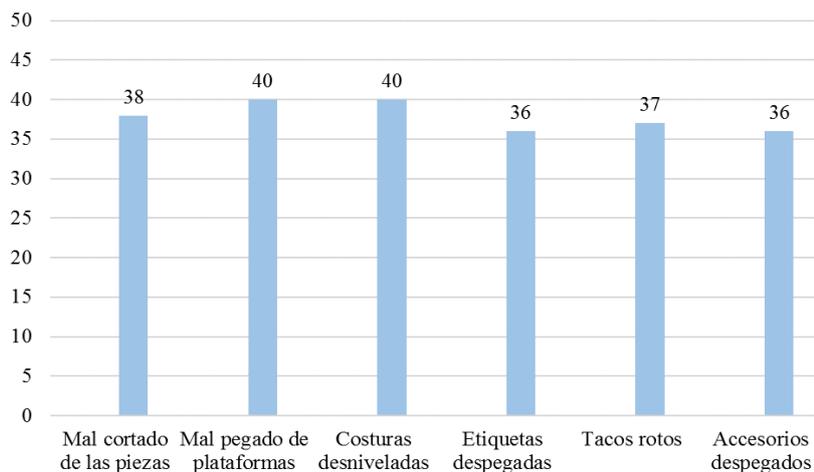
Pares rechazados en el periodo 2017 – 2018.

Mes	Mal cortado de las piezas / par	Mal pegado de plataformas / par	Costuras desniveladas / par	Etiquetas despegadas / par	Tacos rotos / par	Accesorios despegados / par
oct-17	3	4	3	2	2	3
nov-17	2	2	3	2	4	3
dic-17	3	4	3	5	3	2
ene-18	4	5	4	3	4	4
feb-18	4	4	4	2	5	2
mar-18	5	3	4	4	2	3
abr-18	2	4	5	2	4	1
may-18	5	2	3	3	2	2
jun-18	3	4	3	5	3	2
jul-18	3	2	2	2	2	5
ago-18	2	3	4	4	4	4
sep-18	2	3	2	2	2	2
Total	38	40	40	36	37	33

Fuentes: Elaboración propia.

Figura 62:

Defectos presentados en la producción de pares de calzado para dama en el año 2017 – 2018.



Fuentes: Elaboración propia.

Según la Figura 62, se observa que fueron dos motivos altos que generaron las devoluciones del producto por parte del cliente siendo estos por el mal pegado de plataformas y costuras desniveladas, generando rechazo inmediato del producto, obteniendo un total de 40 pares por cada defecto que equivale un total de 36%.

Luego le sigue el mal cortado de las piezas obteniendo un total de 38 pares que equivale al 17%, las cuales se podrían considerar como una de las causas que generaron la costura desnivelada del calzado dándole un mal acabado y por ende

generando mala apariencia del calzado. Como tercer motivo están los tacos rotos, obteniendo un total de 37 pares que equivale al 16% y como cuarto motivo fueron las etiquetas despegadas y accesorios despegados, obteniendo un total de 36 pares por cada defecto que equivale a un total de 32%. (véase en la Figura 63).

Figura 63:

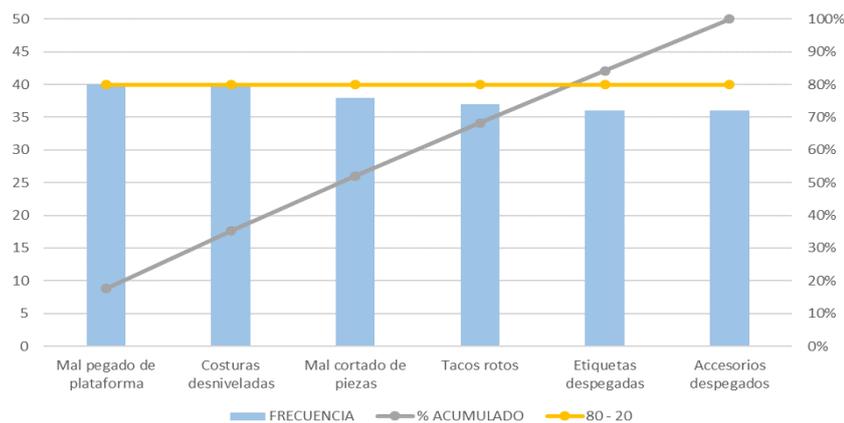
Porcentaje de Pares rechazados en el periodo 2017 – 2018.



Fuentes: Elaboración propia.

Figura 64:

Principales causas de Pares rechazados en el periodo 2017 – 2018.



Fuentes: Elaboración propia.

En la Figura 64 se puede observar que el mal pegado de plataforma, costuras desniveladas, mal cortado de piezas y tacos rotos son los principales defectos que

causan que los pares producidos sean rechazados. Es ahí donde incurren los mayores costos perdidos por mes.

Cuadro 22:

Costo de pérdida mensual de Pares rechazados en el periodo 2017 - 2018

Pares rechazados		19
Total Producción		521
% pares rechazados		4%
Costo / par	S/	52.85
Pérdida	S/	999.84

Fuentes: Elaboración propia.

Como se puede observar en el Cuadro 22, se obtuvo un promedio de 19 pares rechazados por mes en el periodo octubre 2017 y setiembre 2018 generando un costo perdido mensual de S/.999.84, la cual tendremos que disminuir utilizando la adecuada herramienta de mejora.

3.1.2. Solución propuesta: Análisis de modo y efecto de fallas (AMEF).

La solución que se ofrece para estos tipos de problema es la aplicación del AMEF (ver Anexo N°10), que consiste en identificar a tiempo las fallas que afectarían el diseño de la línea de producción del calzado antes de su ocurrencia.

Lo que se logrará con esta herramienta, es el incremento de la confiabilidad del modelo de zapato clásico con taco para dama de la marca LANTANA, así mismo se reducirán los costos perdidos que se generan al mes y aumentará la satisfacción de los clientes al fabricar y presentar al mercado un zapato de calidad.

En el AMEF se considera como información las causas que generan el rechazo del calzado, comparando los NPR antes y después. Al desarrollar esta propuesta, se clasificó cada causa según la estación de trabajo al cual corresponde, como que sea más accesible y fácil de comprender al momento de aplicarlo.

Cuadro 23:

AMEF de Proceso de CORTADO

Análisis de Modo y Efecto de las Fallas (AMEF de Proceso de CORTADO)

AMEF número: C01 Responsable del proceso: LANTANA
 Artículo: Cortado Modelo/Año/Programas: Calzado clásico para dama con taco / 2017

Fecha clave: 30-09-2018
 Fecha AMEF original: -

Equipo Principal: Astrid Cortez Rojas /Área de Producción, astrid.nacr@gmail.com
 Preparado por: Astrid Cortez

Etapa/función del proceso/Requerimientos	Modo potencial de falla	Efectos potenciales de la falla	Severidad	Clasificación	Causas potenciales de la falla	Proceso actual				NPR	Acciones recomendadas	Responsabilidad y fecha prometida	Resultados de acciones				
						Controles preventivos	Ocurrencia	Controles de detección	Detección				Acciones tomadas y fecha de finalización	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
Estación de Cortado. Función: cortar el cuero, la badana y las plantillas. Requerimientos: cuchilla, tiza, cuero, badana, cartón microporoso	Mal cortado de las piezas.	No lograr una adecuada costura al momento de unir las piezas.	6	Clave	Cuchilla desafilada / falta de experiencia por parte del operario	No hay	3	No hay	6	108	Capacitar al operario la forma de cortar el cuero, badana y cartón microporoso. Afilar la chuchilla antes de ser utilizada.	Gerente General de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C. 30/11/2018	Se tomó acción recomendada, 30-11-2018	2	1	3	6

Fuentes: Elaboración propia.

Cuadro 24:

AMEF de Proceso de ARMADO

Análisis de Modo y Efecto de las Fallas (AMEF de Proceso de ARMADO)

AMEF número: C02 Responsable del proceso: LANTANA
Artículo: Armado Modelo/Año/Programas: Calzado clásico para dama con taco / 2017

Fecha clave: 30-09-2018
Fecha AMEF original: -

Equipo Principal: Astrid Cortez Rojas /Área de Producción, astrid.nacr@gmail.com
Preparado por: Astrid Cortez

Etapa/función del proceso/Requerimientos	Modo potencial de falla	Efectos potenciales de la falla	Severidad	Clasificación	Causas potenciales de la falla	Proceso actual				NPR	Acciones recomendadas	Responsabilidad y fecha prometida	Resultados de acciones				
						Controles preventivos	Ocurrencia	Controles de detección	Detección				Acciones tomadas y fecha de finalización	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
Estación de Armado. Función: pegar todas las piezas cocidas dándoles forma al modelo de calzado clásico para dama con taco.	Mal pegado de plataformas	Mala apariencia del armado	8	Clave	Forma incorrecta de aplicación del pegamento.	No hay	7	No hay	8	448	Capacitar a los operarios sobre la correcta forma de aplicar el pegamento antes de ser llevadas a la siguiente estación	Gerente General de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C. 30/11/2018	Se tomó acciones recomendadas, 30-11-2018	2	2	2	8
Requerimientos: piezas cocidas, Plataforma, plantillas, tacos, tachuelas, pegamento.	Tacos rotos	Inestabilidad del calzado.	8	Clave	Material en mal estado	No hay	8	No hay	9	576	Verificar entradas de material.	Gerente General de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C. 30/11/2018		3	1	2	6

Fuentes: Elaboración propia.

Cuadro 25:

AMEF de Proceso de PERFILADO

Análisis de Modo y Efecto de las Fallas (AMEF de Proceso de PERFILADO)

AMEF número: C03 Responsable del proceso: LANTANA
Artículo: Perfilado Modelo/Año/Programas: Calzado clásico para dama con taco / 2017

Fecha clave: 30-09-2018
Fecha AMEF original: -

Equipo Principal: Astrid Cortez Rojas /Área de Producción, astrid.nacr@gmail.com
Preparado por: Astrid Cortez

Etapa/función del proceso/Requerimientos	Modo potencial de falla	Efectos potenciales de la falla	Severidad	Clasificación	Causas potenciales de la falla	Proceso actual				NPR	Acciones recomendadas	Responsabilidad y fecha prometida	Resultados de acciones				
						Controles preventivos	Ocurrencia	Controles de detección	Detección				Acciones tomadas y fecha de finalización	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
Estación de Perfilado. Función: unir las piezas mediante el pegamento y maquina de coser. Requerimientos:piezas cortadas, maquina de coser y pegamento.	Costuras desniveladas	Mala apariencia de las uniones de las piezas	6	Clave	Forma incorrecta de cortar las piezas. Piezas mal cocidas.	No hay	7	No hay	8	336	Capacitar a los operarios sobre la correcta manera de afilar una cuchilla y el cortado de las piezas antes de ser llevadas a la siguiente estación	Gerente General de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C. 30/11/2018	Se tomó acciones recomendadas, 30-11-2018	3	2	2	12

Fuentes: Elaboración propia.

Cuadro 26:

AMEF de Proceso de ACABADO

Análisis de Modo y Efecto de las Fallas (AMEF de Proceso de ACABADO)

AMEF número: C04 Responsable del proceso: LANTANA
Artículo: Acabado Modelo/Año/Programas: Calzado clásico para dama con taco / 2017

Fecha clave: 30-09-2018
Fecha AMEF original: -

Equipo Principal: Astrid Cortez Rojas /Área de Producción, astrid.nacr@gmail.com
Preparado por: Astrid Cortez

Etapa/función del proceso/Requerimientos	Modo potencial de falla	Efectos potenciales de la falla	Severidad	Clasificación	Causas potenciales de la falla	Proceso actual				NPR	Acciones recomendadas	Responsabilidad y fecha prometida	Resultados de acciones				
						Controles preventivos	Ocurrencia	Controles de detección	Detección				Acciones tomadas y fecha de finalización	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
Estación de Acabado. Función: lustrar, empaquetar embolsar, pegar etiquetas de la marca.	Etiquetas despegadas	Mala apariencia del calzado	6	Clave	Incompatibilidad del pegamento con el cuero.	No hay	7	No hay	9	378	Verificar y utilizar el adecuado pegamento que sea compatible con el material que es utilizado antes de ser empaquetado.	Gerente General de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C. 30/11/2018	Se tomó acciones recomendadas, 30-11-2018	1	2	2	4
	Requerimientos: calzado armado, bencina, crema lustradora, cajas, etiquetas.	Accesorios despegados	Mala apariencia del calzado	6	Clave	Forma incorrecta de aplicación del pegamento.	No hay	6	No hay	9	324	Capacitar a los operarios sobre la correcta forma de aplicar el pegamento antes de ser empaquetados.		Gerente General de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C. 30/11/2018	1	2	2

Fuentes: Elaboración propia.

Cuadro 27:

Costo de pérdida mensual de Pares rechazados en el periodo 2018 – 2019

Pares rechazados		4
Total Producción		509
% pares rechazados		1%
Costo / par	S/	52.85
Pérdida	S/	202.61

Fuente: Elaboración propia.

Luego de desarrollar la propuesta, las cantidades rechazadas por pares se tendrán que reducir para el periodo octubre 2018 – setiembre 2019 (ver Anexo N°11)

En el Cuadro 27, se visualiza que el costo perdido a disminuido a S/.202.61, siendo este un factor importante para el uso de esta herramienta de propuesta, obteniendo un promedio de 4 pares rechazados por mes.

3.2. Causa Raíz C1R1: No existe guía de procedimientos.

3.2.1. Diagnóstico de costos perdidos.

Actualmente la empresa no cuenta con un manual de procedimiento donde se muestre el proceso de producción del modelo calzado clásico con taco para dama estandarizada. Lo que se quiere demostrar con esta herramienta de aplicación, es que lo operarios no deben trabajar de forma de desordenada y empíricamente, tienen que seguir una guía de proceso para que de esta manera no se produzcan pares defectuosos.

En el Cuadro 28 se muestra la producción y cantidad de pares defectuosos generados en el periodo 2017 – 2018.

Cuadro 28:

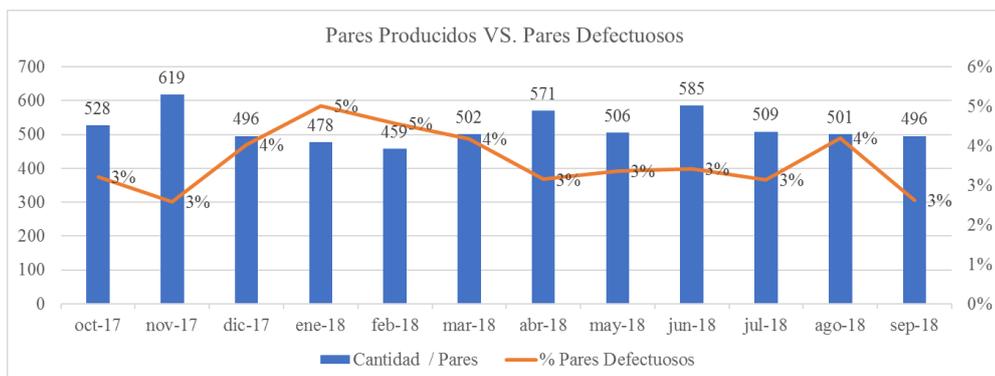
Cantidad mensual de Pares defectuosos en el periodo 2017 – 2018.

Producción 2017 - 2018			
Mes	Cantidad / Pares	Cantidad de pares defectuosos	% Pares Defectuosos
oct-17	528	17	3%
nov-17	619	16	3%
dic-17	496	20	4%
ene-18	478	24	5%
feb-18	459	21	5%
mar-18	502	21	4%
abr-18	571	18	3%
may-18	506	17	3%
jun-18	585	20	3%
jul-18	509	16	3%
ago-18	501	21	4%
sep-18	496	13	3%
TOTAL	521	19	4%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 65:

Pares producidos vs. Pares defectuosos en el periodo 2017 – 2018.



Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 29 se observa que el promedio mensual de pares defectuosos es 19 en relación a la producción total en el periodo 2107-2018, que equivale al 4%.

Con respecto a la Figura 65, se puede visualizar de que para cada par producido siempre hay pares defectuosos que generan la disconformidad del cliente.

Cuadro 29:

Costo de pérdida mensual de Pares defectuosos en los periodos 2017 – 2018.

% pares defectuosos		4%
Pares defectuosos		19
S/. Par	S/	54.66
Pérdida	S/	1,020.32

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en el Cuadro 29, se obtuvo un promedio de 19 pares defectuosos por mes en el periodo octubre 2017 y setiembre 2018 generando un costo perdido mensual de S/.1020.23, la cual tendremos que disminuir utilizando la adecuada herramienta de mejora.

3.2.2. Solución propuesta: Manual de Procedimientos.

La realización de los manuales de procedimientos para cada estación de trabajo (Anexo N°12) servirá para que el operario se desempeñe de manera ordenada y bajo procedimientos estandarizados, donde se especifique las funciones que se deben cumplir eliminando en su totalidad el trabajo empírico, para que de esta manera se minimicen la producción de pares defectuosos.

En la elaboración del manual de procedimientos para el modelo de calzado clásico con taco para dama se consideró como primer punto la política que contiene objetivos, indicaciones de uso, definiciones de términos que no son entendibles, lineamientos generales y restricciones, como segundo punto se describe las actividades que se realizarán, en el tercer punto se diseña el diagrama de flujo donde se plasma todo el punto dos, y por último se registra los ítems modificados si es que lo hubiera y se colocan las hojas afectadas.

Cuadro 30:

Costo de pérdida mensual de Pares rechazados en los periodos 2018 – 2019.

% pares defectuosos		1%
Pares defectuosos		4
S/. Par	S/	54.66
Pérdida	S/	209.53

Fuente: Elaboración propia.

Gracias a esta herramienta de aplicación se logrará minimizar los pares defectuosos para el periodo octubre 2018 – setiembre 2019. Como se muestra en el Cuadro 30 las cantidades de pares defectuosos disminuyeron a 4 pares por mes, obteniendo una pérdida de S/. 209.53, siendo este un factor importante para el uso de esta herramienta de propuesta.

3.3. Causa Raíz C6R6: Falta de indicadores de calidad.

En esta etapa, el punto de vista de los clientes es que las empresas y/u organizaciones existen para proveer un producto, un bien o servicio que satisfagan sus expectativas y necesidades. Así la calidad se relaciona con la satisfacción del cliente que son generadas de acuerdo con las necesidades, los antecedentes, el precio del producto, la publicidad, la tecnología, etc. Es necesario que toda empresa cuente con un instrumento de medición cuantificable como son los indicadores de calidad donde se mide la eficiencia y la eficacia generando así la productividad de la empresa, estas permiten la evaluación de la calidad del producto, la calidad del servicio y el precio, asegurando la fabricación de un producto que pueda satisfacer al cliente. Este instrumento mide el nivel de cumplimiento de las especificaciones establecidas para la fabricación del producto.

Los indicadores de calidad ayudan a controlar y mejorar el proceso de producción, garantizando los resultados y manteniendo los estándares de calidad orientada a la mejora continua, mediante el implemento de acciones preventivas para luego poder tomar las medidas correctivas y preventivas correspondientes y necesarias.

3.3.1. Diagnóstico de costos perdidos.

Actualmente la empresa no cuenta con un control limitado de pares reprocesados del modelo del cual estamos evaluando, calzado clásico con taco para adama.

Mediante este trabajo de investigación, se quiere demostrar que, si no hay un adecuado control de producción, los pares reprocesados seguirán aumentando y generando costos elevados para empresa.

Para controlar el aumento de pares reprocesados, se tendrá que monitorear el proceso de producción para poder detectar a tiempo los malos procesos que se realizan en la producción de este calzado.

En el Cuadro 31, se muestran los pares reprocesados en el periodo octubre 2017 – setiembre 2018, las cuales fueron solicitadas a la empresa MD LEATHER CORP S.A.C para evaluar los principales motivos que generan el reproceso y analizar los costos perdidos.

Cuadro 31:

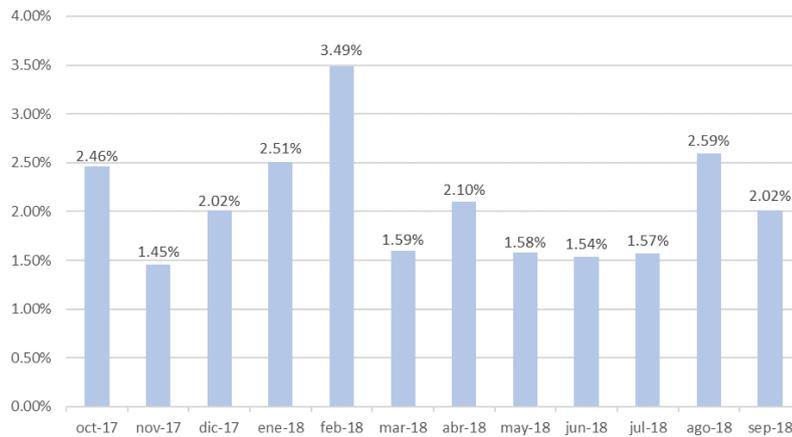
Motivos de Pares reprocesados en los periodos 2017 – 2018.

Mes	Costuras falladas / par	Plantas despegadas / par	Mal armado / par
oct-17	6	3	4
nov-17	3	4	2
dic-17	5	2	3
ene-18	6	3	3
feb-18	7	4	5
mar-18	2	3	3
abr-18	3	5	4
may-18	2	3	3
jun-18	5	2	2
jul-18	4	2	2
ago-18	6	3	4
sep-18	3	4	3
Promedio	4	3	3

Fuente: Elaboración propia.

Figura 66:

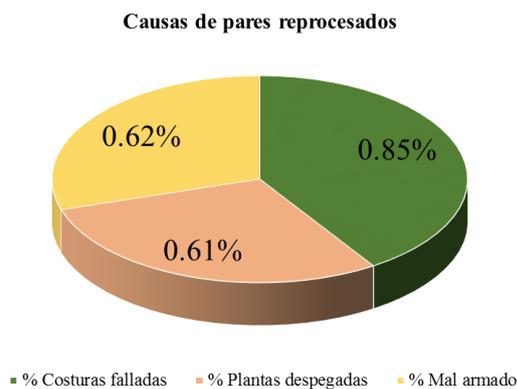
Pares de calzados reprocesados en los periodos 2017 – 2018.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 67:

Porcentajes de Pares reprocesados según su causa en los periodos 2017 – 2018.



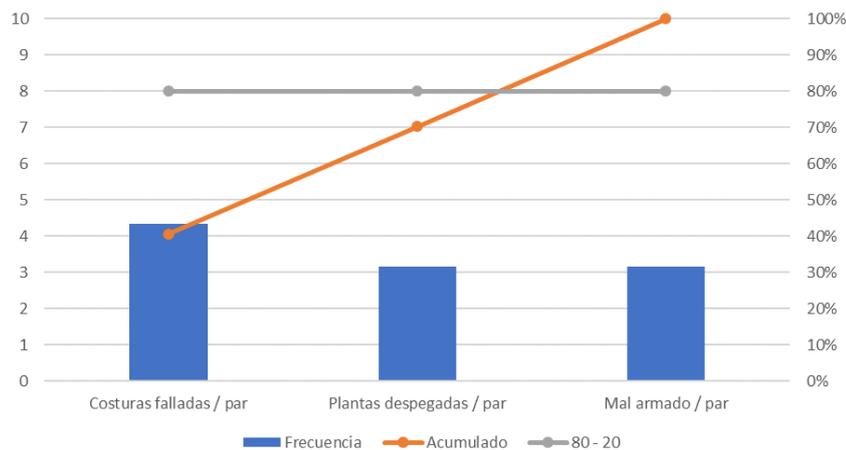
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 66 se puede observar que la mayor cantidad de pares reprocesados se dieron en el mes de febrero equivalente al 3.49% y en el mes de agosto equivalente al 2.59%.

Según la Figura 67, se observa que el mayor motivo por el cual se generaron los pares reprocesados fue por las costuras falladas que equivalen mensualmente al 0.85% del total de su producción.

Figura 68:

Principales causas de pares reprocesados.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 68 se puede observar que las principales causas por las cuales los pares producidos son reprocesados fueron por las costuras falladas y plantas despegadas. Es ahí donde incurren los mayores costos perdidos por mes.

Cuadro 32:

Costo de pérdida mensual de Pares reprocesados en los periodos 2017 - 2018

% pares reprocesados		2%
Pares reprocesados		11
Costo / par	S/	52.85
Costo / reproceso	S/	52.43
Costo oportunidad	S/	52.43
Pérdida	S/	1,682.20

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 32, se muestran las cantidades de pares reprocesados al mes, siendo estos 11 pares para reproceso, obteniendo una pérdida mensual de S/.1682.20.

3.3.2. Solución propuesta: Gráfico de control P.

Lo que se propone es la implementación de la herramienta Gráfico control P, donde se logre mostrar el comportamiento de un proceso de producción del calzado para dama, identificando los cambios que se realizan en el proceso, monitoreando las

variables claves que a su vez son preventivas y sobre todo identificar las causas de variaciones específicas.

Con el uso de la herramienta de solución, se logrará identificar si el producto es aceptable o no para la empresa. Se ha logrado aplicar convenientemente la Gráfica P que representa el porcentaje de defectos en la producción del calzado, mediante esta gráfica se lograrán descubrir los puntos que están fuera de control proporcionando un criterio en donde se pueda calificar si los pares procesados se pueden considerar como la representación de un proceso e influir en el juicio de aceptación que podrían afectar a la productividad de la empresa.

Cuadro 33:

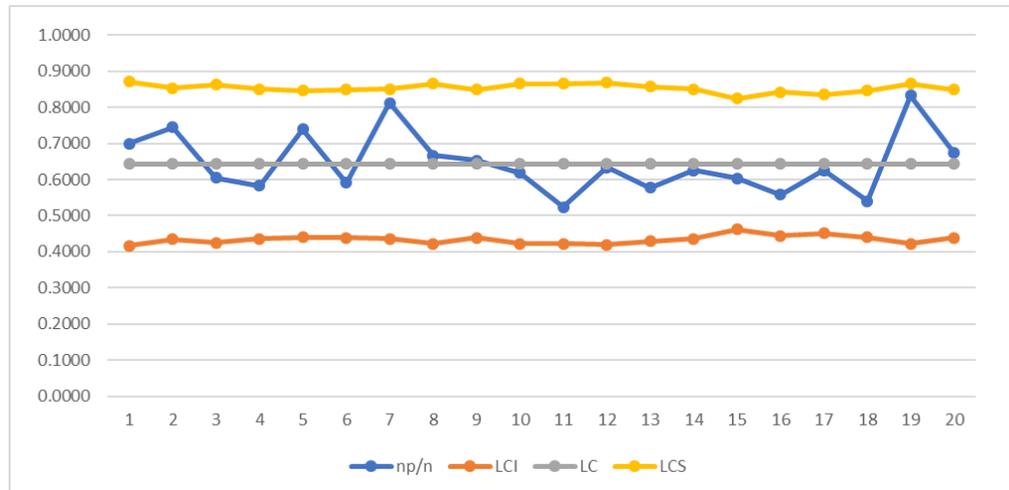
Límites de aceptación para costuras falladas.

Muestra	Unidades (n)	Costuras falladas (np)	np/n	LCI	LC	LCS
1	40	28	0.7000	0.4166	0.644	0.8709
2	47	35	0.7447	0.4342	0.644	0.8533
3	43	26	0.6047	0.4247	0.644	0.8629
4	48	28	0.5833	0.4364	0.644	0.8511
5	50	37	0.7400	0.4406	0.644	0.8469
6	49	29	0.5918	0.4385	0.644	0.8490
7	48	39	0.8125	0.4364	0.644	0.8511
8	42	28	0.6667	0.4221	0.644	0.8654
9	49	32	0.6531	0.4385	0.644	0.8490
10	42	26	0.6190	0.4221	0.644	0.8654
11	42	22	0.5238	0.4221	0.644	0.8654
12	41	26	0.6341	0.4194	0.644	0.8681
13	45	26	0.5778	0.4296	0.644	0.8579
14	48	30	0.6250	0.4364	0.644	0.8511
15	63	38	0.6032	0.4628	0.644	0.8248
16	52	29	0.5577	0.4445	0.644	0.8430
17	56	35	0.6250	0.4518	0.644	0.8357
18	50	27	0.5400	0.4406	0.644	0.8469
19	42	35	0.8333	0.4221	0.644	0.8654
20	49	33	0.6735	0.4385	0.644	0.8490
Total	946	609				
Límite central superior (LCS)				0.9041		
Límite central inferior (LCI)				0.3834		
Tamaño medio de la muestra (n)				30		
Fracción media de unidades no conformes (p)				0.644		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 69:

Límites de aceptación para costuras falladas.



Fuente: Elaboración propia.

Mediante estos gráficos se halló el límite superior e inferior de aceptación para el defecto de costuras falladas que tiene como consecuencia el reproceso del producto. En el Cuadro 33 se puede observar que las piezas mal cocidas no deben pasar el rango de 0.9041 y 0.3834, en este caso, el defecto de costuras falladas no se encuentra controlado pero si está dentro de los límites de control como se observa en la Figura 69, por ello la empresa tiene que estar atenta por si el proceso llega a pasar los límites para que de esta manera pueda tomar las medidas correctivas o preventivas necesarias y adecuadas para el control de la producción.

Cuadro 34:

Límites de aceptación para plantas despegadas.

Muestra	Unidades (n)	Plantas despegadas (np)	np/n	LCI	LC	LCS
1	40	35	0.8750	0.4166	0.644	0.8709
2	47	32	0.6809	0.4342	0.644	0.8533
3	43	30	0.6977	0.4247	0.644	0.8629
4	48	37	0.7708	0.4364	0.644	0.8511
5	50	30	0.6000	0.4406	0.644	0.8469
6	49	29	0.5918	0.4385	0.644	0.8490
7	48	35	0.7292	0.4364	0.644	0.8511
8	42	26	0.6190	0.4221	0.644	0.8654
9	49	39	0.7959	0.4385	0.644	0.8490
10	42	30	0.7143	0.4221	0.644	0.8654
11	42	25	0.5952	0.4221	0.644	0.8654
12	41	28	0.6829	0.4194	0.644	0.8681
13	45	27	0.6000	0.4296	0.644	0.8579
14	48	31	0.6458	0.4364	0.644	0.8511
15	63	35	0.5556	0.4628	0.644	0.8248
16	52	30	0.5769	0.4445	0.644	0.8430
17	56	29	0.5179	0.4518	0.644	0.8357
18	65	31	0.4769	0.4656	0.644	0.8220
19	42	29	0.6905	0.4221	0.644	0.8654
20	49	35	0.7143	0.4385	0.644	0.8490
Total	961	623				

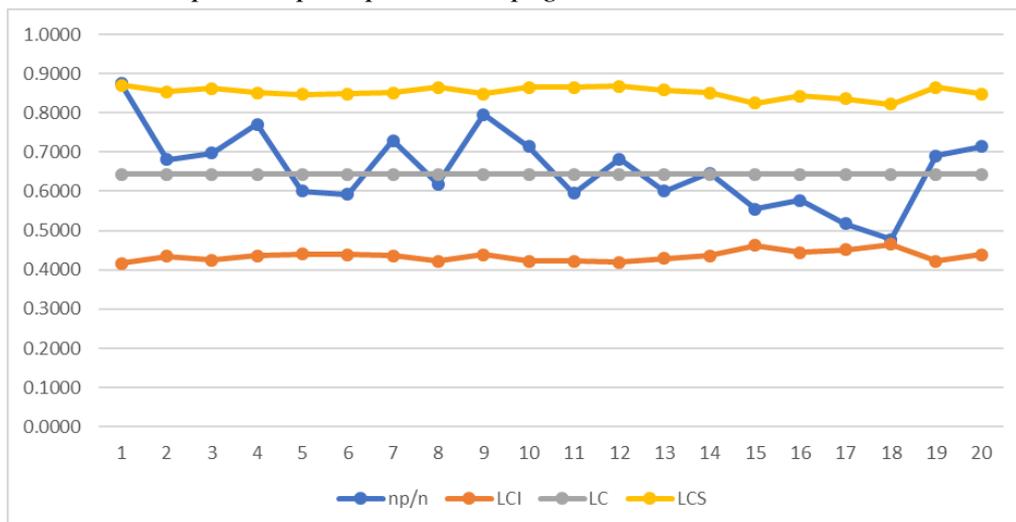
P media = 0.648

Límite central superior (LCS)	0.9012
Límite central inferior (LCI)	0.3864
Tamaño medio de la muestra (n)	31
Fracción media de unidades no conformes (p)	0.648

Fuente: Elaboración propia.

Figura 70:

Límites de aceptación para plantas despegadas.



Fuente: Elaboración propia.

Mediante estos gráficos se halló el límite superior e inferior de aceptación para el defecto de plantas despegadas que tiene como consecuencia el reproceso del producto.

En Cuadro 34 se puede observar que las piezas mal pegadas no deben pasar el rango de 0.9012 y 0.3864, en este caso, el defecto de plantas despegadas no se encuentra controlado pero si está dentro de los límites de control como se observa en la Figura 70, por ello la empresa tiene que estar atenta por si el proceso llega a pasar los límites para que de esta manera pueda tomar las medidas correctivas o preventivas necesarias y adecuadas para el control de la producción.

Cuadro 35:

Límites de aceptación para mal armado del zapato.

Muestra	Unidades (n)	Mal armado(np)	np/n	LCI	LC	LCS
1	40	33	0.8250	0.4166	0.644	0.8709
2	47	36	0.7660	0.4342	0.644	0.8533
3	43	34	0.7907	0.4247	0.644	0.8629
4	48	27	0.5625	0.4364	0.644	0.8511
5	50	36	0.7200	0.4406	0.644	0.8469
6	49	35	0.7143	0.4385	0.644	0.8490
7	48	37	0.7708	0.4364	0.644	0.8511
8	42	32	0.7619	0.4221	0.644	0.8654
9	49	36	0.7347	0.4385	0.644	0.8490
10	42	26	0.6190	0.4221	0.644	0.8654
11	42	30	0.7143	0.4221	0.644	0.8654
12	41	25	0.6098	0.4194	0.644	0.8681
13	45	28	0.6222	0.4296	0.644	0.8579
14	48	38	0.7917	0.4364	0.644	0.8511
15	63	31	0.4921	0.4628	0.644	0.8248
16	52	31	0.5962	0.4445	0.644	0.8430
17	56	29	0.5179	0.4518	0.644	0.8357
18	65	35	0.5385	0.4656	0.644	0.8220
19	42	23	0.5476	0.4221	0.644	0.8654
20	49	26	0.5306	0.4385	0.644	0.8490
Total	961	628				

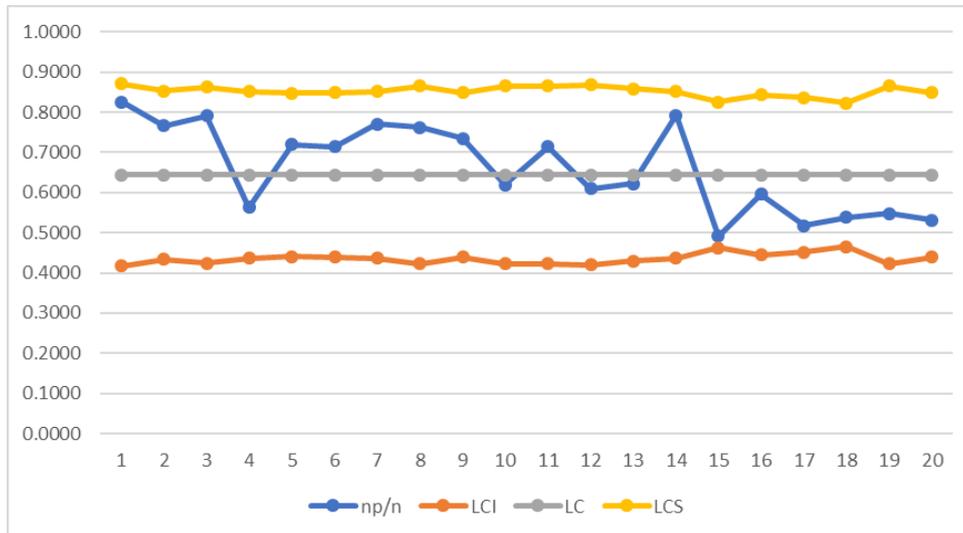
P media = 0.653

Límite central superior (LCS)	0.9001
Límite central inferior (LCI)	0.3874
Tamaño medio de la muestra (n)	31
Fracción media de unidades no conform	0.653

Fuente: Elaboración propia.

Figura 71:

Límites de aceptación para mal armado del zapato.



Fuente: Elaboración propia.

Mediante estos gráficos se halló el límite superior e inferior de aceptación para el defecto de mal armado del zapato que tiene como consecuencia el reproceso del producto.

En el Cuadro 35 se puede observar que las piezas mal armadas no deben pasar el rango de 0.9001 y 0.3874, en este caso, el defecto de mal armado del zapato no se encuentra controlado pero si está dentro de los límites de control como se observa en la Figura 71, por ello la empresa tiene que estar atenta por si el proceso llega a pasar los límites para que de esta manera pueda tomar las medidas correctivas o preventivas necesarias y adecuadas para el control de la producción.

Cuadro 36:

Costo de pérdida mensual de Pares reprocesados en los periodos 2018 – 2019.

% pares reprocesados		1%
Pares reprocesados / mes		4
Costo / par	S/	52.85
Costo / reproceso	S/	52.43
Pérdida	S/	412.35

Fuente: Elaboración propia.

Gracias a esta herramienta de aplicación, se logrará minimizar las cantidades reprocesadas para el periodo octubre 2018 – setiembre 2019 (ver Anexo N°11) como se muestra en el Cuadro 36, las cantidades de pares reprocesados disminuyeron a 4 pares por mes, obteniendo una pérdida de S/. 412.35.

3.4. Causa Raíz C4R4: No existe un plan de capacitación en temas de calidad.

3.4.1. Diagnóstico de costos perdidos.

Actualmente la empresa no cuenta con un plan de capacitación donde el recurso más importante en cualquier organización lo forma el personal implicado en las actividades laborales. Esto es de especial importancia en una organización que presta servicios, en la cual la conducta y rendimiento de los individuos influye directamente en la calidad y optimización de los servicios que se brindan.

Mediante este trabajo de investigación, se quiere demostrar que, si no hay un adecuado plan de capacitación, la producción de los pares en mal estado seguirá aumentando generando costos elevados para empresa.

Cuadro 37:

Cantidad mensual de Pares en mal estado en los periodos 2017 – 2018.

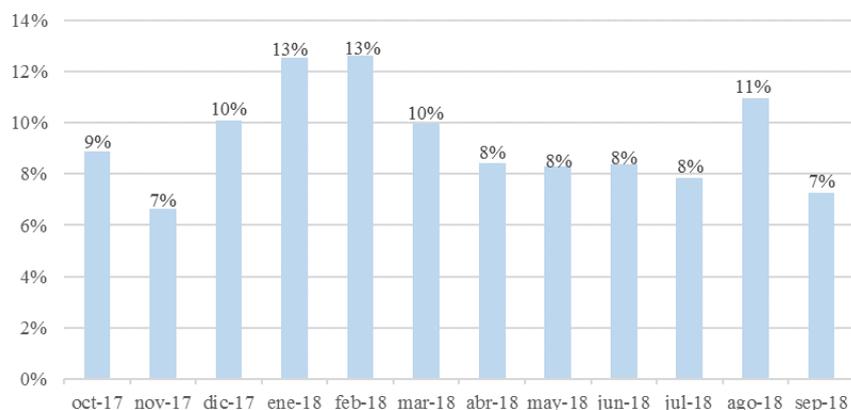
Producción 2017 - 2018							
Producción							
Mes	Cantidad	UM	Cantidad	UM	Cantidad de pares rechazados	Cantidad de pares defectuosos	Total de pares reprocesados
oct-17	528	pares	44	docena	17	17	13
nov-17	619	pares	52	docena	16	16	9
dic-17	496	pares	41	docena	20	20	10
ene-18	478	pares	40	docena	24	24	12
feb-18	459	pares	38	docena	21	21	16
mar-18	502	pares	42	docena	21	21	8
abr-18	571	pares	48	docena	18	18	12
may-18	506	pares	42	docena	17	17	8
jun-18	585	pares	49	docena	20	20	9
jul-18	509	pares	42	docena	16	16	8
ago-18	501	pares	42	docena	21	21	13
sep-18	496	pares	41	docena	13	13	10
Total	521	pares/mes	43	doc/mes	19	19	11

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 37 se muestra la producción y cantidad de pares en mal estado generados en el periodo octubre 2017 – setiembre 2018 las cuales fueron solicitados a la empresa MD LEATHER CORP S.A.C para evaluar los principales motivos que generan la producción de los calzados en mal estado y analizar los costos perdidos.

Figura 72:

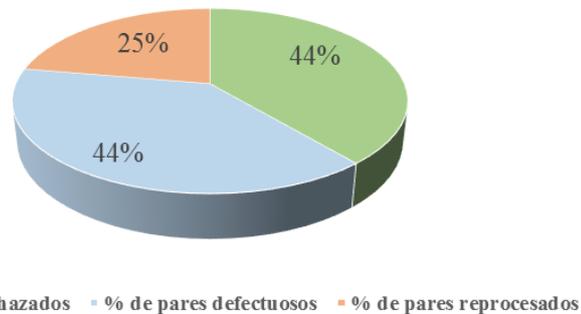
Pares de calzado en mal estado en los periodos 2017 – 2018.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 73:

Principales causas de producción de pares de zapatos en mal estado.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 72 se puede observar que la mayor cantidad de producción de pares en mal estado se dieron en los meses de enero y febrero con un equivalente del 13% y agosto con un equivalente del 11% del periodo 2018.

Según la Figura 73, se observa que las principales causas por el cual se considera una producción de pares de calzado en mal estado son por tener pares defectuosos y pares reprocesados que equivalen mensualmente al 44% del total de su producción.

Cuadro 38:

Costo de pérdida mensual de Pares en mal estado en los periodos 2017 – 2018.

Pares en mal estado		4
Total Producción		521
% pares en mal estado		1%
S/. Par	S/	54.66
Pérdida	S/	218.64

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 38, se muestran las cantidades de pares en mal estado al mes, siendo estos un promedio de 4 pares de calzados producidos en mal estado, obteniendo una pérdida mensual de S/.218.64.

3.4.2. Solución propuesta: Plan de capacitación.

Se procedió a la realización de un plan de capacitación (ver Anexo N°13) para todo el personal que labora en la empresa, siendo su propósito general impulsar la eficacia organizacional, elevar el nivel de rendimiento de los colaboradores y, con ello, al incremento de la productividad y rendimiento de la empresa.

A parte de ello mejora la interacción entre los colaboradores, eleva el interés por el aseguramiento de la calidad en el servicio, satisface fácilmente requerimientos futuros de la empresa en materia de personal, genera conductas positivas y mejoras en el clima de trabajo, mantiene la salud física y mental de los colaboradores previniendo accidentes de trabajo generando un ambiente seguro y comportamientos más estables, estas capacitaciones ayudan a que el colaborador se mantenga al día con los avances tecnológicos, lo que alienta la iniciativa y la creatividad y ayuda a prevenir la obsolescencia de la fuerza de trabajo.

Cuadro 39:

Costo de pérdida mensual de Pares en mal estado en los periodos 2018 – 2019.

% pares en mal estado		0%
Pares en mal estado / mes		2
Costo / par	S/	52.85
Pérdida	S/	118.92

Fuente: Elaboración propia.

Gracias a esta herramienta de aplicación se logrará minimizar la producción de los pares en mal estado para el periodo octubre 2018 – setiembre 2019. Como se muestra en el Cuadro 39 las cantidades de pares en mal estado disminuyeron a 2 pares por mes, obteniendo una pérdida de S/. 118.92, siendo este un factor importante para el uso de esta herramienta de propuesta.

4. Inversión

Para la implementación de las mejoras propuestas en el presente estudio, se elaboró un presupuesto en donde se detallan los requerimientos que se solicita para lograr reducir cada una de las causas raíces. Se consideró todas las herramientas que se requieren, entre ellas tenemos mencionadas los materiales de escritorio, objetos tecnológicos como laptops e impresoras, capacitaciones y el personal que se requiere de apoyo.

Con respecto al personal de apoyo, se procedió a realizar un análisis de perfil de puesto del jefe del área de producción, así como del asistente del área de producción.

En el presente trabajo se detallan los indicadores que este personal debe de poseer cumpliendo de las funciones establecidas para llegar a su nivel óptimo desempeñándose satisfactoriamente. Los indicadores que se priorizan para la evaluación de los mismo son: disposición por aprender, razonamiento lógico y analítico, trabajo en equipo, confianza en sí mismo, identificación con la empresa, facilidad de aprendizaje, comunicación efectiva, trabajo bajo presión, dotes de liderazgo y conocimientos.

4.1. Inversión para el área de Producción.

Cuadro 40:

Costos operacionales de Producción.

Descripción	S/.	Cantidad	S/. Mes	S/. Año
Jefe de Calidad	S/ 1,500.00	1	S/ 1,500.00	S/ 18,000.00
Practicante de Ing. Industrial	S/ 800.00	1	S/ 800.00	S/ 9,600.00
Capacitadores	S/ 300.00	2	S/ 600.00	S/ 7,200.00
			S/ 2,900.00	S/ 34,800.00

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 41:

Inversión total para el área de Producción enfocado en la calidad.

Aparatos tecnológicos y muebles de oficina	S/.	Cantidad	Inversión
Laptop RCA Galileo Pro 11.5" 32GB Touchscreen Tablet			
Computer with Keyboard Case Quad-Core 1.3Ghz Processor 1G Memory 32GB HDD Webcam Wifi	S/ 1,600.00	1	S/ 4,056.00
Impresora Canon multifuncional PIXMA - 750	S/ 1,890.00	1	S/ 3,558.00
Sillas giratorias para escritorio.	S/ 99.90	2	S/ 235.00
Escritorio de melamine 1.20x0.60 m	S/ 135.60	2	S/ 271.20
Utiles de escritorio	S/.	Cantidad	Inversión
Lapiceros Estavilo tinta color azul	S/ 1.50	12	S/ 18.00
Lapiceros Estavilo tinta color rojo	S/ 1.50	12	S/ 18.00
Resaltador FaberCastell	S/ 2.50	4	S/ 10.00
ENGRAPADOR 25 HOJAS CON SACAGRAPAS. OVE	S/ 6.50	1	S/ 6.50
Hoja papel bond - 1 millar	S/ 35.00	1	S/ 35.00
BINDER DOBLE CLIP DE 1 1/4 PULGADAS 32MM	S/ 2.00	1	S/ 2.00
ARTESCO ESCALÍMETRO 1/20-1/25	S/ 7.00	1	S/ 7.00
			S/ 8,216.70

COSTO DE INVERSIÓN PARA EL PLAN DE CAPACITACIÓN

Descripción	S/.	Cantidad	Inversión
Pasajes	S/ 50.00	2	S/ 100.00
Viaticos	S/ 12.00	8	S/ 96.00
Plumones	S/ 2.50	6	S/ 15.00
Alquiler de proyector	S/ 75.00	1	S/ 75.00
Fólder	S/ 1.00	26	S/ 26.00
Separatas anilladas	S/ 5.00	26	S/ 130.00
Certificados	S/ 10.00	26	S/ 260.00
Lapiceros tinta seca	S/ 1.50	26	S/ 39.00
Papel A-4	S/ 35.00	1	S/ 35.00
Refrigerios	S/ 5.00	30	S/ 150.00
			S/ 926.00
		Inversión total	S/ 9,142.70

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 42:

Depreciación de herramientas, equipos y máquinas.

Descripción	Vida útil (años)	Depreciación (S/.)
Laptop RCA Galileo Pro 11.5" 32GB		
Touchscreen Tablet Computer with Keyboard	5	S/ 67.60
Case Quad-Core 1.3Ghz Processor 1G Memory		
Impresora Canon multifuncional PIXMA - 750	5	S/ 59.30
Sillas giratorias para escritorio.	6	S/ 3.26
Escritorio de melamine 1.20x0.60 m	8	S/ 2.83
	S/. Mes	S/ 132.99
	S/. Año	S/ 1,595.87

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1. Beneficios.

Cuadro 43:

Ingreso mensual y anual de la empresa de calzado MD LEATHER CORP S.A.C.

BENEFICIO MENSUAL	S/ 2,977.59
BENEFICIO ANUAL	S/ 35,731.06

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.1. Beneficio C2R2: Falta de control en el proceso productivo.

Propuesta: Análisis de Modo y Efecto de las Fallas (AMEF de Proceso).

Cuadro 44:

Beneficio de la causa raíz 2

	VA	VM	Ahorro
Pares rechazados	19	4	15
Costo perdido mensual por rechazos	S/ 999.84	S/ 202.61	S/ 797.23

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.2. Beneficio C1R1: No existe guía de procedimientos.

Propuesta: Manual de procedimientos.

Cuadro 45:

Beneficio de la causa raíz 1

	VA	VM	Ahorro
Pares defectuosos	19	4	15
Costo perdido mensual por defectos	S/ 1,020.32	S/ 209.53	S/ 810.79

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.3. Beneficio C6R6: Falta de indicadores de calidad.

Propuesta: Gráfico de control P.

Cuadro 46:

Beneficio de la causa raíz 6

	VA	VM	Ahorro
Pares reprocesados	11	4	7
Costo perdido mensual por reproceso	S/ 1,682.20	S/ 412.35	S/ 1,269.85

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.4. Beneficio C4R4: No existe un plan de capacitación en temas de calidad.

Propuesta: Gráfico de control P.

Cuadro 47:

Beneficio de la causa raíz 4

	VA	VM	Ahorro
Pares reprocesados	4	2	2
Costo perdido mensual por reproceso	S/ 218.64	S/ 118.92	S/ 99.72

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Evaluación económica

Se presenta el desarrollo de la evaluación económica, mostrado el flujo de caja (inversión, ingresos y egresos) proyectados en 10 años, se considera que en el presente periodo se comience con la inversión de la propuesta para que a partir de los próximos años se perciban los ingresos presentados en esta propuesta de mejora.

Cuadro 48:

Estado de resultado

ESTADO DE RESULTADOS											
año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 35,731.06	S/. 37,517.61	S/. 39,393.50	S/. 41,363.17	S/. 43,431.33	S/. 45,602.90	S/. 47,883.04	S/. 50,277.19	S/. 52,791.05	S/. 55,430.60
costos operativos		S/. 30,000.00	S/. 31,500.00	S/. 33,075.00	S/. 34,728.75	S/. 36,465.19	S/. 38,288.45	S/. 40,202.87	S/. 42,213.01	S/. 44,323.66	S/. 46,539.85
Depreciación activos		S/. 1,595.87									
GAV		S/. 3,000.00	S/. 3,150.00	S/. 3,307.50	S/. 3,472.88	S/. 3,646.52	S/. 3,828.84	S/. 4,020.29	S/. 4,221.30	S/. 4,432.37	S/. 4,653.98
utilidad antes de impuestos		S/. 1,135.20	S/. 1,271.75	S/. 1,415.13	S/. 1,565.68	S/. 1,723.76	S/. 1,889.74	S/. 2,064.02	S/. 2,247.01	S/. 2,439.16	S/. 2,640.91
Impuestos (30%)		S/. 340.56	S/. 381.52	S/. 424.54	S/. 469.70	S/. 517.13	S/. 566.92	S/. 619.21	S/. 674.10	S/. 731.75	S/. 792.27
utilidad después de impuestos		S/. 794.64	S/. 890.22	S/. 990.59	S/. 1,095.98	S/. 1,206.63	S/. 1,322.82	S/. 1,444.81	S/. 1,572.91	S/. 1,707.41	S/. 1,848.63

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 49:

Flujo de caja

FLUJO DE CAJA											
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
utilidad después de impuestos		S/. 794.64	S/. 890.22	S/. 990.59	S/. 1,095.98	S/. 1,206.63	S/. 1,322.82	S/. 1,444.81	S/. 1,572.91	S/. 1,707.41	S/. 1,848.63
más depreciación		S/. 1,595.87									
inversión	S/. -9,142.70				S/. -				S/. -		
	S/. -9,142.70	S/. 2,390.50	S/. 2,486.09	S/. 2,586.46	S/. 2,691.84	S/. 2,802.50	S/. 2,918.68	S/. 3,040.68	S/. 3,168.77	S/. 3,303.28	S/. 3,444.50

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar la rentabilidad de la propuesta, se evaluó a través de indicadores de la ingeniería económica (VAN, TIR, B/C).

Considerando una tasa de interés del 20% anual para poder realizar los respectivos cálculos. Mediante el programa de Microsoft Excel, se determinó lo siguiente:

Cuadro 50:

Flujo de neto de efectivo

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
flujo neto de efectivo	S/. -9,142.70	S/. 2,390.50	S/. 2,486.09	S/. 2,586.46	S/. 2,691.84	S/. 2,802.50	S/. 2,918.68	S/. 3,040.68	S/. 3,168.77	S/. 3,303.28	S/. 3,444.50

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 51:

Indicadores económicos VAN / TIR

VAN	S/. 2,256.56
TIR	26.51%

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 52:

Periodo de retorno de la inversión (años)

Periodo de Payback	3.6
--------------------	-----

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 53:

Ingresos y egresos

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 35,731.06	S/. 37,517.61	S/. 39,393.50	S/. 41,363.17	S/. 43,431.33	S/. 45,602.90	S/. 47,883.04	S/. 50,277.19	S/. 52,791.05	S/. 55,430.60
Egresos		S/. 33,340.56	S/. 35,031.52	S/. 36,807.04	S/. 38,671.33	S/. 40,628.83	S/. 42,684.21	S/. 44,842.36	S/. 47,108.42	S/. 49,487.78	S/. 51,986.10

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 54:

Indicadores económicos B/C

VAN Ingresos	S/.	175,540.61
VAN Egresos	S/.	164,141.36
B/C		1.069

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en el Cuadro 51 se obtiene una ganancia al día de hoy con un valor actual neto de S/2256.56, una tasa interna de retorno del 26.51% con un beneficio costo de 1.069, es decir que, por cada sol invertido, se obtienen S/1.069 de ganancia. Así mismo se considera que el periodo de recuperación de la inversión es de 4 años.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

El área involucrada en la propuesta de mejora tuvo un costo perdido actual de S/3.921.00 como se puede observar en el Cuadro 55 y un beneficio de S/. 2.977.59 de acuerdo a la implementación de la aplicación de las herramientas de mejoras.

Cuadro 55:

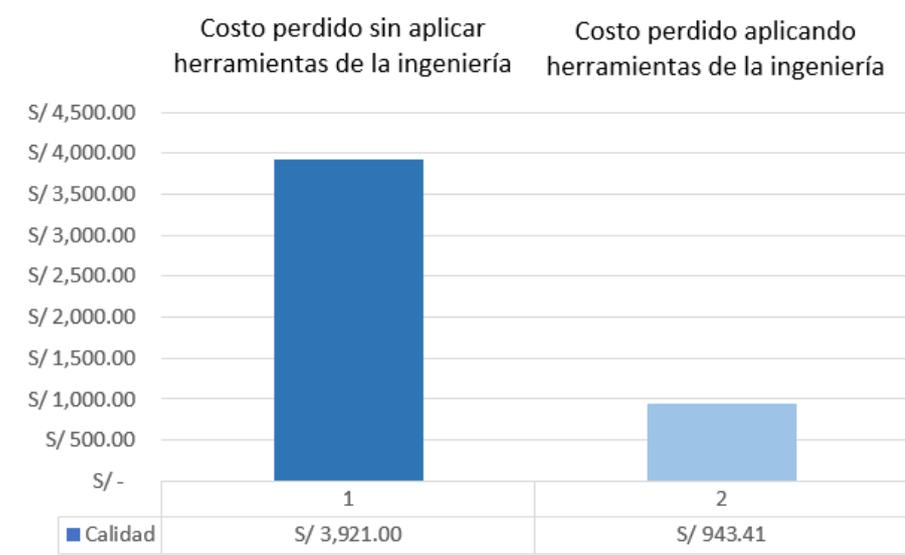
Indicadores

Código	Causas	Pérdida S/.	Beneficio (S/.)	Inversión
C1R1	No existe una guía de procedimientos.	S/ 1,020.32	S/ 810.79	
C6R6	Falta de indicadores de calidad.	S/ 1,682.20	S/ 1,269.85	
C2R2	Falta de control en el proceso productivo.	S/ 999.84	S/ 797.23	S/ 9,142.70
C4R4	No existe un plan de capacitación en temas de calidad.	S/ 218.64	S/ 99.72	
		S/ 3,921.00	S/ 2,977.59	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 74:

Costo perdido sin aplicar herramientas de la ingeniería vs. Costo perdido aplicando herramientas de la ingeniería en la empresa de calzado MD LEATHER CORP S.A.C.



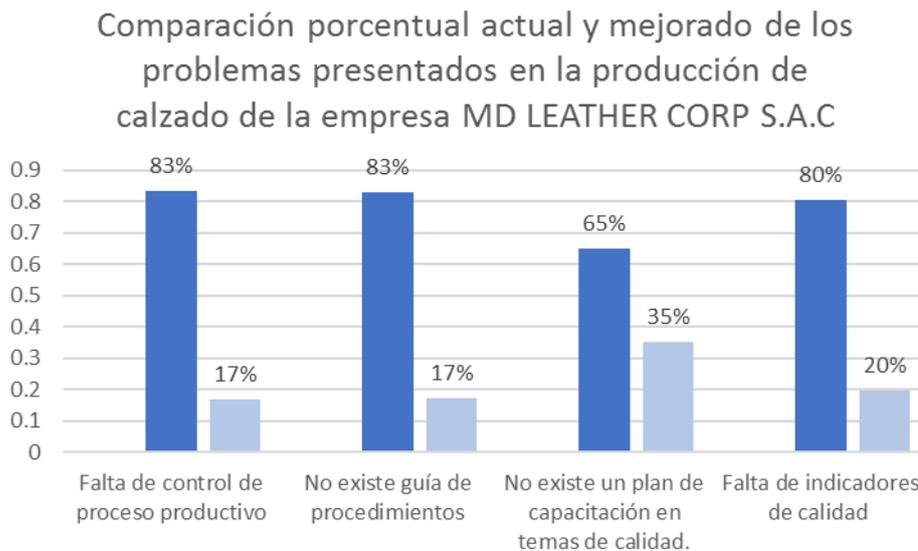
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la Figura 75, los costos operativos disminuyeron satisfactoriamente al aplicar la propuesta de mejorada enfocada en el área de producción utilizando las herramientas de la ingeniería, originando un aumento positivo en la rentabilidad de la empresa mejorando la calidad de la producción de calzado de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

Durante el periodo (2017 – 2018), la empresa MD LEATHER CORP S.A.C. ha sido afectada en sus ganancias, teniendo un elevado costo operativo de S/.3 921.00 mensual como se muestra en el la Figura 74. Al aplicar las herramientas de la ingeniería propuestas en este plan de mejora, se obtuvo un disminuido costo operativo de S/.943.41 mensual generando la rentabilidad de la empresa y mejorando la calidad de la producción de calzado en la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

Figura 75:

Comparación porcentual actual y mejorado de los problemas presentados en la producción de calzado MD LEATHER CORP S.A.C.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la propuesta de mejora enfocado en el área de producción utilizando las herramientas de la ingeniería para reducir los costos operativos en la empresa MD

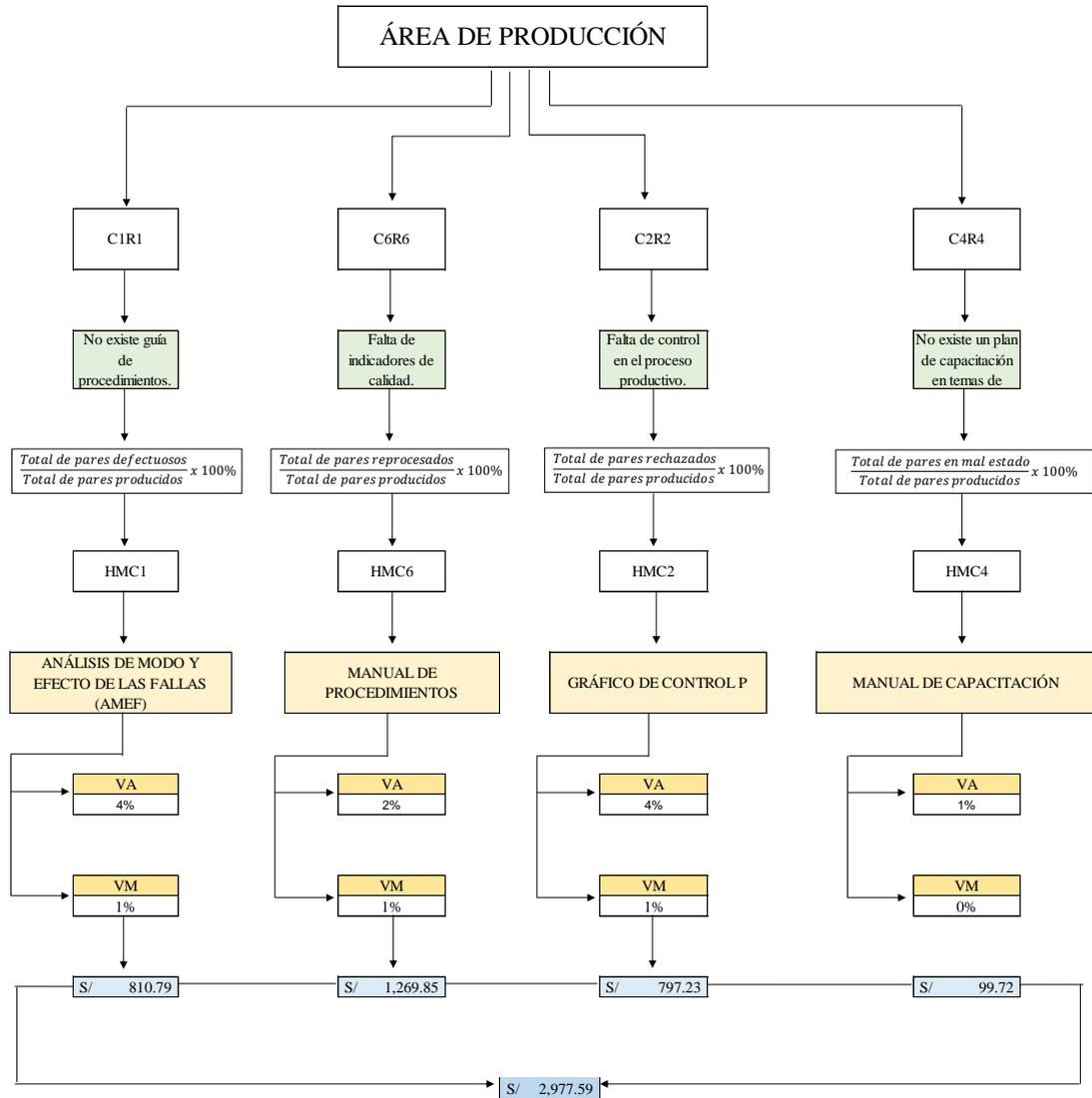
LEATHER CORP S.A.C., se logró obtener una mejor visión de los problemas que causaban las deficiencias en la producción.

Se comprobó que, al aplicar las herramientas adecuadas de la ingeniería, la empresa MD LEATHER CORP S.A.C. logró obtener un impacto positivo reduciendo satisfactoriamente los porcentajes de deficiencias que se presentaban en la producción del calzado mensual como se muestra en la Figura 75.

Mediante esta propuesta de mejora enfocado en el área de producción, se logró obtener S/.943.41 mensual que es un reducido costo perdido en la elaboración del calzado aplicando las herramientas de la ingeniería, a comparación del costo perdido actual que es de S/.3921.00 mensual. Esto generó un beneficio mensual de S/.2977.59 y el total de ingresos ahorrados serían de S/. 35 731.06 al año. Esto quiere decir que, si se aplicara las herramientas de la ingeniería propuestas en este trabajo, la empresa MD LEATHER CORP S.A.C. obtendrá mayor rentabilidad para los siguientes años y le permitirá mejorar su estándar de calidad generando un reconocimiento prestigioso para su marca LANTANA.

Figura 76:

Costos generados en el área de producción.



Fuente: Elaboración propia.

4.2. Conclusiones.

En la elaboración del diagnóstico económico de los costos operativos del área de producción en la empresa de calzados MD LEATHER CORP S.A.C. se lograron detectar 6 causas raíces que estarían generando los sobrecostos en la empresa, de las cuales, mediante la elaboración del diagrama de Pareto se priorizaron 4 causas raíces que afectarían más a la productividad y rentabilidad de la empresa.

Con la propuesta de mejora en el área de producción, se pasó de tener un elevado costo operativo de producción mensual de S/.3921.00, a tener un costo mejorado de S/.943.41 mensual.

La evaluación económica financiera de la propuesta de mejora se realizó a través de los cálculos obtenidos del VAN, TIR y B/C. obteniendo valores de S/.2256.56, 26.51% y 1.069 para cada indicador respectivamente. Mediante esta evaluación, se puede concluir que esta propuesta de mejora es viable para la reducción de los elevados costos operativos de producción, mejorando la calidad del producto y generando la rentabilidad y productividad de la empresa de calzado MD LEATHER CORP S.A.C.

Este trabajo de propuesta de mejora para el área de producción, puede ser utilizado como referencia o guía para cualquier empresa que se desarrolle en el rubro de la producción del calzado.

REFERENCIAS

- Adolfo Domínguez. (2018). *El Calzado Eleva Un 2% Su Producción Mundial En 2017*, de MODAES Latinoamérica. Sitio web: <https://www.modaes.com/entorno/el-calzado-eleva-un-2-su-produccion-mundial-en-2017-es.html>
- ANDINA. (09 de octubre del 2011). *El 96.7% de productores de calzado en Perú son microempresas.*, de ANDINA. Sitio web: <https://andina.pe/agencia/noticia-el-967-productores-calzado-peru-son-microempresas-381243.aspx>
- Cachay Silva, G. (2009). *Implementación de un Sistema Integrado de Gestión en la empresa Paraíso*. (Tesis título profesional). Universidad Nacional de San Marcos.
- CTMA CONSULTORES. (2018). *Concepto De Sistema De Gestión.*, De CTMA CONSULTORES. Sitio web: <https://ctmaconsultores.com/sistemas-gestion-integrados/>
- Dale Besterfield. (2009). *Control de Calidad*. (pp. 6-552). México.
- Federico Atehortúa, Ramón Bustamante, Jorge Valencia. (2008). *Sistema De Gestión Integrada*. Colombia: UNIVERSIDAD DE ANTIOQUÍA.
- Francis Fukuyama. (2015). *¿Qué ha puesto a la industria del calzado mexicana en el 'top' de los mayores productores del mundo?*, de Dinero. Sitio web: <https://www.dinero.com/economia/articulo/industria-del-calzado-mundo/212303>
- González Ortiz, O., Arciniegas Ortiz, J. (2016). *Sistema De Gestión De Calidad*. Colombia: Bogotá.
- Gutiérrez Pulido, H., De la Vara Salazar, R. (2013). *CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD Y SEIS SIGMA. Tercera edición*. México: Guadalajara.
- INEI. (2017). "Estadísticas Sectoriales". de INEI. Sitio web: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/sector-statistics/>
- Manuel García P., Luis Ráez G., Marco Castro R., Luis Vivar M., Luis Oyola V., (2003). *Sistema de Indicadores de Calidad*. (6)2, (pp. 66-73).

MUNDIPRESS. (2017). *Anuario Del Sector Mundial Del Calzado: Año 2016*, de REVISTA DEL CALZADO. Sitio web: <http://revistadelcalzado.com/sector-mundial-del-calzado-2016/>

Orlandoni Merli, G. (2012). *Gestión de la Calidad: Control Estadístico y Seis Sigma*. (14)2, (pp. 269 – 274). Venezuela.

Osear Johansen Bertoglio. (1993). *Introducción A La Teoría General De Sistemas*. México: LIMUSA S.A.

Ponce Alcocer, G. (2015). *Diseño del Sistema Integrado de Gestión de la Calidad, Seguridad y Salud Ocupacional y Ambiental de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008, OSHAS 18001:2007, ISO 14000:2004 para la Empresa Siembranueva S.A.* (Tesis maestría). Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil.

PORTAFOLIO. (09 febrero de 2017). '*Producción de calzado muestra un crecimiento importante*', de Portafolio. Sitio web: <https://www.portafolio.co/negocios/produccion-de-calzado-aumento-en-2017-503271>

Raúl Aldrete. (14 de noviembre del 2005). *Teoría y manual de la cadena de valor.*, de Gestipolis. Sitio web: <https://www.gestipolis.com/teoria-y-manual-de-la-cadena-de-valor/>

Tamara González Litman. (19 de febrero del 2018). *La industria peruana de calzado cerró 2017 con incrementos de 7% en sus exportaciones.*, de FASHION NETWORK. Sitio web: <https://pe.fashionnetwork.com/news/La-industria-peruana-de-calzado-cerro-2017-con-incrementos-de-7-en-sus-exportaciones,949044.html#.XOdxlhRKi70>

Ugaz Flores, L. (2012). *Propuesta de Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad Basado en la Normal ISO 9001:2008 aplicado a una empresa de fabricación de lejías.* (Tesis título). Pontificia Universidad Católica del Perú.

Yi Min Shum. (18 de junio del 2018). *Matriz de evaluación de factores externos (Matriz EFE – MEFE)*, de Yi Min Shum Xie. Sitio web: <https://yiminshum.com/matriz-evaluacion-factores-externos-matriz-efe-mefe/>

ANEXOS

ANEXO N°01:

Tiempo estándar.

OPERACIÓN DE CORTADO			
	Cortado cuero / min	Cortado forro / min	Cortado cartón / min
Muestra 1	2.50	2.49	1.67
Muestra 2	2.49	2.50	1.66
Muestra 3	2.48	2.51	1.64
Muestra 4	2.50	2.50	1.64
Muestra 5	2.49	2.48	1.68
Muestra 6	2.48	2.47	1.66
Muestra 7	2.49	2.50	1.67
Muestra 8	2.51	2.49	1.67
Muestra 9	2.50	2.51	1.66
Muestra 10	2.49	2.52	1.69
Muestra 11	2.51	2.49	1.67
Muestra 12	2.49	2.47	1.65
Muestra 13	2.50	2.51	1.68
Muestra 14	2.51	2.50	1.66
Muestra 15	2.48	2.54	1.69
Muestra 16	2.51	2.51	1.69
Muestra 17	2.47	2.51	1.66
Muestra 18	2.51	2.49	1.67
Muestra 19	2.49	2.47	1.64
Muestra 20	2.50	2.50	1.67
Promedio	2.50	2.50	1.67
Total			6.66
Factor de valorización			1.08
Habilidad		C1	0.06
Esfuerzo		C2	0.02
Condiciones		D	0
Resistencia		D	0
Tiempo Normal			7.19
Suplementos %			9%
Necesidades personales			5%
Fatiga			2%
Tedio			2%
Tiempo Estandar			7.84

Fuente: Elaboración propia.

OPERACIÓN DE PERFILADO					
	Unión de piezas / min	Desbastado / min	Colocado de accesorios /	Cosido de piezas / min	Empaquetado / min
Muestra 1	6.00	6.00	1.00	8.00	1.67
Muestra 2	6.00	6.00	0.50	7.00	1.66
Muestra 3	6.00	6.00	2.00	5.000	1.64
Muestra 4	6.00	5.00	1.00	5.00	1.64
Muestra 5	7.00	7.00	2.00	8.00	1.68
Muestra 6	7.00	5.00	2.00	6.00	1.66
Muestra 7	5.00	5.00	2.00	6.00	1.67
Muestra 8	5.00	6.00	2.00	8.00	1.67
Muestra 9	7.00	5.00	1.00	8.00	1.66
Muestra 10	5.00	5.00	2.00	6.00	1.69
Muestra 11	5.00	5.00	0.50	6.00	1.67
Muestra 12	7.00	6.00	0.50	6.00	1.65
Muestra 13	5.00	5.00	0.50	6.00	1.68
Muestra 14	5.00	5.00	1.00	8.00	1.66
Muestra 15	6.00	5.00	2.00	8.00	1.69
Muestra 16	5.00	6.00	2.00	6.00	1.69
Muestra 17	5.00	7.00	1.00	7.00	1.66
Muestra 18	6.00	7.00	0.50	7.00	1.67
Muestra 19	6.00	5.00	0.50	6.00	1.64
Muestra 20	5.00	6.00	1.30	6.70	1.67
Promedio	5.75	5.65	1.27	6.69	1.67
Total					21.02
Factor de valorización					1.09
Habilidad				C1	0.06
Esfuerzo				C2	0.05
Condiciones				D	0.00
Resistencia				D	-0.02
Tiempo Normal					22.91
Suplementos %					10%
Necesidades personales					5%
Fatiga					2%
Tedio					3%
Tiempo Estandar					25.20

OPERACIÓN DE ARMADO							
	Empastado / min	Unión de plataforma y liado /	Centrado / min	Cardado / min	Habilitado de plantas / min	Pegado / min	Descalzado / min
Muestra 1	25.36	2.08	1.26	15.00	7.30	1.67	8.00
Muestra 2	25.22	2.07	1.27	15.10	7.30	1.66	7.00
Muestra 3	24.04	2.07	1.24	13.21	8.04	1.670	5.000
Muestra 4	25.07	2.06	1.26	11.23	8.50	1.66	5.00
Muestra 5	25.10	2.06	1.26	10.25	7.20	1.66	8.00
Muestra 6	25.97	2.08	1.27	16.45	7.20	1.65	6.00
Muestra 7	25.45	2.09	1.24	12.56	7.20	1.65	6.00
Muestra 8	25.40	2.08	1.28	12.36	7.32	1.68	8.00
Muestra 9	26.21	2.07	1.26	16.20	7.35	1.66	8.00
Muestra 10	25.32	2.08	1.26	13.50	6.50	1.67	6.00
Muestra 11	25.78	2.08	1.25	15.23	8.30	1.67	6.00
Muestra 12	25.72	2.09	1.25	15.16	8.35	1.68	6.00
Muestra 13	25.34	2.07	1.24	24.00	7.20	1.67	6.00
Muestra 14	25.38	2.08	1.26	16.00	7.30	1.67	8.00
Muestra 15	24.26	2.08	1.25	12.36	8.04	1.65	8.00
Muestra 16	26.29	2.08	1.25	14.36	7.50	1.68	6.00
Muestra 17	25.51	2.08	1.24	14.25	7.60	1.67	7.00
Muestra 18	25.92	2.07	1.24	16.24	8.30	1.68	7.00
Muestra 19	26.46	2.07	1.25	15.36	7.50	1.67	6.00
Muestra 20	25.40	2.07	1.24	14.25	7.20	1.65	6.70
Promedio	25.46	2.08	1.25	14.65	7.56	1.67	6.69
Total							59.35
Factor de valorización							1.02
Habilidad						C1	0.06
Esfuerzo						C2	0.05
Condiciones						D	-0.07
Resistencia						D	-0.02
Tiempo Normal							60.54
Suplementos %							11%
Necesidades personales							5%
Fatiga							3%
Tedio							3%
Tiempo Estandar							67.20

OPERACIÓN DE ACABADO						
	Limpieza / min	Habilitado de plantillas / min	Limpieza / min	Lustrado / min	Etiquetado / min	Encajado / min
Muestra 1	0.40	8.50	0.40	0.50	0.40	0.30
Muestra 2	0.50	7.30	0.40	0.40	0.50	0.30
Muestra 3	0.50	7.30	0.40	0.40	0.50	0.50
Muestra 4	0.50	7.30	0.40	0.40	0.40	0.30
Muestra 5	0.50	8.04	0.40	0.40	0.40	0.30
Muestra 6	0.40	8.36	0.40	0.40	0.40	0.40
Muestra 7	0.30	7.20	0.40	0.50	0.40	0.40
Muestra 8	0.30	7.20	0.40	0.50	0.40	0.40
Muestra 9	0.30	7.32	0.50	0.50	0.40	0.50
Muestra 10	0.50	7.35	0.40	0.60	0.50	0.40
Muestra 11	0.50	6.50	0.50	0.50	0.50	0.30
Muestra 12	0.50	6.53	0.50	0.50	0.50	0.30
Muestra 13	0.50	6.34	0.50	0.40	0.50	0.40
Muestra 14	0.60	8.30	0.50	0.40	0.50	0.40
Muestra 15	0.40	8.35	0.50	0.40	0.50	0.40
Muestra 16	0.40	8.50	0.50	0.40	0.40	0.40
Muestra 17	0.50	7.50	0.40	0.50	0.50	0.40
Muestra 18	0.50	7.60	0.50	0.40	0.50	0.50
Muestra 19	0.50	5.00	0.40	0.40	0.50	0.50
Muestra 20	0.40	8.32	0.50	0.50	0.40	0.50
Promedio	0.45	7.44	0.45	0.45	0.46	0.40
Total						9.64
Factor de valorización						1.02
Habilidad					C1	0.03
Esfuerzo					C2	0.05
Condiciones					D	-0.07
Resistencia					D	0.01
Tiempo Normal						9.83
Suplementos %						9%
Necesidades personales						5%
Fatiga						2%
Tedio						2%
Tiempo Estandar						10.91

Tiempo Estandar Total / min	Operación	Estación total	UM	FV	% tolerancia	TN	TE / min
111.15	CORTADO	6.66	min / par	1.08	9%	7.19	7.84
	PERFILADO	21.02	min / par	1.09	10%	22.91	25.20
	ARMADO	59.35	min / par	1.02	11%	60.54	67.20
	ACABADO	9.64	min / par	1.02	9%	9.83	10.91

ANEXO N°02:

Encuesta.

ENCUESTA DE MATRÍZ DE PRIORIZACIÓN - EMPRESA MD LEATHER CORP S.A.C.

Área Aplicada: Área de Producción de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

Problema: Elevados costos operativos en la producción de calzado.

Instrucciones: Marque con una "x" según su criterio de valor a las causas del problema que considere que afecta en la producción de calzado.

Causas		Clasificación				
		Muy Alto	Alto	Regular	Bajo	Muy Bajo
C1R1	No existe guíade procedimientos.					
C2R2	Falta de control en el proceso productivo.					
C3R3	No existe un sistema de control de inventario.					
C4R4	No existe un plan de capacitación en temas de calidad.					
C5R5	Falta de capacitación para el adecuado uso de las máquinas.					
C6R6	Falta de indicadores de calidad.					

Valorización	Puntaje
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

ANEXO N°03:

Matriz de priorización.

ÁREA APLICADA: Área de producción enfocado a la Calidad de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

PROBLEMA: Elevados costos operativos en la producción de calzado.

Valorización	Puntaje
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

ESTACIÓN DE TRABAJO	CAUSAS		C1R1: No existe guía de procedimientos.	C2R2: Falta de control en el proceso productivo.	C3R3: No existe un sistema de control de inventario.	C4R4: No existe un plan de capacitación en temas de calidad.	C5R5: Falta de capacitación para el adecuado uso de las máquinas.	C6R6: Falta de indicadores de calidad.
	OPERARIO							
Alistado	Operario 1		3	3	2	2	2	2
Perfilado	Operario 1		2	3	2	1	2	2
	Operario 2		2	2	1	1	1	2
	Operario 3		2	1	2	2	2	2
	Operario 4		2	2	1	1	1	2
	Operario 5		2	2	1	2	2	2
	Operario 6		3	2	2	2	1	3
Corte	Operario 1		3	3	1	2	2	2
	Operario 2		2	2	2	1	2	3
Armado y pegado	Operario 1		2	2	2	1	1	2
	Operario 2		2	2	2	2	1	3
	Operario 3		3	2	1	1	2	2
	Operario 4		3	1	2	2	2	2
	Operario 5		2	2	2	2	2	2
	Operario 6		2	2	1	2	2	2
Sección de mantenimiento.	Operario 1		2	3	2	2	2	2
	Operario 2		3	2	1	1	2	2
Cuarto de servicio (compresor).	Operario 1		2	2	2	2	2	3
EMPAQUETADO	Operario 1		3	2	2	2	1	3
	Operario 2		2	3	2	3	2	2
CALIFICACIÓN TOTAL			47	43	33	34	34	45

ANEXO N°06:

Maquinaria y Equipos con los que cuenta la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

Maquinaria	Cantidad
Máquina desbastadora	2
Máquina aparadora	3
Horno reactivador	1
Máquina pegadora de planta	1
Compresor de aire	1
Máquina rematadora	1
Máquina selladora	2
Total	11

ANEXO N°07:

Producción de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

Producción 2017 - 2018						
Mes	Cantidad	UM	Producción		S/. Docena	
			Cantidad	UM		
oct-17	528	pares	44	docena	S/	111.36
nov-17	619	pares	52	docena	S/	94.99
dic-17	496	pares	41	docena	S/	118.55
ene-18	478	pares	40	docena	S/	123.01
feb-18	459	pares	38	docena	S/	128.10
mar-18	502	pares	42	docena	S/	117.13
abr-18	571	pares	48	docena	S/	102.98
may-18	506	pares	42	docena	S/	116.21
jun-18	585	pares	49	docena	S/	100.51
jul-18	509	pares	42	docena	S/	115.52
ago-18	501	pares	42	docena	S/	117.37
sep-18	496	pares	41	docena	S/	118.55
Total	521	pares/mes	43	doc/mes	S/	1,364.28

ANEXO N°08:

Personal de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

Áreas	Cant. De operarios	Capacitaciones
Oficina.	3	no
Almacén de MP.	2	no
División de moldeado de plantillas	2	no
Área de moldeado por inyección.	3	no
División de aplicación de color.	3	no
Cuarto de servicio (compresor).	2	no
Sección de mantenimiento.	3	no
Área de corte.	4	no
División de costura.	4	no
División de cubierta manual.	4	no
Almacén de productos semiacabados.	2	no
Cantidad Total	32	

ANEXO N°09:

Costos de Producción de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

MATERIALES DIRECTOS

	UM.	P.U.	CANT. BRUTA	CANT. NETA	P. Total/Docena
Materiales de Corte					
Cuero	Mtr.	S/ 20.00	3	2.3	S/ 60.00
Badana	Mtr.	S/ 10.00	3	2	S/ 30.00
Planta	Mtr.	S/ 16.00	1	0.8	S/ 16.00

1 12
0.2 2

Material para Aparado					
Hilos	Cono	S/ 6.50	0.25		S/ 1.63
Peg. Multiuso Recod.	Lata	S/ 28.00	0.08		S/ 2.24
Jebe Líquido	Lata	S/ 48.00	0.09		S/ 4.32
Aguja	Und.	S/ 0.20	1		S/ 0.20
Cintillo	Cono	S/ 15.00	0.05		S/ 0.75

Materiales para Armado					
Contrafuerte	Mtr.	S/ 3.80	0.19		S/ 0.72
Tope	Mtr.	S/ 1.00	0.1		S/ 0.10
Plataforma	Und.	S/ 2.30	24		S/ 55.20
Taco	Und.	S/ 1.20	24		S/ 28.80
Suela	Und.	S/ 9.00	24		S/ 216.00

Horma	Und.	S/ 35.00	0.08		S/ 2.80
-------	------	----------	------	--	---------

Materiales para Acabado					
Tinte	Frasco	S/ 1.00	0.5		S/ 0.50
Latex	Plancha	S/ 13.00	0.25		S/ 3.25
Bencina	Galón	S/ 14.00	0.1		S/ 1.40
Crema	Frasco	S/ 50.00	0.08		S/ 4.00
					S/ 427.91

Materiales Indirectos					
Clavos	Kg	S/ 9.00	0.083		S/ 0.75
Tachuelas	Caja	S/ 8.00	0.143		S/ 1.14
Etiquetas	Mtr.	S/ 9.00	0.96		S/ 8.64
Chaveta	Und.	S/ 8.00	0.03		S/ 0.24
Cajas y Bolsas	Und.	S/ 3.00			S/ 3.00
			TOTAL		S/ 13.77

Producción mensual	Doc		43
--------------------	-----	--	----

ANEXO 11:

Pronóstico 2019

Producción pronosticada para el año 2019		
Mes	Cantidad / Pares	Cantidad / docenas
oct-17	528	44
nov-17	619	52
dic-17	496	41
ene-18	478	40
feb-18	459	38
mar-18	502	42
abr-18	571	48
may-18	506	42
jun-18	585	49
jul-18	509	42
ago-18	501	42
sep-18	496	41
oct-18	508	42
nov-18	504	42
dic-18	528	44
ene-19	521	43
feb-19	519	43
mar-19	505	42
abr-19	499	42
may-19	506	42
jun-19	496	41
jul-19	512	43
ago-19	506	42
sep-19	506	42

ANEXO 12:

Manual de Procedimientos

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
		Número de política:			
		Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	1	De:	21

PRESENTACIÓN

En el presente documento se incluye un manual de procedimientos de los aspectos implicados en el procedimiento de fabricación de calzado modelo CLASSICFEM de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
		Número de política:			
		Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	2	De:	21
CONTENIDO					
		I. Características de la empresa			3
		II. Alcance del manual de organización y de funciones			3
		III. Aprobación del manual de organización y de funciones			3
		IV. Marco Institucional			4
		IV.1. Misión			4
		IV.2. Visión			4
		IV.3. Valores			4
		V. Organigrama			5
		VI. Descripción de funciones (sección cortado)			6
		VI.1. Política			6
		A. Objetivo			6
		B. Indicaciones de uso			6
		C. Definiciones			6
		D. Lineamientos generales			7
		E. Restricciones, límites y prohibiciones			7
		VI.2. Procedimiento			7
		VI.3. Diagrama de flujo			8
		VI.4. Gestión de cambios			9
		VII. Descripción de funciones (sección perfilado)			10
		VII.1. Política			10
		A. Objetivo			10
		B. Indicaciones de uso			10
		C. Definiciones			10
		D. Lineamientos generales			11
		E. Restricciones, límites y prohibiciones			11
		VII.2. Procedimiento			11
		VII.3. Diagrama de flujo			12
		VII.4. Gestión de cambios			13
		VIII. Descripción de funciones (sección armado)			14
		VIII.1. Política			14
		A. Objetivo			14
		B. Indicaciones de uso			14
		C. Definiciones			14
		D. Lineamientos generales			15
		E. Restricciones, límites y prohibiciones			15
		VIII.2. Procedimiento			15
		VIII.3. Diagrama de flujo			16
		VIII.4. Gestión de cambios			17
		IX. Descripción de funciones (sección alistado)			18
		IX.1. Política			18
		A. Objetivo			18
		B. Indicaciones de uso			18
		C. Definiciones			18
		D. Lineamientos generales			19
		E. Restricciones, límites y prohibiciones			19
		IX.2. Procedimiento			19
		IX.3. Diagrama de flujo			20
		IX.4. Gestión de cambios			21
Elaboró:		Revisó:		Autorizó	
Ing. Astrid Cortez Rojas		Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C		Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
		Número de política:			
		Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	3	De:	21

I. Característica de la empresa:

La empresa MD LEATHER CORP S.A.C. es una empresa familiar que tiene como actividad principal la fabricación y comercialización de calzado para dama, cuenta con tres tiendas propias en la ciudad de Trujillo. Su marca comercial es "LANTANA" y uno de sus objetivos ambiciosos es el desarrollo de una marca exclusiva de calzado trujillano. Emplea cuero animal vacuno, ovino y caprino como materia prima, importa cuero de Colombia e Italia de alta calidad, su proveedor principal de cueros posee certificación ISO 9001 e ISO 14000, lo cual añade un alto valor a su producto terminado. "LANTANA" garantiza comodidad en cada paso de una mujer, elaborando productos de calidad e innovador en la elaboración de sus diseños.

La fábrica se encuentra ubicada la Calle Los Pinos Mz N°25 "A" Lt. N° 22. Urb. La Rinconada – Trujillo – La Libertad.

II. Alcance del manual de organización y de funciones

El presente manual de organización y funciones es de aplicación obligatoria en el área de producción calzado de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

III. Aprobación del manual de organización y de funciones

El presente manual organizacional y de funciones ha sido aprobado por la Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C., y es responsabilidad de la gerencia administrativa, su utilización, puesta en marcha, verificación y actualización. Este departamento es el único autorizado para su modificación, previa revisión de la Gerencia General.

Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
		Número de política:			
		Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	4	De:	21

IV. Marco Institucional

El marco institucional que rige MD LEATHER CORP S.A.C. está definido por su misión, visión y valores organizacionales. A continuación se muestran los enunciados de los mismos:

IV.1. Misión

Diseñar, fabricar y ofertar calzado de calidad, innovando en los procedimientos de producción, trabajando con estándares de calidad y comprometidos con el desarrollo del capital humano de la región, buscando el reconocimiento del calzado trujillano en el mundo.

IV.2. Visión

Llevar la felicidad en cada paso.

IV.3. Valores

Disciplina: tenemos la capacidad de enfocar los propios esfuerzos en conseguir un fin.

Lealtad: ser incondicional.

Creatividad: desarrollo de nuevas ideas que fomenten al bien común.

Integridad: ser la misma persona siempre y en todo lugar.

Respeto por las personas: reconocemos los intereses y sentimientos de los grupos de personas.

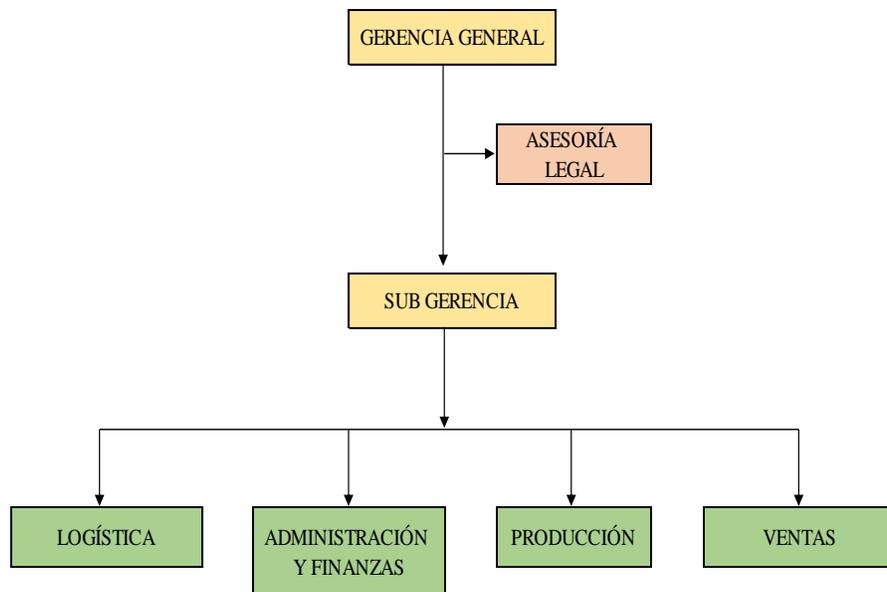
Sentido de pertenencia: cuidar los recursos con los se cuentan.

Pasión por la excelencia: Procuramos poner el máximo empeño en la realización de nuestras funciones y actividades para proporcionar un producto de calidad.

Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
		Número de política:			
		Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	5	De:	21

V. Organigrama:



Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
		Número de política:			
	Sección Cortado	Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	6	De:	21

VI. Descripción de funciones (sección cortado)

VI.1. Política

A. Objetivo

Orientación general al operario ofreciendo información y definir los lineamientos de la sección de cortado.

B. Indicaciones de uso

Documentación administrado por el área de Calidad, sirve de fuente de consulta para el área involucrada en el proceso de producción de calzado de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

C. Definiciones

Cuero:

Piel de ciertos animales; en especial la curtida que se emplea como materia básica para confeccionar ciertas cosas, como bolsos, calzado, etc

Forro:

Cubierta o capa de un material generalmente flexible con que se cubre el interior o exterior de un objeto.

Chaveta:

Herramienta que se utiliza para cortar el cuero y forro del calzado.

Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
		Número de política:			
	Sección Cortado	Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	7	De:	21

D. Lineamientos generales

El proceso de producción se inicia en la sección de corte, utilizando moldes a base de cartón.

Herramientas que se utilizan:

- chaveta
- tiza especial
- lija pegada en una tabla para afilar
- mesa especial para cortar

Consideraciones de los materiales a cortar:

Piezas a cortar	Material	UDM	Presentación
Forro	cuero	mtr.	rollo
Plantillas	cuero	mtr.	rollo
moldes	cartón	mtr.	rollo

E. Restricciones, límites y prohibiciones

Todas las piezas cortadas antes de pasar a la siguiente sección deben ser inspeccionados por el personal encargado del cortado.

VI.2. Procedimiento

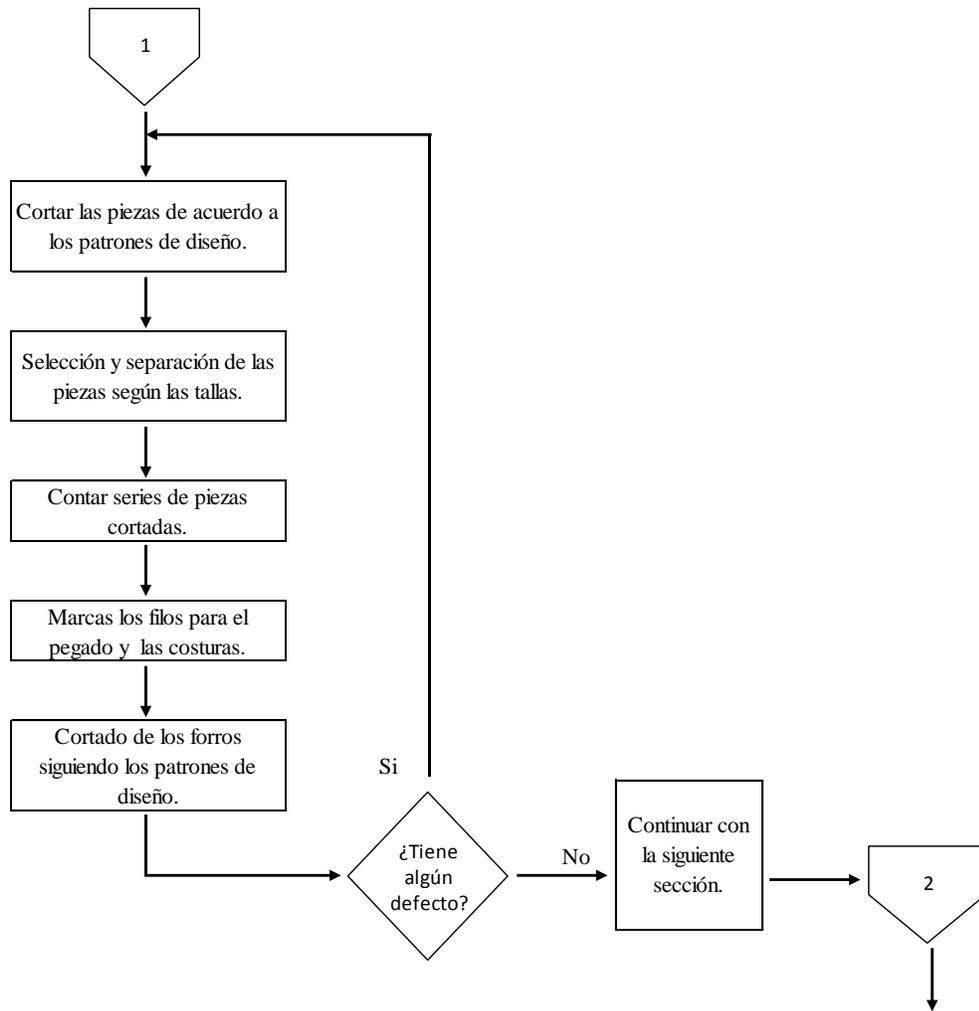
- Cortar las piezas siguiendo los patrones de diseño (moldes).
- Selección y separación de las piezas según las tallas.
- Contar series de piezas cortadas.
- Marcar los filos para el pegado y las costuras.
- Cortado de los forros siguiendo los patrones de diseño.
- Inspeccionar si tienen algún defecto en el cortado de las piezas



Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
	Sección Cortado	Número de política:			
		Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	8	De:	21

VI.3. Diagrama de flujo



Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
		Número de política:			
	Sección Cortado	Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
	Página:	9	De:	21	

VI.4. Gestión de cambios

Versión	Hojas Afectadas	Puntos Modificados
1	-	puntos modificados durante el año de vigencia

Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
		Número de política:			
	Sección Perfilado	Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	10	De:	21

VI. Descripción de funciones (sección perfilado)

VI.1. Política

A. Objetivo

Orientación general al operario ofreciendo información y definir los lineamientos de la sección de perfilado.

B. Indicaciones de uso

Documentación administrado por el área de Calidad, sirve de fuente de consulta para el área involucrada en el proceso de producción de calzado de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

C. Definiciones

Hilos:
Material que unirá las piezas.

Cotura:
Proceso de unión de las piezas y forros de cuero utilizando una máquina de coser.

Pegamento:
Solvente que se utiliza para la unión de las piezas.

Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
	Sección Perfilado	Número de política:			
		Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	11	De:	21

D. Lineamientos generales

En esta sección, las piezas cortadas son unidas y cocidas mediante sus bordes.

Herramientas que se utilizan:

- máquina de coser
- hilos
- ojalillos
- chaveta
- moldes para marcar
- compa especial de metal
- tijera
- pegamento

Luego se entrega el corte formado y unido a la siguiente sección.

E. Restricciones, límites y prohibiciones

Todas las piezas unidas y cocidas antes de pasar a la siguiente sección deben ser inspeccionados por el personal encargado.

VI.2. Procedimiento

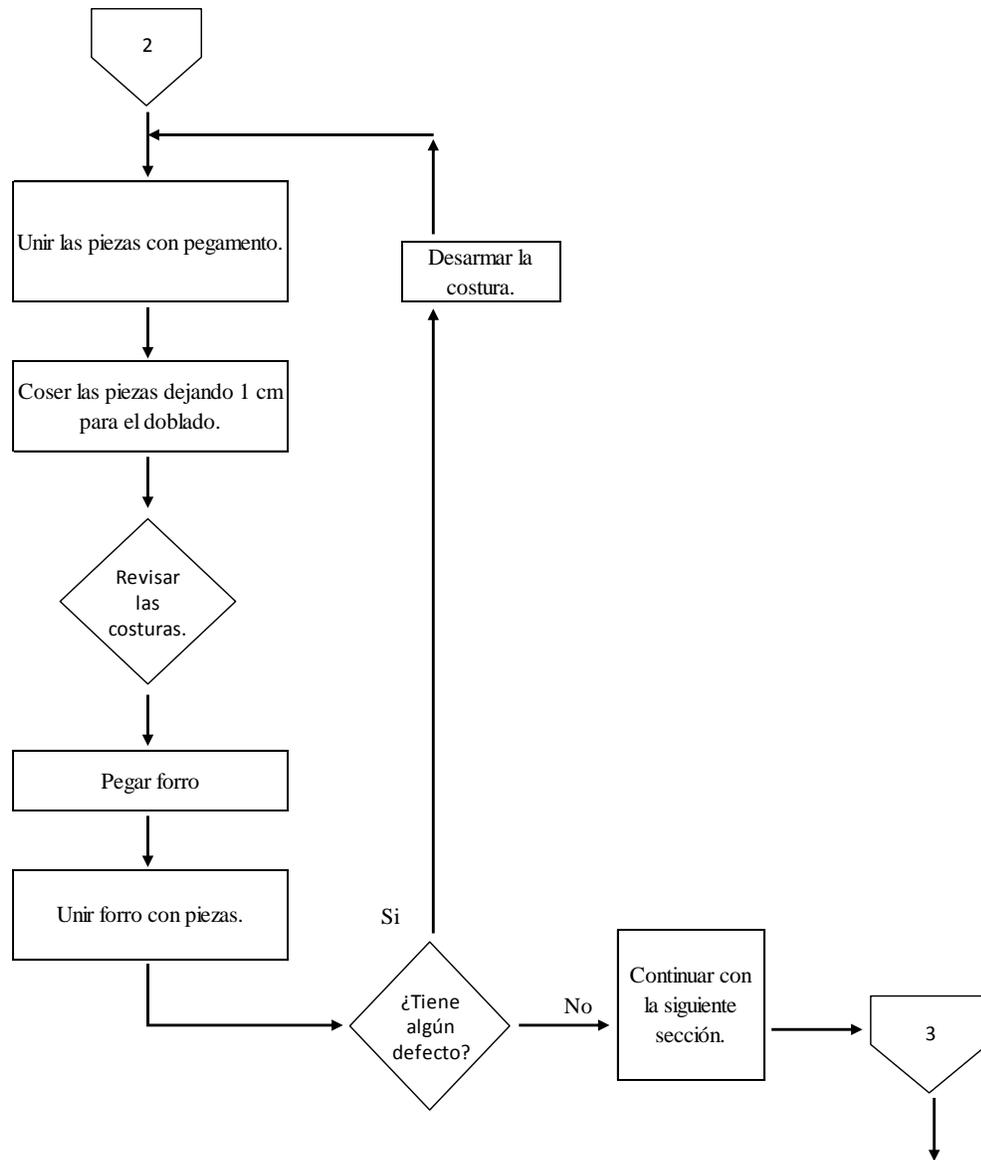
- Unir las piezas con pegamento.
- Coser las piezas dejando 1 cm para el doblado.
- Revisar las costuras.
- Pegar forro
- Coser forro
- Unir forro con pieza
- Revisar que las piezas estén bien ensambladas.



Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
	Sección Perfilado	Número de política:			
		Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
	Página:	12	De:	21	

VI.3. Diagrama de flujo



Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
		Número de política:			
	Sección Perfilado	Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	13	De:	21

VI.4. Gestión de cambios

Versión	Hojas Afectadas	Puntos Modificados
1	-	puntos modificados durante el año de vigencia

Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
		Número de política:			
	Sección Armado	Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	14	De:	21

VI. Descripción de funciones (sección armado)

VI.1. Política

A. Objetivo

Orientación general al operario ofreciendo información y definir los lineamientos de la sección de perfilado.

B. Indicaciones de uso

Documentación administrado por el área de Calidad, sirve de fuente de consulta para el área involucrada en el proceso de producción de calzado de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

C. Definiciones

Horma

Es un molde limita las dimensiones y perfil de un pie humano.

Planta

Es la pieza de cartón que sirve de base para el montado

Suela

Material de PVC que está en contacto directo con el suelo con resistencia a la flexión y al desgaste.

Tacón

Material de PVC, en ella se descansa la zona del talón y está en contacto directo con el suelo.

Plataforma

Material de PVC, sirve para dar mayor altura en el zapato y se sitúa en la zona de los metatarsos proporcionando un mayor nivel de confort.

Topes

Es el refuerzo que se coloca en la punta, el material que se utiliza es el cuero.

Contrafuerte

Corresponde al refuerzo del talón, el material que se utiliza es el cuero.

Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
		Número de política:			
	Sección Armado	Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	15	De:	21

D. Lineamientos generales

En esta sección se procede a centrar y montar las puntas, es conveniente y necesario preparar el corte y la planta encolándolos. El encolado de los cortes aparados se puede realizar con una máquina que dispone de un depósito de cola y dos rodillos cortos o directamente a mano con una brocha fina, al igual que el encolado de la planta.

Herramientas que se utilizan:

- chaveta
- tachuelas
- martillo
- alicates para cuero
- pegamento
- brochas

E. Restricciones, límites y prohibiciones

Todas las piezas armadas antes de pasar a la siguiente sección deben ser inspeccionados por el personal encargado.

VI.2. Procedimiento

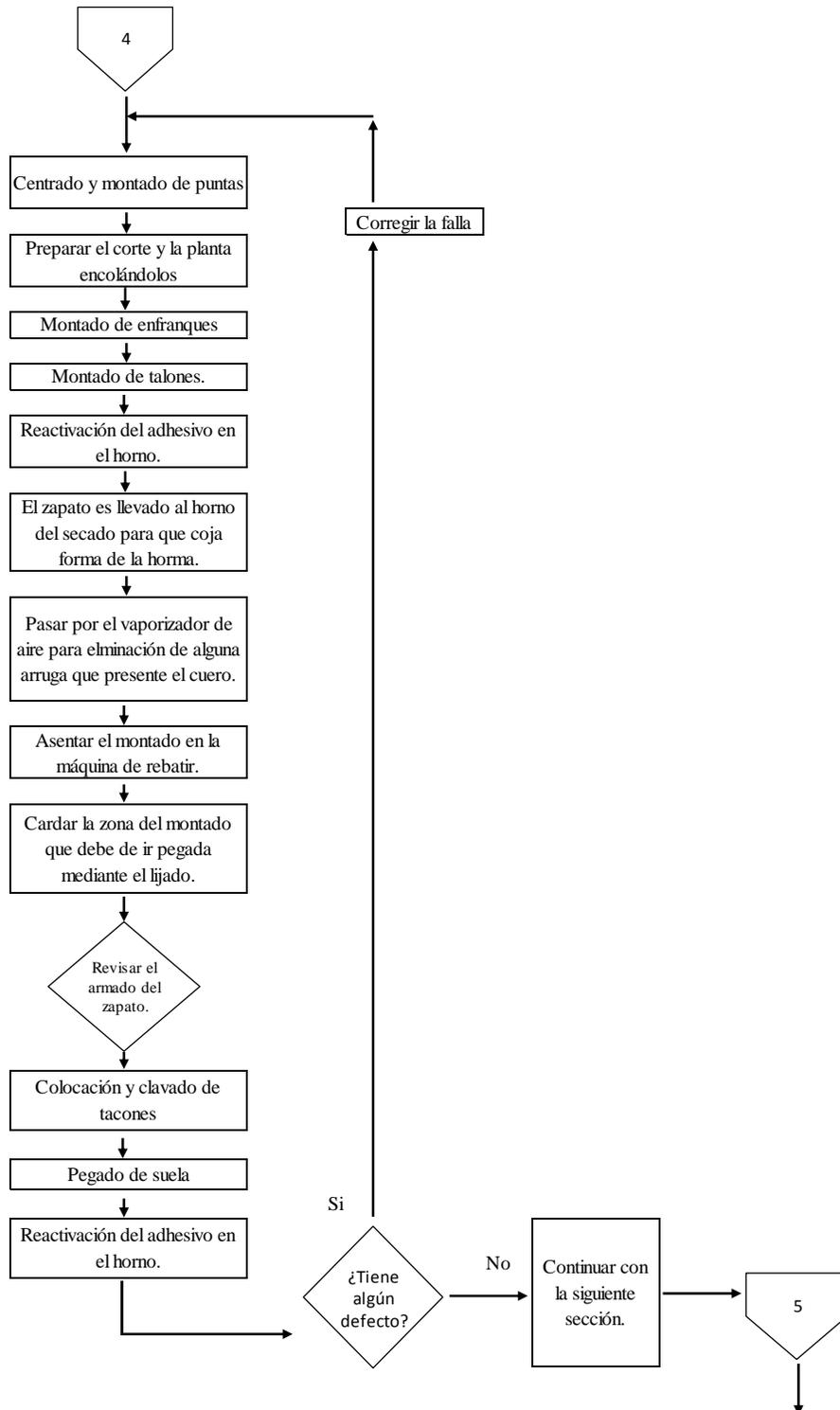
- Centrado y montado de puntas
- Preparar el corte y la planta encolándolos
- Montado de enfranques
- Montado de talones.
- Reactivación del adhesivo en el horno.
- El zapato es llevado al horno del secado para que coja forma de la horma.
- Pasar por el vaporizador de aire para eliminación de alguna arruga que presente el cuero.
- Asentar el montado en la máquina de rebatir.
- Cardar la zona del montado que debe de ir pegada mediante el lijado.
- Revisar el armado del zapato
- Colocación de tacones
- Clavado del tacón
- Pegado de suela
- Reactivación del adhesivo en el horno.



Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
	Sección Perfilado	Número de política:			
Fecha Aprobación:		01 de octubre del 2018			
Fecha Vigencia:		30 de setiembre del 2019			
Página:		16	De:	21	

VI.3. Diagrama de flujo



Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
		Número de política:			
	Sección Perfilado	Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	17	De:	21

VI.4. Gestión de cambios

Versión	Hojas Afectadas	Puntos Modificados
1	-	puntos modificados durante el año de vigencia

Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
	Sección Alistado	Número de política:			
		Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	18	De:	21

VI. Descripción de funciones (sección alistado)

VI.1. Política

A. Objetivo

Orientación general al operario ofreciendo información y definir los lineamientos de la sección de perfilado.

B. Indicaciones de uso

Documentación administrado por el área de Calidad, sirve de fuente de consulta para el área involucrada en el proceso de producción de calzado de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C.

C. Definiciones

Horma

Es un molde limita las dimensiones y perfil de un pie humano.

Planta

Es la pieza de cartón que sirve de base para el montado

Suela

Material de PVC que está en contacto directo con el suelo con resistencia a la flexión y al desgaste.

Tacón

Material de PVC, en ella se descansa la zona del talón y está en contacto directo con el suelo.

Plataforma

Material de PVC, sirve para dar mayor altura en el zapato y se sitúa en la zona de los metatarsos proporcionando un mayor nivel de confort.

Topes

Es el refuerzo que se coloca en la punta, el material que se utiliza es el cuero.

Contrafuerte

Corresponde al refuerzo del talón, el material que se utiliza es el cuero.

Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
	Sección Alistado	Número de política:			
		Fecha:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	19	De:	21

D. Lineamientos generales

En esta sección se procede a centrar y montar las puntas, es conveniente y necesario preparar el corte y la planta encolándolos. El encolado de los cortes aparados se puede realizar con una máquina que dispone de un depósito de cola y dos rodillos cortos o directamente a mano con una brocha fina, al igual que el encolado de la planta.

Herramientas que se utilizan:

- chaveta
- tachuelas
- martillo
- alicates para cuero
- pegamento
- brochas

E. Restricciones, límites y prohibiciones

Todas las piezas armadas antes de pasar a la siguiente sección deben ser inspeccionados por el personal encargado.

VI.2. Procedimiento

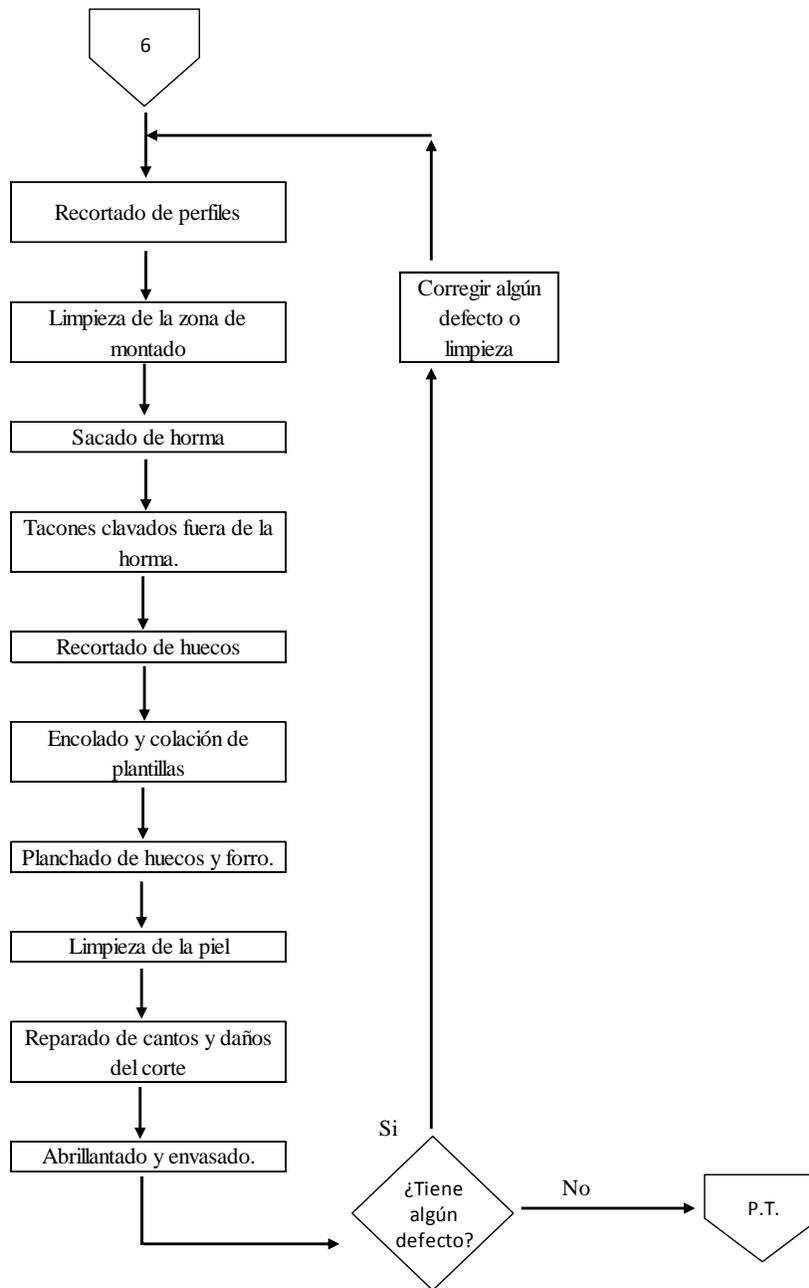
- Recortado de perfiles
- Limpieza de la zona de montado
- Sacado de horma
- Tacones clavados fuera de la horma.
- Recortado de huecos
- Encolado y colación de plantillas
- Planchado de huecos y forro.
- Limpieza de la piel
- Reparado de cantos y daños del corte
- Abrillantado y envasado.



Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
	Sección Alistado	Número de política:			
		Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	20	De:	21

VI.3. Diagrama de flujo



Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	Modelo:	ClassicFem		
		Número de política:			
	Sección Perfilado	Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	21	De:	21

VI.4. Gestión de cambios

Versión	Hojas Afectadas	Puntos Modificados
1	-	puntos modificados durante el año de vigencia

Elaboró:	Revisó:	Autorizó
Ing. Astrid Cortez Rojas	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C	Gerencia General de MD LEATHER CORP S.A.C

ANEXO N°13:

Plan de capacitación.

	<p>MD LEATHER CORP S.A.C.</p>	PLAN DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS			
		Fecha Aprobación:		01 de octubre del 2018	
		Fecha Vigencia:		30 de setiembre del 2019	
		Página:		1	De:
CONTENIDO					
I. ACTIVIDAD DE LA EMPRESA 2					
II. JUSTIFICACIÓN 2					
III. ALCANCE 2					
IV. FINES DEL PLAN DE CAPACITACION 3					
V. OBJETIVOS DEL PLAN DE CAPACITACION 3					
1 OBJETIVO GENERAL 3					
2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4					
VI. METAS 4					
VII. ESTRATEGIAS 4					
VIII. TIPOS, MODALIDADES Y NIVELES DE CAPACITACION 4					
1 TIPOS DE CAPACITACIÓN 4					
2 MODALIDADES DE CAPACITACIÓN 5					
3 NIVELES DE CAPACITACIÓN 6					
IX. ACCIONES A DESARROLLAR 6					
1 TEMAS DE CAPACITACIÓN 6					
X RECURSOS 6					
1 HUMANOS 6					
2 MATERIALES 7					
XI. FINANCIAMIENTO 7					
XII PRESUPUESTO 7					
XIII. TEMARIO 8					
XIV. CRONOGRAMA 9					

	MD LEATHER CORP S.A.C.	PLAN DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS			
		Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	2	De:	9

I. ACTIVIDAD DE LA EMPRESA

La empresa MD LEATHER CORP S.A.C. es una empresa familiar que tiene como actividad principal la fabricación y comercialización de calzado para dama, cuenta con tres tiendas propias en la ciudad de Trujillo. Su marca comercial es LANTANA”.

II. JUSTIFICACIÓN

El recurso más importante en cualquier organización lo forma el personal implicado en las actividades laborales. Esto es de especial importancia en una organización que presta servicios, en la cual la conducta y rendimiento de los individuos influye directamente en la calidad y optimización de los servicios que se brindan.

Un personal motivado y trabajando en equipo, son los pilares fundamentales en los que las organizaciones exitosas sustentan sus logros. Estos aspectos, además de constituir dos fuerzas internas de gran importancia para que una organización alcance elevados niveles de competitividad, son parte esencial de los fundamentos en que se basan los nuevos enfoques administrativos o gerenciales.

La esencia de una fuerza laboral motivada está en la calidad del trato que recibe en sus relaciones individuales que tiene con los ejecutivos o funcionarios, en la confianza, respeto y consideración que sus jefes les prodigan diariamente. También son importantes el ambiente laboral y la medida en que éste facilita o inhibe el cumplimiento del trabajo de cada persona.

Sin embargo, en la mayoría de organizaciones de nuestro País, ni la motivación, ni el trabajo aprovechar significativos aportes de la fuerza laboral y por consiguiente el de obtener mayores ganancias y posiciones más competitivas en el mercado.

Tales premisas conducen automáticamente a enfocar inevitablemente el tema de la capacitación como uno de los elementos vertebrales para mantener, modificar o cambiar las actitudes y comportamientos de las personas dentro de las organizaciones, direccionado a la optimización de los servicios de asesoría y consultoría empresarial.

En tal sentido se plantea el presente Plan de Capacitación Anual en el área del desarrollo del recurso humano y mejora en la calidad del servicio al cliente.

III. ALCANCE

El presente plan de capacitación es de aplicación para todo el personal que trabaja en la empresa MD LEATHER CORP S.A.C

	MD LEATHER CORP S.A.C.	PLAN DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS			
		Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	3	De:	9

IV. FINES DEL PLAN DE CAPACITACION

Siendo su propósito general impulsar la eficacia organizacional, la capacitación se lleva a cabo para contribuir a elevar el nivel de rendimiento de los colaboradores y, con ello, al incremento de la productividad y rendimiento de la empresa.

- Mejorar la interacción entre los colaboradores y, con ello, a elevar el interés por el aseguramiento de la calidad en el servicio
- Satisfacer más fácilmente requerimientos futuros de la empresa en materia de personal, sobre la base de la planeación de recursos humanos.
- Generar conductas positivas y mejoras en el clima de trabajo, la productividad y la calidad y, con ello, a elevar la moral de trabajo.
- La compensación indirecta, especialmente entre las administrativas, que tienden a considerar así la paga que asume la empresa por su participación en programas de capacitación.
- Mantener la salud física y mental en tanto ayuda a prevenir accidentes de trabajo, y un ambiente seguro lleva a actitudes y comportamientos más estables.
- Mantener al colaborador al día con los avances tecnológicos, lo que alienta la iniciativa y la creatividad y ayuda a prevenir la obsolescencia de la fuerza de trabajo.

V. OBJETIVOS DEL PLAN DE CAPACITACION

1 OBJETIVOS GENERALES

- Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades que asuman en sus puestos.
- Brindar oportunidades de desarrollo personal en los cargos actuales y para otros puestos para los que el colaborador puede ser considerado.
- Modificar actitudes para contribuir a crear un clima de trabajo satisfactorio, incrementar la motivación del trabajador y hacerlo más receptivo a la supervisión y acciones de gestión.

	MD LEATHER CORP S.A.C.	PLAN DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS			
		Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	4	De:	9

2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proporcionar orientación e información relativa a los objetivos de la Empresa, su organización, funcionamiento, normas y políticas.
- Proveer conocimientos y desarrollar habilidades que cubran la totalidad de requerimientos para el desempleo de puestos específicos.
- Actualizar y ampliar los conocimientos requeridos en áreas especializadas de actividad.
- Contribuir a elevar y mantener un buen nivel de eficiencia individual y rendimiento colectivo.
- Ayudar en la preparación de personal calificado, acorde con los planes, objetivos y requerimientos de la Empresa.
- Apoyar la continuidad y desarrollo institucional.

VI. METAS

Capacitar al 100% Gerentes, jefes de departamento, secciones y personal operativo de la empresa MD LEATHER CORP S.A.C

VII. ESTRATEGIAS

- Desarrollo de trabajos prácticos que se vienen realizando cotidianamente.
- Presentación de casos casuísticos de su área.
- Realizar talleres.
- Metodología de exposición – diálogo.

VIII. TIPOS, MODALIDADES Y NIVELES DE CAPACITACION

1 TIPOS DE CAPACITACIÓN

Capacitación Inductiva: Es aquella que se orienta a facilitar la integración del nuevo colaborador, en general como a su ambiente de trabajo, en particular. Normalmente se desarrolla como parte del proceso de Selección de Personal, pero puede también realizarse previo a esta. En tal caso, se organizan programas de capacitación para postulantes y se selecciona a los que muestran mejor aprovechamiento y mejores condiciones técnicas y de adaptación.

	MD LEATHER CORP S.A.C.	PLAN DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS			
		Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	5	De:	9

Capacitación Preventiva: Es aquella orientada a prever los cambios que se producen en el personal, toda vez que su desempeño puede variar con los años, sus destrezas pueden deteriorarse y la tecnología hacer obsoletos sus conocimientos. Esta tiene por objeto la preparación del personal para enfrentar con éxito la adopción de nuevas metodología de trabajo, nueva tecnología o la utilización de nuevos equipos, llevándose a cabo en estrecha relación al proceso de desarrollo empresarial. Esta tiene por objeto la preparación del personal para enfrentar con éxito la adopción de nuevas metodología de trabajo, nueva tecnología o la utilización de nuevos equipos, llevándose a cabo en estrecha relación al proceso de desarrollo empresarial.

Capacitación Correctiva: Como su nombre lo indica, está orientada a solucionar "problemas de desempeño". En tal sentido, su fuente original de información es la Evaluación de Desempeño realizada normal mente en la empresa, pero también los estudios de diagnóstico de necesidades dirigidos a identificarlos y determinar cuáles son factibles de solución a través de acciones de capacitación.

Capacitación para el Desarrollo de Carrera: Estas actividades se asemejan a la capacitación preventiva, con la diferencia de que se orientan a facilitar que los colaboradores puedan ocupar una serie de nuevas o diferentes posiciones en la empresa, que impliquen mayores exigencias y responsabilidades. Esta capacitación tiene por objeto mantener o elevar la productividad presente de los colaboradores, a la vez que los prepara para un futuro diferente a la situación actual en el que la empresa puede diversificar sus actividades, cambiar el tipo de puestos y con ello la pericia necesaria para desempeñarlos.

2 MODALIDADES DE CAPACITACIÓN

Formación: Su propósito es impartir conocimientos básicos orientados a proporcionar una visión general y amplia con relación al contexto de desenvolvimiento.

Actualización: Se orienta a proporcionar conocimientos y experiencias derivados de recientes avances científico – tecnológicos en una determinada actividad.

Especialización: Se orienta a la profundización y dominio de conocimientos y experiencias o al desarrollo de habilidades, respecto a un área determinada de actividad.

Perfeccionamiento: Se propone completar, ampliar o desarrollar el nivel de conocimientos y experiencias, a fin de potenciar el desempeño de funciones técnicas, profesionales, directivas o de gestión.

Complementación: Su propósito es reforzar la formación de un colaborador que maneja solo parte de los conocimientos o habilidades demandados por su puesto y requiere alcanzar el nivel que este exige.

	MD LEATHER CORP S.A.C.	PLAN DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS			
		Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	6	De:	9

3 NIVELES DE CAPACITACIÓN

Nivel Básico: Se orienta a personal que se inicia en el desempeño de una ocupación o área específica en la Empresa. Tiene por objeto proporcionar información, conocimientos y habilidades esenciales requeridos para el desempeño en la ocupación.

Nivel Intermedio: Se orienta al personal que requiere profundizar conocimientos y experiencias en una ocupación determinada o en un aspecto de ella. Su objeto es ampliar conocimientos y perfeccionar habilidades con relación a las exigencias de especialización y mejor desempeño en la ocupación.

Nivel Avanzado: Se orienta a personal que requiere obtener una visión integral y profunda sobre un área de actividad o un campo relacionado con esta. Su objeto es preparar cuadros ocupacionales para el desempeño de tareas de mayor exigencia y responsabilidad dentro de la empresa.

IX. ACCIONES A DESARROLLAR

Las acciones para el desarrollo del plan de capacitación están respaldadas por los temarios que permitirán a los asistentes a capitalizar los temas, y el esfuerzo realizado que permitirán mejorar la calidad de los recursos humanos, para ello se está considerando lo siguiente:

Temas de capacitación:

- Planeamiento estratégico
- Cultura Organizacional
- Relaciones humanas
- Administración y organización.
- Detección de desperdicios y organización del lugar de trabajo bajo la metodología 6S de gerencia de calidad.
- Sistemas de solución de problemas mediante reporte de tratamiento de no conformidad.
- Control estandarizado de calidad.
- Creación de habilidades de liderazgo, trabajo en equipo y motivación a los trabajadores.

	MD LEATHER CORP S.A.C.	PLAN DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS			
		Fecha Aprobación:	01 de octubre del 2018		
		Fecha Vigencia:	30 de setiembre del 2019		
		Página:	7	De:	9

X RECURSOS

1 HUMANOS

Lo conforman los participantes, facilitadores y expositores especializados en la materia: Ingenieros y psicólogos.

2 MATERIALES

Infraestructura: Las actividades de capacitación se desarrollaran en ambientes adecuados proporcionados por la gerencia de la empresa.

Mobiliario, equipo y otros: está conformado por carpetas y mesas de trabajo, pizarra, plumones, total folio, laptop, TV- PROYECTOR MULTIMEDIA, y ventilación adecuada.

Documentos técnico - educativo: entre ellos tenemos: certificados, encuestas de evaluación, material de estudio, etc.

XI. FINANCIAMIENTO

El monto de inversión de este plan de capacitación, será financiada con ingresos propios presupuestados por la institución.

XII PRESUPUESTO

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	COST. UNIT.		COST. TOT.
Pasajes	psje.	2	S/	50.00	S/ 100.00
Viaticos	h/día	8			S/ -
Plumones	unid	6	S/	2.50	S/ 15.00
Alquiler de proyector	unid	1	S/	75.00	S/ 75.00
Fólder	unid	26	S/	1.00	S/ 26.00
Separatas anilladas	unid	26	S/	5.00	S/ 130.00
Certificados	unid	26	S/	10.00	S/ 260.00
Lapiceros tinta seca	unid	26	S/	1.50	S/ 39.00
Papel A-4	ciento	1	S/	35.00	S/ 35.00
Refrigerios	unid	30	S/	5.00	S/ 150.00
Honorario de expositores	global	2	S/	300.00	S/ 600.00

	MD LEATHER CORP S.A.C.	PLAN DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS			
		Fecha Aprobación:		01 de octubre del 2018	
		Fecha Vigencia:		30 de setiembre del 2019	
		Página:	8	De:	9

XIII. TEMARIO

ETAPA I:

Seminario: Planeamiento estratégico.

ETAPA II:

Conferencia: Cultura organizacional.

ETAPA III:

Taller: Relaciones humanas.

ETAPA IV:

Curso: Administración y organización.

ETAPA V:

Taller: Detección de desperdicios y organización del lugar de trabajo bajo la metodología 6S de gerencia de calidad.

ETAPA VI:

Curso: Sistemas de solución de problemas mediante reporte de tratamiento de no conformidad.

ETAPA VII:

Curso: Control estandarizado de calidad.

ETAPA VIII:

Taller: Creación de habilidades de liderazgo, trabajo en equipo y motivación a los trabajadores.

	MD LEATHER CORP S.A.C.	PLAN DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS			
		Fecha Aprobación:		01 de octubre del 2018	
		Fecha Vigencia:		30 de setiembre del 2019	
		Página:	9	De:	9

XIV. CRONOGRAMA

