



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN GESTIÓN DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA SEGÚN TEORÍAS DEL SRM, CRM, MRP, PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE FÁBRICA D’CUEROS S.A.C. TRUJILLO, 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autoras:

Alexandra Milagritos Castillo Jave
Nadia Elizabeth Melendez Rodriguez

Asesor:

Mg. Miguel Enrique Alcalá Adrianzén

Trujillo - Perú

2021

DEDICATORIA

A mi familia, pero en especial, a mi mamá Edith Jave y a mi abuelita Irene Dávalos quienes me apoyaron incondicionalmente, me brindaron su confianza, me dieron ánimos para nunca rendirme y fueron mi motivación para alcanzar mis metas.

Alexandra Castillo Jave

A Dios porque sin Él nada es posible, a mi familia por su apoyo y comprensión desde el primer momento que ingresé a la universidad y a mis dos abuelitas que son mis ángeles en el cielo, las cuales me dejaron valiosas enseñanzas y las honro al ponerlas en práctica.

Nadia Meléndez Rodríguez

AGRADECIMIENTO

A la empresa D’Cueros S.A.C., que nos brindó la información necesaria para la realización de nuestro proyecto, así como el adquirir mayor conocimiento en el rubro y nos permitió involucrarnos en la información de esta, participando de su crecimiento y logros alcanzados.

Al Magíster Miguel Enrique Alcalá Adrianzen, por su tiempo y dedicación para solucionar nuestras dudas, proponiéndonos opciones para mejorar nuestra investigación y apoyarnos constantemente en el término de esta.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	13
ÍNDICE DE ANEXOS	14
RESUMEN.....	15
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	16
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	45
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	60
3.1. Diagnóstico de la Rentabilidad actual de la empresa.....	60
3.1.1. Generalidades de la Empresa	60
3.1.2. Proceso Productivo (DOP).....	67
3.1.3. Diagnóstico del Área Problemática	70
3.1.4. Monetización del Problema	78
3.1.5. Priorización de pérdidas económicas.....	83
3.1.6. Análisis de causa raíz.....	85
3.1.7. Matriz de indicadores de causa raíz. (Tabla con V. Actual y V. Meta).....	92
3.1.8. Análisis de datos	93
3.1.9. Simulación de la situación actual de la empresa.....	95
3.1.10. Estado de Resultados actual (2019)	101

3.2.	Propuesta de herramientas de Ingeniería Industrial para la Gestión de Producción y Logística.	104
3.2.1.	CR1 Inadecuado control de entradas y salidas de productos	104
3.2.2.	CR2 Inadecuada información del detalle del producto.....	105
3.2.3.	CR3 Inadecuada comunicación con los proveedores.....	109
3.2.4.	CR4 Inadecuado contacto con el cliente	111
3.2.5.	<i>CR5 Desconocimiento de la demanda</i>	115
3.2.6.	<i>CR6 Inadecuada planificación de la producción</i>	118
3.2.7.	<i>CR7 Proceso no estandarizado</i>	131
3.2.8.	<i>CR8 Desconocimiento del proceso productivo</i>	142
3.2.9.	<i>Simulación de la implementación de la propuesta en ProModel.</i>	147
3.3.	Cuantificar la rentabilidad después de la propuesta de mejora.	155
3.4.	Evaluar económica y financieramente la propuesta de mejora.	161
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....		171
4.1.	Discusión	171
4.2.	Conclusiones	173
REFERENCIAS.....		175
ANEXOS.....		193

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Crecimiento económico en América Latina y El Caribe	16
Tabla 2 Producción de calzado en el mundo, 2013 y 2018.....	18
Tabla 3 Consumo de calzado, principales países, 2013 y 2018.....	18
Tabla 4 Principales empresas de calzado en el Perú.....	22
Tabla 5 Perú: Empresas manufactureras formales de cuero y calzado según tamaño y principales distritos 2017.....	23
Tabla 6 Principales empresas de calzado en Trujillo.....	23
Tabla 7 Principales competidores	24
Tabla 8 Principales Proveedores	24
Tabla 9 Materiales, instrumentos y métodos.	51
Tabla 10 <i>Instrumentos y métodos de procesamiento de datos</i>	53
Tabla 11 Matriz de consistencia.....	56
Tabla 12 Matriz Operacional	57
Tabla 13 Principales proveedores	64
Tabla 14 Principales competidores	65
Tabla 15 Principales clientes.....	65
Tabla 16 Principales productos	66
Tabla 17 Costeo del indicador Reprocesos por Procesos no Estandarizados	78
Tabla 18 Costeo del indicador de Sobreproducción	79
Tabla 19 Costeo del indicador Tiempo de búsqueda de materiales en stock.....	79
Tabla 20 Costeo del indicador Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima.....	80
Tabla 21 Costeo del indicador Compras reactivas.....	81

Tabla 22	Costeo del indicador Demora en despacho.....	81
Tabla 23	Costeo del indicador Productos no conformes (PNC).....	82
Tabla 24	Costeo del indicador de Productividad.....	83
Tabla 25	Matriz de indicadores de variable dependiente.....	93
Tabla 26	Entidades de la simulación en ProModel.....	95
Tabla 27	Locaciones de la simulación en ProModel.....	96
Tabla 28	Indicadores, resultado de ProModel.....	100
Tabla 29	Estados de Resultado Actual (2019).....	101
Tabla 30	Demanda de Calzado Chukka Boots.....	116
Tabla 31	Maestro Lista de Materiales.....	121
Tabla 32	Indicadores, resultado de ProModel en situación mejorada.....	150
Tabla 33	Costeo del indicador Reprocesos por Procesos no Estandarizados.....	155
Tabla 34	Costeo del indicador de Sobreproducción.....	156
Tabla 35	Costeo del indicador Tiempo de búsqueda de materiales en stock.....	156
Tabla 36	Costeo del indicador Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima.....	157
Tabla 37	Costeo del indicador Compras reactivas.....	158
Tabla 38	Costeo del indicador Demora en despacho.....	158
Tabla 39	Costeo del indicador Productos no conformes (PNC).....	159
Tabla 40	Costeo del indicador de Productividad.....	159
Tabla 41	Tabla resumen del monto de indicadores.....	160
Tabla 42	Estado de Resultados después de la mejora (2020 proyectado).....	160
Tabla 43	Plan de Inversión en soles.....	163
Tabla 44	Estadística descriptiva de la variable Pares reprocesados 2019.....	213

Tabla 45	Estadística descriptiva de la variable Sobreproducción 2019.....	214
Tabla 46	Estadística descriptiva de la variable Tiempo perdido de búsqueda 2019.....	215
Tabla 47	Estadística descriptiva de la variable Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima 2019	216
Tabla 48	Estadística descriptiva de la variable Tiempo perdido en despacho 2019.....	217
Tabla 49	Estadística descriptiva de la variable Pares no conformes 2019.....	218
Tabla 50	Estadística descriptiva de la variable Tiempo perdido de producción por par 2019 .	219
Tabla 51	Interpretación de valores Cp - Análisis de capacidad de proceso.....	225

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mercado de Calzado en América Latina (US\$ MM) 2013 - 2020.....	17
Figura 2 Ranking de países latinoamericanos con mayor producción de calzado 2018.....	19
Figura 3 Crecimiento de ingresos en la industria del calzado en Brasil.....	19
Figura 4 Producción de calzado en España (millones de euros).....	20
Figura 5 Exportación de calzado en 2017, por continente.....	20
Figura 6 Principales países a los que exporta calzado Perú.....	21
Figura 7 Flujograma del procedimiento de trabajo.....	54
Figura 8 Ubicación de la empresa D'Cueros S.A.C. (Google Maps)	61
Figura 9 Organigrama.....	64
Figura 10 Diagrama de Operaciones de Procesos de la empresa D'Cueros S.A.C.....	67
Figura 11 Diagrama de Análisis de Procesos de la empresa D'Cueros S.A.C.....	71
Figura 12 FODA de la empresa D'Cueros S.A.C.....	77
Figura 13 Priorización de pérdidas económicas	84
Figura 14 Diagrama de Pareto	84
Figura 15 <i>Diagrama de Ishikawa</i>	85
Figura 16 Los 5 Porqué de la Sobreproducción.....	86
Figura 17 Los 5 Porqué de la Demora en la búsqueda de materiales en stock.....	86
Figura 18 Los 5 Porqué de las Compras reactivas.....	87
Figura 19 Los 5 Porqué de la Baja productividad	88
Figura 20 Los 5 Porqué de las Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima.....	89
Figura 21 Los 5 Porqué de la Demora en despacho	90
Figura 22 Los 5 Porqué de Reprocesos	90

Figura 23	Los 5 Porqué de Productos no conformes	91
Figura 24	Matriz de Indicadores de variable independiente	92
Figura 25	Resultados estadísticos de tiempos actuales por área.....	94
Figura 26	Resultados de la simulación en ProModel. Situación actual de la empresa	98
Figura 27	Resultado estadístico de las Entidades - ProModel.....	102
Figura 28	Resultados estadísticos de los Recursos - ProModel.....	102
Figura 29	Resultado estadísticos de Capacidad Múltiple Locaciones - ProModel.....	103
Figura 30	Resultados estadísticos de la Capacidad Individual de las Locaciones - ProModel	103
Figura 31	Kardex como herramienta de solución a la CR1	104
Figura 32	Ficha de especificaciones técnicas de calidad	106
Figura 33	SRM como herramienta de solución a la CR3	110
Figura 34	CRM - Formato de registro de datos y compras de clientes	112
Figura 35	CRM - Formato para ingreso de reclamos / comentarios / sugerencias	113
Figura 36	CRM - Formato de Cotizaciones comerciales a clientes.....	114
Figura 37	Pronóstico Box Jenkins	117
Figura 38	Plan Agregado de Producción y Programa Maestro de Producción	119
Figura 39	Lista de materiales Calzado Chukka Boots	120
Figura 40	Maestro de materiales Calzado Chukka Boots.....	122
Figura 41	MRP de Calzado Chukka Boots.....	123
Figura 42	Lanzamientos de requerimientos de materiales para Calzado Chukka Boots.....	130
Figura 43	Diagrama de Análisis de Procesos mejorado de Calzado Chukka Boots.....	132
Figura 44	Factor de Actuación método Westinghouse	137
Figura 45	Cálculo del Tiempo Estándar por Área	140

Figura 46 ProModel mejorado.....	149
Figura 47 Resultado estadístico de las Entidades – ProModel Mejorado.....	151
Figura 48 Resultados estadísticos de los Recursos – ProModel Mejorado	151
Figura 49 Resultado estadísticos de Capacidad Múltiple de las Locaciones – ProModel Mejorado	152
Figura 50 Resultado estadísticos de Capacidad Individual de las Locaciones – ProModel Mejorado.....	152
Figura 51 Cronograma de implementación de herramientas	153
Figura 52 Comparación Estado de Resultados Actual vs Mejorado	163
Figura 53 Flujo de caja proyectado.....	165
Figura 54 Pérdida monetaria de la CR1. Inadecuado control de entradas y salidas de los productos	166
Figura 55 Pérdida monetaria de la CR2. Inadecuada información del detalle del producto	166
Figura 56 Pérdida monetaria de la CR3. Inadecuada comunicación con los proveedores	167
Figura 57 Pérdida monetaria de la CR4. Inadecuado contacto con el cliente	167
Figura 58 Pérdida monetaria de la CR5. Desconocimiento de la demanda.....	168
Figura 59 Pérdida monetaria de la CR6. Inadecuada planificación de la producción	168
Figura 60 Pérdida monetaria de la CR7. Proceso no estandarizado	169
Figura 61 Pérdida monetaria de la CR8. Desconocimiento del proceso productivo	169
Figura 62 Rentabilidad antes y después de la propuesta de mejora.....	170
Figura 63 Informe de resumen gráfico de Pares reprocesados 2019	213
Figura 64 Informe de resumen gráfico de Sobreproducción 2019	214
Figura 65 Informe de resumen gráfico de Tiempo perdido de búsqueda 2019	215

Figura 66 Informe de resumen gráfico de Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima 2019	216
Figura 67 Informe de resumen gráfico de Tiempo perdido en despacho 2019	217
Figura 68 Informe de resumen gráfico de Pares no conformes 2019	218
Figura 69 Informe de resumen gráfico de Tiempo perdido producción por par 2019.....	219
Figura 70 Prueba de normalidad de pares reprocesados 2019.....	220
Figura 71 Prueba de normalidad de Sobreproducción 2019.....	221
Figura 72 Prueba de normalidad de Tiempo perdido de búsqueda 2019.....	222
Figura 73 Prueba de normalidad de Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima 2019.....	222
Figura 74 Prueba de normalidad de Tiempo perdido en despacho 2019.....	223
Figura 75 Prueba de normalidad de Pares no conformes 2019.....	224
Figura 76 Prueba de normalidad de Tiempo perdido de producción por par 2019	224
Figura 77 Análisis de capacidad de Pares reprocesados 2019.....	225
Figura 78 Análisis de capacidad de Sobreproducción 2019	226
Figura 79 Análisis de capacidad de Tiempo perdido de búsqueda 2019.....	226
Figura 80 Análisis de capacidad de ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima 2019.....	226
Figura 81 Análisis de capacidad de Tiempo perdido en despacho 2019	226
Figura 82 Análisis de capacidad de Pares no conformes 2019.....	226
Figura 83 Análisis de capacidad de Tiempo perdido de producción por par 2019	226

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Cálculo de las Necesidades de Lanzamiento - MRP.....	38
Ecuación 2. Cálculo del Inventario Final - MRP.....	38
Ecuación 3. Cálculo de Inventario Final inicial – MRP	38
Ecuación 4. Cálculo número de observaciones.....	39
Ecuación 5. Cálculo tiempo normal.....	39
Ecuación 6. Cálculo tiempo estándar.....	40
Ecuación 7. Cálculo rentabilidad	43
Ecuación 8. Cálculo rentabilidad con pérdidas monetarias	43

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Valoración Westinghouse	193
Anexo 2. Ficha para entrevista a gerente	194
Anexo 3. Base de datos de los Costos de Producción.	200
Anexo 4. Tipo de Costo 1	205
Anexo 5. Procesos, Arribos, Recursos y Redes de ruta de la simulación de la situación actual de la empresa en ProModel	208
Anexo 6. Presupuestos proyectados para el año 2020	210
Anexo 7. Amortización e interés (Banco Fabalabella)	212
Anexo 8. Análisis de datos estadísticos	213

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el impacto de la propuesta de mejora en Gestión de Producción y Logística según teorías del SRM, CRM, MRP, sobre la rentabilidad de fábrica D'Cueros S.A.C. Trujillo, 2020. Se realizó una investigación del tipo cuantitativa – propositiva. El estudio determinó el uso de las herramientas: Ficha técnica, Estudio de tiempos, Kardex, Pronóstico de demanda, MRP, CRM y SRM. Asimismo, la investigación utilizó ProModel para modelar la situación actual de la empresa y después de la mejora. El diagrama de Pareto para el diagnóstico inicial en las áreas de producción y logística priorizó 3 causas raíz de 8, las cuales son, baja productividad, ventas pérdidas y productos no conformes, sin embargo, la propuesta dio solución a todas. En los resultados se estimó un incremento de la rentabilidad de 28.58% a un 35.39%, con un aumento de S/257,578.71, es decir, un 23.84%. La evaluación económica y financiera determinó un VAN de S/23,054.86, el TIR de 46.28%, significando que la propuesta devuelve el capital invertido y es viable. Finalmente, el indicador Beneficio costo (B/C) fue de S/4.32.

Palabras clave: Producción, logística, rentabilidad, calzado, ProModel.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Una eficiente gestión logística es capaz de incrementar la rentabilidad en las empresas, puesto que implica la planificación y control de recursos, incluyendo producción, almacenamiento y distribución (Noticias Financiera, 22 de julio de 2016). La Ingeniería de métodos muestra la forma en que se aplica el diseño de métodos y la medición del trabajo para solucionar problemas de manufactura, incrementar productividad, minimizar costos y controlarlos (Vásquez, 2017). La gestión de la producción es la clave para empresas industriales puesto que se centra en la planificación, contribuye a la maximización de los índices de productividad (Vilcarromero, 2017) y al alcance de objetivos o metas de producción (Morán, 2017). La administración de operaciones tiene el rol estratégico de mejora continua, maximización de utilidades, calidad de servicio y la subsistencia en el mercado en las empresas a través de la búsqueda de una ventaja competitiva sustentable (Mayorga y Vásquez, 2016). Por lo que, la industria del calzado se debe manejar tomando en cuenta los temas mencionados para una correcta gestión de la producción y logística.

En el mundo se desarrollan una infinidad de industrias manufactureras que ocupan entre el segundo y tercer lugar en importancia, debido a su contribución en el PBI y generación de fuente de empleo (Horna et al., 2019). En América Latina, las industrias manufactureras han mostrado un ligero crecimiento (Ver Tabla 1), impulsado principalmente por las industrias (Carvajal, 2018), además de un incremento en las ventas (Ver Figura 1) correspondiente al mercado de calzado, según las proyecciones de la web Euromonitor (Peru Top Publications, 12 de marzo de 2019).

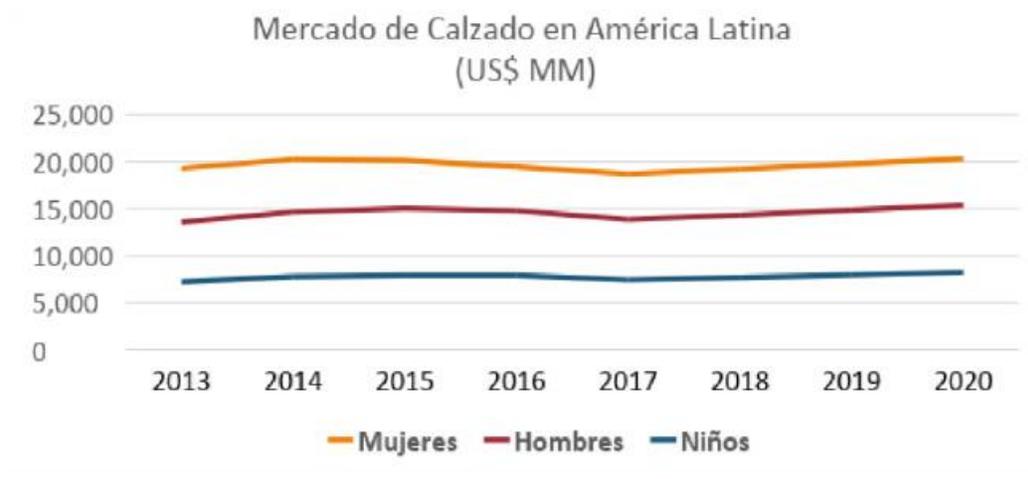
Tabla 1
Crecimiento económico en América Latina y El Caribe

Año	2017	2018
% Crecimiento	1.2	1.9

Nota. Actualización de Perspectivas Económicas: Las Américas - Fondo Monetario Internacional (Carvajal, 2018)

Figura 1

Mercado de Calzado en América Latina (US\$ MM) 2013 - 2020



Nota. La figura muestra el mercado de Calzado en América Latina (US\$ MM) 2013 – 2020.

Fuente: Peru Top Publications – El principal portal de Negocios del Perú (2019)

China es un país especializado en la producción de productos a gran escala y bajo costo, lo que da su ventaja comparativa, por lo tanto, su capacidad de exportación es mayor (Amaya, 2017). Los países asiáticos mantienen su liderazgo en la producción y consumo de calzado (Ver Tabla 2) a lo largo de los años (Cosavalente, 2019). Además de ello, China es uno de los principales países con mayor consumo de calzado (Ver Tabla 3) en los años 2013 a 2018 (Cosavalente, 2019). Por otro lado, el incremento de ingresos y la disponibilidad de una gama más amplia de calzado de calidad ha impulsado las ventas nacionales en China, logrando un 8.4% de ingresos anual para llegar a \$ 52.4 mil millones (IBISWorld, 2019).

Tabla 2

Producción de calzado en el mundo, 2013 y 2018

País	Pares (millones)	Part. % 2013	Part. % 2018	Var. % 2018/2017	Var. % promedio anual 2018/2013
China	13,478	63.2	55.8	-0.3	-1.0
India	2,579	9.2	10.7	7.1	4.5
Vietnam	1,300	3.4	5.4	18.2	11.0
Indonesia	1,271	3.1	5.3	17.4	12.7
Brasil	944	4.0	3.9	3.9	1.0
Bangladés	461	1.3	1.9	7.7	9.1
Turquía	447	1.3	1.8	11.7	8.3
Pakistán	411	1.7	1.7	3.3	2.1
México	268	1.1	1.1	3.5	1.8
Italia	184	0.9	0.8	-3.7	-1.8
Mundo	21,343	100.0	100.0	2.7	1.9

Nota. Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica del Cuero, Calzado e Industrias Conexas – CITEccal (2019)

Tabla 3

Consumo de calzado, principales países, 2013 y 2018

País	Pares (millones)	Part. % 2013	Part. % 2018	Var. % 2018/2017	Var.% promedio anual 2018/2013	Pares per cápita 2018
China	4,110	19.0	18.4	3.1	2.2	3
India	2,606	10.7	11.7	4.6	4.7	2
Estados Unidos	2,391	11.8	10.7	2.1	0.9	7
Indonesia	997	2.8	4.5	12.5	13.0	4
Brasil	857	4.2	3.8	6.5	1.0	4
Japón	724	2.5	3.2	2.8	1.4	6
Alemania	451	2.1	2.0	0.2	2.1	6
Pakistán	424	1.7	1.9	1.9	4.7	2
Reino Unido	420	2.3	1.9	-14.1	-1.2	6
Francia	416	2.1	1.9	1.7	0.7	6

Nota. Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica del Cuero, Calzado e Industrias Conexas – CITEccal (2019)

El segmento de la industria del calzado es uno de los más transformadores en Brasil (Pereira y Honório, 2020). Brasil produce 977 millones de pares y exporta el 11,6% de lo producido, dejándolo en primer lugar en el Ranking de países latinoamericanos con mayor producción de calzado 2018 (Cosavalente, 2019) (Ver Figura 2). En 2019, Brasil mantuvo su quinta posición en el ranking mundial en ingresos de calzado femenino, sexto lugar en calzado infantil y décimo en calzado de hombre, además de tener importantes marcas que se distribuyen internacionalmente (Euromonitor International, 2020). Los ingresos en el mercado del calzado brasilero ascienden a US \$ 49,653 millones en 2020 (Ver Figura 3). Asimismo, se espera que el

mercado crezca anualmente en 8.8%, proyección de la tasa de crecimiento anual compuesta 2020-2025 (Statista, 2020).

Figura 2

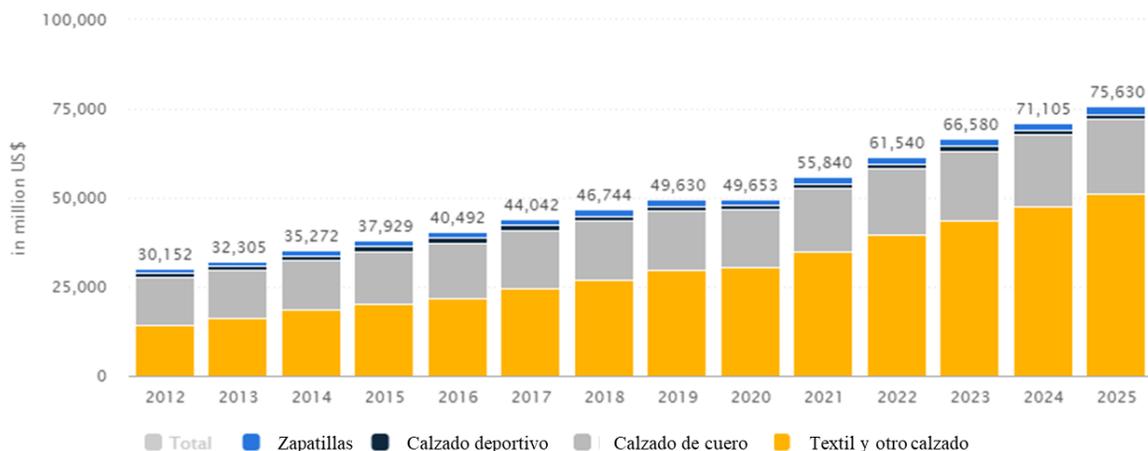
Ranking de países latinoamericanos con mayor producción de calzado 2018.



Nota. La figura muestra las cifras de ranking de países latinoamericanos con mayor producción de calzado 2018 (en millones de pares). Fuente: Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica del Cuero, Calzado e Industrias Conexas – CITEccal (2019)

Figura 3

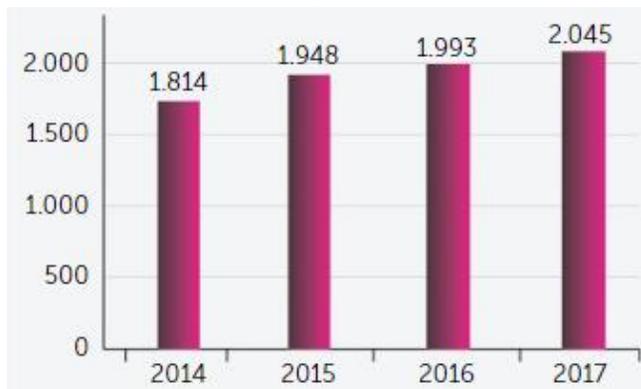
Crecimiento de ingresos en la industria del calzado en Brasil



Nota. En la figura se muestra las cifras de crecimiento de ingresos en la industria del calzado en Brasil. Fuente: Statista, junio 2020

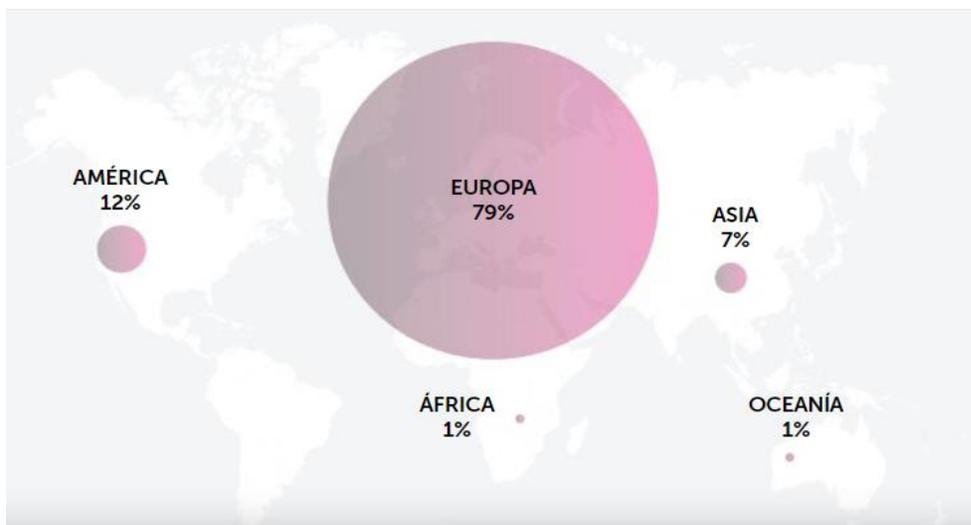
España implementó la estrategia de relocalización de sus líneas de fabricación de calzado a países asiáticos como China e India para lograr una industria productora de calzado importante y competitiva (Martínez y Merino, 2017). La producción de calzado en España creció un 2.6% en 2017, es decir, alcanzó los 2 045 millones de euros (Ver Figura 4), además del incremento en el consumo de calzado de la población española (Hernández y Ros, 2019). El principal comprador de calzado español es la Unión Europea, con el 79% del total de las exportaciones en volumen (Ver Figura 5) y el 73% en valor (CESCE, 2018).

Figura 4
Producción de calzado en España (millones de euros)



Nota. La figura muestra las cifras de producción de calzado en España en millones de euros. Fuente: CESCE, 2018

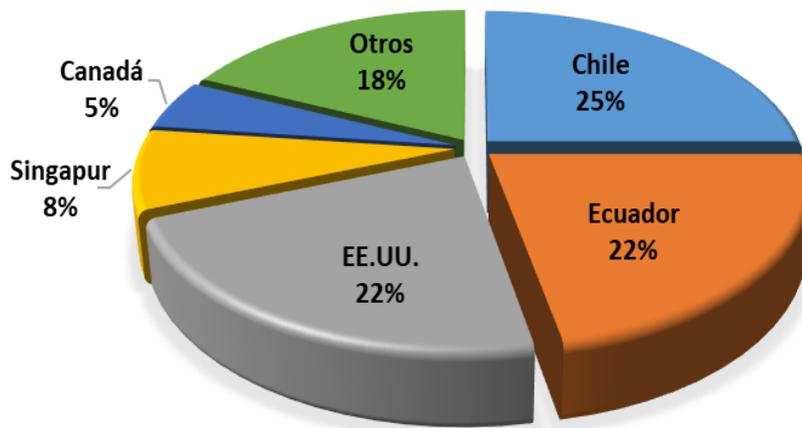
Figura 5
Exportación de calzado en 2017, por continente



Nota. En la figura se muestra las cifras en porcentaje de exportación de calzado en 2017, por continente. Fuente: CESCE, 2018

La industria del calzado en el Perú al ser una de las actividades más importantes del país y de la región por tener altas utilidades, emplear a 50,000 trabajadores (Peru Top Publications, 2019) y ser el cuarto mayor productor de calzado de América del Sur, luego de Brasil, Argentina y Colombia (Gestión, 11 de diciembre de 2019), llegando a producir más de 50 millones de pares de calzado de cuero al año (Gestión, 8 de junio de 2017), ha venido desarrollando múltiples esfuerzos para generar mayor competitividad frente a duros competidores como los fabricantes de calzado de origen asiático (Bustamante et al., 2017), originando que los zapatos de cuero representen un 39% de las exportaciones de calzado peruano (Gestión, 11 de diciembre de 2019) donde los clientes más representativos (Ver Figura 6) son Chile, Estados Unidos, Ecuador, Singapur y Canadá (ICEX, 2019) y cuyas principales empresas productoras de calzado en el Perú (Ver Tabla 4) son Industria Windsor S.A.C., Calzado Chosica S.A.C., entre otras (Peru Top Publications, 2019).

Figura 6
Principales países a los que exporta calzado Perú



Nota. La figura muestra los principales países a los que exporta calzado el Perú. Fuente: Calzado en Perú (ICEX, 2019)

Tabla 4

Principales empresas de calzado en el Perú

Razón Social	Razón Comercial
Industria Windsor S.A.C.	Grupo Calimod
Calzado Chosica S.A.C.	Bata, Levis, Foxtrot, Venus, Mipacha, etc.
Calzado Atlas S.A.C.	Lynx, Tigre, Capri, Silver Star
Juan Leng Delgado S.A.C.	Grupo Calimod
Shoe Trade S.A.C.	Bruno Ferrini
Comercial Mont S.A.C.	Platanitos

Nota. Información de mercados: Calzados (Peru Top Publications, 2019)

La industria del calzado en Trujillo ha sobrevivido a estas circunstancias, debido a la competitividad de algunas empresas del sector, principalmente ubicadas en los distritos: El Porvenir, Trujillo y Florencia de Mora (CITECCAL, 2019) donde el total de micros y pequeñas empresas ubicadas en el Porvenir es de 1950 y 10 respectivamente (Ver Tabla 5), originando un gran dinamismo a la economía regional del país y un incremento en sus utilidades debido a la calidad de sus productos, al cumplir con especificaciones técnicas y tener un alto nivel de diseño y desarrollo (Andina, 23 de septiembre de 2019). Las principales empresas de calzado en Trujillo (Ver Tabla 6) son Mishel París, Salento del Perú S.A.C., Calzado Ketal Moda, entre otros (INFOISINFO, 2020) donde las empresas ubicadas en el Porvenir proveen el 25% de la producción nacional al contar con aproximadamente 4,500 unidades productivas (El Peruano, 24 de septiembre de 2019). Por otra parte, el Programa Innóvate Perú del Ministerio de la Producción promoverá el aumento de la producción y venta de las micro, pequeñas y medianas empresas del sector cuero y calzado de Trujillo, contribuyendo a la dinamización de la economía (Innóvate Perú, 2019)

Tabla 5
Perú: Empresas manufactureras formales de cuero y calzado según tamaño y principales distritos 2017

	Microempresas	Pequeñas empresas	Medianas y grandes empresas	Total Empresas	Participación (%)
La Libertad	3124	24	0	3148	37.2%
El Porvenir	1950	10	0	1960	23.1%
Trujillo	609	4	0	613	7.2%
Florencia de Mora	302	2	0	304	3.6%
La Esperanza	185	8	0	193	2.3%
Lima	2964	190	20	3174	37.5%
Lima	461	16	3	480	5.7%
San Juan de Lurigancho	428	32	1	461	5.4%
Comas	360	12	0	372	4.4%
San Martín de Porres	248	13	3	264	3.1%
Arequipa	1134	13	2	1149	13.6%
Paucarpata	321	1	0	322	3.8%
Mariano Melgar	166	1	0	167	2.0%
Cerro Colorado	148	8	1	157	1.9%
Otros	989	10	1	1000	11.8%
Total Nacional	8211	237	23	8471	100.0%

Nota. CITECCAL, 2019

Tabla 6
Principales empresas de calzado en Trujillo

Empresa	Distrito
Mishel París	El Porvenir
Salento del Perú S.A.C.	El Porvenir
Calzado Ketal Moda	Trujillo
Calzados DPierina	Trujillo
Novedades de Melissa	El Porvenir
Comercializadora Quezada	La Esperanza
Calzados Jaguar S.A.C.	El Porvenir
Nicol Stali	Trujillo
Calzados Yarbel	El Porvenir
Calzado Carelly	Trujillo

Nota. INFOSINFO, 2020

En la urbanización San Isidro, Trujillo está ubicada la fábrica de zapatos D'Cueros S.A.C. dedicada a la producción del calzado de vestir, para damas, motivo de la presente tesis; caballeros, bebés, escolares y accesorios como bolsos, monederos y billeteras. Dicha empresa busca fomentar la conexión entre el consumidor y el artesano y dar a conocer al consumidor el valor de quienes lo crearon y de dónde proviene el producto, para que el cliente se sienta satisfecho con cada compra

realizada, pues detrás de cada producto hay una historia creada y un trabajo hecho a mano por propios artesanos. La empresa D'Cueros S.A.C. tiene proveedores según los insumos y materiales para la elaboración de calzado (Ver Tabla 7) y competidores nacionales e internacionales (Ver Tabla 8)

Tabla 7
Principales competidores

Tipo de competencia	Empresas	País
En calidad y diseños	Fashionable	Estados Unidos
	Nisolo	Estados Unidos
	Henry Dacosta	Estados Unidos
	Cuyana	Estados Unidos
	Renzo Costa	Perú
	Calimod	Perú
En Moccs	Alania	Perú
	B moccs	Perú

Nota. Información de la empresa D'Cueros S.A.C.

Tabla 8
Principales Proveedores

Insumos / Materiales	Proveedores
Cauchos y suelas	AB
Suela	Grupon Chila
Accesorios y metales	Ornamen
Pegamentos	Tekno
Cercos	Andres
Cueros e insumos	Curtiembre Urtecho
Cueros e insumos	Curtiembre Rebaza
Cueros e insumos	Curtiembre Cuenca
Cueros e insumos	Curtiembre Chimú
Cueros e insumos	Curtiembre Cortijo
Cueros e insumos	Curtiembre Pacheco
Insumos	Aro
Insumos	Pinar
Hilos	Pirámide
Hormas	Raza
Hormas	Cristobal
Hormas	La Varesina S.A.
Diseños	Diseños Carlos
Diseños	Diseños Jean Carlos
Cajas corrugadas	Trupal

Nota. Información de la empresa D'Cueros S.A.C.

En la rentabilidad influyen factores como la planificación de la producción (Romanzinil et al., 2017), la estandarización de procesos (Apolo et al., 2020), las mermas del cuero (Quiroga, 2018) y el exceso de inventarios (Carrillo et al., 2016), los cuales influyen de manera directa con la rentabilidad y productividad de las empresas manufactureras, de calzado (Larraín, 2019), aumentando el margen de beneficio al tener procesos estandarizados, evitando mermas de material, con una rotación apropiada de los inventarios y realizando pedidos de forma óptima.

Para que las empresas sigan siendo competitivas en sus mercados, deben revisar constantemente sus planes de producción, respaldados por estrategias que permitan mayores ganancias y rentabilidad (Romanzinil et al., 2017). Llevar a cabo una planificación de producción permite a las empresas mejorar su preparación y agilidad para enfrentar las turbulencias del mercado (Andres et al., 2017). La correcta selección de esta herramienta es de gran utilidad al incrementar los indicadores de producción, elevar el servicio que las mismas brindan al cliente (Tamayo y Urquiola, 2014) y emplear de manera más eficiente los recursos, sin afectar la calidad de los productos (Moreno y Reyes, 2015). Se busca la planificación de la producción en las empresas mediante la disminución de sus inconvenientes al desarrollar un prototipo de software y establecer procesos (Romero et al., 2012).

En muchas empresas, cuando se quiere incrementar la productividad, se recurre a la optimización y estandarización de sus procesos (Apolo et al., 2020). Como factor de definición, estandarización de los procesos y como factor de control y mejora, número de reprocesos (Correa et al., 2012). La característica primordial radica en el balance de la línea de producción, la cual permite equilibrar la carga de trabajo (Andrade et al., 2019). El tiempo estándar (TE) es el tiempo necesario para que, en un puesto de trabajo, un operario calificado, trabajando a velocidad normal, elabore un producto más confiable, de alta calidad (Tejada et al., 2017) y sirve para establecer la

capacidad de producción, permitiendo precisar el número de cortes de cuero y complementos que se pueden producir en una unidad de tiempo determinado (Reyes et al., 2017). Por último, conduce a una disminución en el tiempo de entrega, tiempo de ciclo y tiempo de configuración (Nallusamy, 2016) al estandarizar el proceso y evitar reprocesos, repercutiendo en la rentabilidad de la empresa (Becerril y Villa, 2018).

El exceso de mermas del cuero influye de manera negativa en la rentabilidad de las empresas de calzado, al ser este uno de los materiales más usados (Quiroga, 2018). En estas empresas, el porcentaje de restos de cuero y otros materiales, a menudo es significativo (Cimatti et al., 2017), pues cada par es responsable del desecho de 100 a 200 gramos de cuero (Marques et al., 2017). Las mermas disminuyen la utilidad que se obtiene por producto, al incrementar su costo y, por ende, el precio de venta de este (Borikar et al., 2018). Por lo que, se busca evitar los residuos de la fabricación (Vinodh et al., 2011) así como el establecimiento de procesos estandarizados para la gestión eficiente de la producción en procesos de fabricación repetitivos (Rehman et al., 2019) al realizar los cortes de cuero de acuerdo con las medidas establecidas en su ficha técnica incrementando así la rentabilidad de la empresa (Quiroga, 2018).

Una administración adecuada del inventario tiene un impacto positivo en los resultados financieros de las empresas (Carrillo et al., 2016). El emplear la rotación de inventario (Aguilar, 2012) disminuye los costos por almacenaje, deterioro, obsolescencia (Flores et al., 2019) y por pedidos innecesarios incrementando las utilidades en la empresa (Marín y Gutiérrez, 2013). Por lo que las empresas deben reforzar sus actividades de abastecimiento de materia prima, planificando la demanda a partir de las necesidades verídicas del cliente final (Salas et al., 2016). Para ello, se hace uso de la clasificación de los productos, se toma en cuenta el tamaño del lote (Causado, 2015)

y se capacita al gerente en planificación, control de la producción y de inventarios, por medio de herramientas informáticas (Caicedo et al., 2013)

La rentabilidad es un factor crucial en las empresas que debe estar respaldada de un financiamiento adecuado, puesto que, no habría inversión sin financiamiento y rentabilidad sin inversión y una correcta administración (Cochachin, 2019). Las variables que influyen en la rentabilidad son: el margen operativo, gastos operativos, entre otras (Casamayou, 2019); por ello, los gerentes deben gestionar exhaustivamente las actividades de la empresa, así como informar de las mismas, como clave para la sostenibilidad (Obando et al., 2020). Además, una rentabilidad sostenible debe estar basada en un sistema de control interno que contenga procedimientos sencillos y eficaces (Espejo et al., 2019). Por otro lado, la aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa la eficiencia y rentabilidad, por consiguiente, se genera un mayor margen de utilidad (Cabanillas y León, 2020).

Los indicadores de rentabilidad sirven para medir la efectividad de la administración de la empresa para controlar el costo y gasto, y así convertir las ventas en utilidades (De la Hoz Granadillo et al., 2014). Según Larraín (2019) el objetivo de rentabilidad de largo plazo es totalmente coherente con un objetivo de productividad. Las empresas más productivas tienen una ventaja competitiva sobre sus rivales menos productivos que se refleja en la rentabilidad (Stierwald, 2009). Además, el incremento de la productividad genera una mayor estabilidad en las ganancias a largo plazo (Davis et al., 2012). Por otro lado, los efectos producidos por la formación del talento humano originan cambios significativos en la rentabilidad financiera de las empresas. Por lo que se debe orientar al talento humano hacia el logro permanente de una mayor productividad (Belloso et al., 2014). La productividad laboral es el predictor más significativo de rentabilidad (Parast y Fini, 2010). En suma, la rentabilidad está correlacionada con la

productividad y relacionada con la mano de obra de calidad, exceso de inventario, mermas del cuero, planificación de la producción y procesos no estandarizados, factores en las áreas de producción y logística.

Teniendo en cuenta las variables que afectan a las áreas mencionadas como: el exceso de inventario (Carrillo et al., 2016), mermas del cuero (Quiroga, 2018), planificación de la producción (Romanzinil et al., 2017), y procesos no estandarizados (Correa et al., 2012), se proponen herramientas como SRM, CRM, Kardex para la gestión de inventarios, MRP para la planificación de la producción, estudio de tiempos para estandarizar procesos, pronóstico de demanda estacional y fichas técnicas para un mayor control en los cortes de cuero, influyendo en la rentabilidad, la cual está relacionada con la productividad de la empresa (Parastb y Fini, 2010), incrementando el margen de utilidad al tener procesos con tiempos estándares, evitando desperdicios de material, con una rotación adecuada de los mismos y realizando pedidos de manera óptima.

La empresa D'Cueros S.A.C. opera 11 horas diariamente, 5 días a la semana, todos los meses del año, significando un total de trabajo de 2160 horas anuales. La fábrica de calzado cuenta con una producción total de 4,626 pares de calzado de la marca GIMS modelo CHUKKA BOOTS en sus tres diferentes colores: castaño, cobre y maní. Asimismo, tiene un total de 70 pares no conformes, debido a que no se cuenta con la información del detalle del producto, insumos y materiales (CR2). En tal sentido, se incurre en una pérdida de S/8,190.00.

Por otro lado, se cuenta con un total de 397 pares reprocesados por desconocimiento del proceso productivo (CR8), representando una pérdida de S/1,832.21.

Así también, la empresa de calzado GIMS no mantiene una adecuada planificación de la producción (CR6) lo que genera la Sobreproducción de 140 pares y 532 horas perdidas, la cual representa una pérdida económica de S/2,415.00.

El tiempo promedio de búsqueda de materiales en stock es de 12.18 horas, siendo este mayor al estándar (9 horas), debido a que la empresa maneja incorrectamente las entradas y salidas de materiales, insumos y productos terminados (CR1), incurriendo en 32.8 horas perdidas al año, significando una pérdida económica anual de S/173.41.

D'Cueros S.A.C. tiene desconocimiento de su demanda anual (CR5), es por ese motivo que alcanza en el indicador de Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima un total de 131 pares, esto significó una utilidad perdida de S/15,327.00.

La empresa no mantiene una adecuada comunicación con sus proveedores (CR3) y esto provoca que se incremente el indicador de Compras Reactivas. Los insumos y materiales implicados comúnmente en las compras reactivas son: Cuero, forro, tapilla, pegamento y falsas. En ese sentido, se tiene un total de sobrecosto de S/614.58, debido a que el total de compras reactivas representa el 3.91% respecto al total de compras anuales.

Adicionalmente, la empresa mantiene un inadecuado contacto con el cliente (CR4), por lo cual se genera la Demora en despachos, puesto que no se tiene información detallada del cliente/usuario, tiempos de entrega y productos en stock. El tiempo promedio de despacho actual por pedido es de 3.38 días, mientras que se espera cumplir con el tiempo estándar de 1 día, originando un tiempo perdido de 256.5 horas anuales, es decir, en el 2019 se pierde S/7,897.50.

Por último, la empresa no cuenta con sus procesos estandarizados (CR7) lo que genera un incremento en la baja productividad, teniendo un tiempo promedio perdido por par en el 2019 de 0.38 horas, lo que significa una pérdida económica total anual de S/29,761.97, debido a que no cuenta con un Estudio de tiempos y Capacitación de personal (en estudio de tiempos con método Westinghouse).

Antecedentes

Según Romero et al. (2012) en su estudio avalado por la Universidad Distrital Francisco José de Calda, a través de su artículo Impacto de un sistema ERP en la productividad de las PYME propone que, la disminución de los errores en las pymes como la planificación de la producción y la manera de interrelacionar las áreas o departamentos de la empresa, así como el incremento de la productividad puede ser abordado con el desarrollo de un ERP. La información se obtuvo mediante la observación directa, la información histórica y haciendo uso de indicadores tales como porcentaje de planeación de la producción para tres días, porcentaje de tiempo en toma de decisiones y porcentaje de tiempo en generación de informes. Con el módulo de SRM de ERP hubo una mejora del 83.3% en planeación de la producción y control de inventario para tres días, al disminuir las 12 horas realizando tareas como revisar estado de pedidos anteriores, inventarios de materias primas y de productos terminados, asignación de materias primas, etc., a un total de 2 horas al integrar el sistema y generar el plan de producción. Por otra parte, consiguió una mejora del 95.8% en la toma de decisiones al reducir esta de 2 horas a 0.083 horas debido a que el sistema informa directamente al gerente o al responsable directo de la operación a realizar. Por último, incrementa en un 95.8% la generación de informes, al disminuir las 8 horas necesarias para esta actividad a 0.33 horas requeridas para ingresar al sistema, llenar los parámetros y exportar los resultados.

Andrade et al. (2019) en su estudio avalado por la Universidad de Otavalo, a través de su artículo Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado, propone incrementar la productividad y eficiencia en los procesos de producción mediante técnicas de gestión de la producción como el estudio de tiempos, para lo cual tuvo como técnica de recolección de datos la observación directa y el análisis de datos y como

instrumento de medición el cronómetro para estandarizar las tareas usando el método de lectura con retroceso a cero. Asimismo, para calcular el tiempo observado se consideró un error del 5% y un valor de error fijado de $e = 0.04$, y, con respecto al tiempo estándar para la producción de un par de zapato este es de 4268 segundos al considerar un tiempo promedio con las observaciones necesarias de 3880 segundos y los suplementos del 10% referenciando un total de 388 segundos, donde un 6% es por retrasos personales y un 4% por fatiga. Obteniendo como resultado un incremento de la productividad y la eficiencia en los procesos en un 5.49% al producir luego de las mejoras 1920 pares de zapatos tipo mocasín al mes en lugar 1820 pares.

Según Rivera et al. (2014) en su estudio avalado por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, a través de su artículo Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes, propone la implementación del MRP en las pymes, mediante explicaciones simplificadas para lograr una implementación más exitosa y una adecuada planificación de la producción. Para lo cual, tuvo como técnica de recolección de datos el análisis de documentos y como instrumento Microsoft Excel. Se realizó, en primer lugar, un estudio y proyección de la demanda, considerando el total de láminas de cartón producidas por mes; para posteriormente, implementar un MRP, considerando el inventario de cajas, tinta, adhesivos, piola, papel y goma, así como el lead time de 3 días para la tinta y adhesivos y un tamaño de lote de 6500 kg para la tinta y 3500 kilos para los adhesivos, obteniendo como resultado una disminución del 50% de stock, un incremento en el servicio al cliente de un 40%, menores costos de inventarios, relacionados con la utilidad de la empresa, y mayor coordinación en la programación de producción e inventarios.

Según Ancco (2015) en su Tesis para la obtención de grado de Bachiller en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas titulada Propuesta de mejora en la gestión de abastecimiento y compras en la empresa importadora Jet Import S.A.C. El objetivo del estudio es promover la

mejora de los procesos logísticos relacionados a la gestión de compras y abastecimiento de la empresa importadora *JET IMPORT S.A.C.* Se realizó una investigación descriptiva, en combinación con estrategias de campo. Se utilizaron técnicas como: análisis documental, informes técnicos, datos históricos. Los instrumentos usados fueron: encuestas para saber las causas raíz de la problemática de la empresa, entrevista no estructurada con los dueños de la empresa para autorización sobre el estudio de su empresa, y la observación directa. Adicionalmente, se hizo un análisis de la utilidad y costo de oportunidad de los retrasos por desabastecimiento correspondiente al año 2012, obteniendo que la utilidad era de S/ 1,013,500.00 y el costo de oportunidad representaba el 14% de esta con un total de S/ 143,834.82. En el estudio se utilizaron indicadores como: % de retrasos, rotación de inventario (mínimo: $\geq 2.23\%$, aceptable: $1.5\% \leq x < 2.23\%$, satisfactorio: $1.0\% < x < 1.5\%$), duración del inventario (mínimo: $\geq 2.0\%$, aceptable: $1.3\% \leq x < 2.0\%$, satisfactorio: $1.0\% < x < 1.3\%$), exactitud de inventario y confiabilidad de inventario. El resultado del estudio se resume en una reducción de ítems almacenados, a una clasificación de mercadería en base a su importancia y rotación. Para ello, cada ítem se identificó y se registró en una base de datos, en archivo Kardex, que incluye: código, descripción, unidad de medida, proveedor, equivalencia, periodicidad, costo. El control de las existencias y la evaluación de las estrategias permiten direccionar las funciones del almacén ya que, a partir de una óptima gestión de inventarios, se puede realizar la gestión de demanda que es vital para las operaciones de la empresa. Finalmente, se obtuvo un total de \$ 6,000 en ahorro de entrega a tiempo, debido a las herramientas de Kardex y MRP. Además, planteando un escenario medio, se obtuvo un VAN positivo de \$ 176,729.52 lo cual indica que el proyecto es rentable. Además, el resultado de la TIR indica que de ser necesario solicitar un préstamo, la tasa de este no deberá exceder del 233%.

Según Quiroga (2018) en su estudio realizado en la Universidad César Vallejo, a través de su tesis titulada Las Mermas del Cuero y su Incidencia en la Rentabilidad en la Empresa de Calzados Empresas Chang SRL - Distrito El Porvenir año 2017, propone determinar las mermas del cuero y su incidencia en la rentabilidad de la empresa de calzado para lo cual tuvo como técnicas la entrevista, la cual fue validada con el criterio de tres jueces especialistas en el tema, con cargos de Magíster y Doctor, y, el análisis de documentos. Asimismo, como instrumentos se utilizó la guía de entrevista y la guía de análisis documental, como indicadores el porcentaje de materia prima utilizada según ficha técnica, el porcentaje de materia prima según Kardex por cada tipo de cuero, ratio ROA (Utilidad Neta/Activos), ROE (Utilidad Neta/Patrimonio), Rentabilidad bruta sobre ventas (Utilidad Bruta/Ventas Netas), la rentabilidad neta sobre ventas (Utilidad Neta/Ventas Netas) y como herramientas de solución las fichas técnicas y Kardex, debido a la falta de control en el área de almacén, pues al momento de realizar el corte del cuero no se realiza de acuerdo a lo establecido en las fichas técnicas, donde se estipula la medida exacta para cada modelo de calzado con el fin de evitar el desperdicio de los materiales. Obteniendo como resultado que, los gastos de las mermas inciden negativamente en la rentabilidad de la empresa de calzado, donde la ratio de ROA disminuye del 15% al 13%, la ratio de ROE disminuye de 25% al 22%, la ratio de Rentabilidad bruta sobre ventas disminuye de 16% al 15% y la rentabilidad neta sobre ventas disminuye de 7% al 6% esto debido a que, con merma, se incurría en un costo de ventas de S/550 777.21 mientras que, sin merma, se obtuvo un costo de S/543 199.50

Según Chirínios y Mosqueira (2017) en su estudio realizado en la Universidad Privada del Norte, a través de su tesis titulada Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística mediante el uso de las herramientas de Ingeniería Industrial para reducir los costos operacionales de la empresa de calzado Pretty D'Hans S.A., busca determinar el impacto de las herramientas de

Ingeniería Industrial sobre los costos operacionales de la empresa de calzado para lo cual tuvo como técnicas la encuesta, el análisis de documentos y la observación directa, como instrumentos la guía de encuesta, la guía de análisis documental, el cronómetro, como indicadores el porcentaje de estaciones que cuentan con un estudio de tiempos y movimientos, el porcentaje de registros de los productos vendidos y almacenados, el porcentaje de inventarios y como herramientas de solución el estudio de tiempos, Kardex, método ABC y check list. Obteniendo como resultado que, debido al estudio de tiempos el costo se redujo de S/1960.00 a S/1680.00 mensuales, asimismo, con la aplicación del Kardex se pudo haber evitado la pérdida de S/288.00 mensuales debido a que se hubiese evitado confundir 30 pares de zapatos en otros lotes y la pérdida de 6 pares. Por último, con la aplicación del kardex, método ABC y check list se pudo reducir el costo de S/2460.00 a S/246.00 debido a los faltantes en los modelos de zapatos, todo ello relacionado con el incremento de utilidades para la empresa.

Según Ruiz y Guzmán (2018) en su Tesis realizada para la obtención del título profesional en la Universidad Privada del Norte titulada Propuesta de mejora en la gestión logística y control de producción para incrementar la rentabilidad en la línea de producción de alcohol rectificado de la planta de alcohol 01- Complejo Agroindustrial Cartavio S.A.A. El estudio tiene como objetivo principal determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión logística y control de la producción en la línea de alcohol rectificado sobre la rentabilidad de la Planta de Alcohol 01 en el Complejo Agroindustrial Cartavio S.A.A. Se utilizaron los siguientes indicadores para el área de Producción: % cumplimiento del plan de producción (VA: 95.83%, VM: 98%), porcentaje de reposición de materiales e insumos (VA: 95%, VM: 98%) y porcentaje disponibilidad de materia prima e insumos (VA: 73.93%, VM: 80%); para el área de Logística: porcentaje de insumos ordenados (VA: 16.72%, VM: 99.50%), porcentaje de insumos utilizados (VA: 98%, VM:

98.50%) y porcentaje de indicadores de abastecimiento implementados (VA: 0%, VM: 90%).

Posteriormente, se propuso en Producción: MRP, Estandarización de operaciones – JIT, CRM. En Logística: Gestión de procesos logísticos, SRM y 5 S. La evaluación del flujo de efectivo proyectado a 5 años dio como resultado un VAN de S/ 452 987.96 soles, un TIR de 32% y un incremento en la rentabilidad de 83% en la línea de alcohol rectificado. Se desarrollan las propuestas de mejora para gestión logística en la línea de alcohol rectificado obteniendo así un beneficio total de S/ 473,249.44, de los cuales S/ 252,702.44 gracias a las herramientas Gestión de procesos logísticos y SRM. Asimismo, se desarrollaron las propuestas de mejora para el control de la producción obteniendo un beneficio total de S/ 1,108,972.15, de los cuales S/ 1,019,319.30 son por las herramientas MRP y CRM.

Bases Teóricas

Los inventarios son el mayor activo en los balances de las empresas (Asencio et al., 2017), al estar relacionado con los resultados financieros de las mismas (Carrillo et al., 2016) y estar formados por materias primas, componentes, productos en proceso y productos terminados que aparecen a lo largo del proceso de producción y de logística (Arroba et al., 2018). Cuando se busca asegurar las ventas, se incurre en un exceso de este, disminuyendo las utilidades de la empresa, al tener mayores costos de almacenamiento, incremento de merma y disminución de la calidad por tener materiales caducados, alterando la calidad del producto a ofrecer (Asencio et al., 2017).

El uso de un sistema Kardex contribuye a un control adecuado de inventarios, puesto que, se obtienen datos reales de las entradas y salidas de los productos, así como sus respectivos precios. Además, es útil para empresas que mantienen un stock permanente y de esta manera evitan el desabastecimiento (Taipe, 2016). En ese sentido, el Kardex ayuda a que las empresas tengan una mejor circulación y almacenamiento de su mercadería, evitando pérdidas económicas y de

inventario (Villavicencio, 2015). El método de Kardex FIFO o PEPS (primeras entradas, primeras salidas) es utilizado por determinadas empresas, debido a sus características especiales, ya que beneficia a la calidad de productos que tienen un tiempo de vida corto (Soto y Ramon, 2019).

Según el Artículo 21 del inciso c) del reglamento de la Ley del Impuesto a la Renta se entiende por merma a la “Pérdida física, en el volumen, peso o cantidad de las existencias, ocasionada por causas inherentes a su naturaleza o al proceso productivo”. Por otra parte, según Quiroga (2018) esta hace referencia a la pérdida de cuero, cuerina, badana, gamuza y otros materiales, en la elaboración de zapatos y otras prendas en la industria del calzado y confecciones. Asimismo, son cantidades resultantes del proceso productivo o manipuleo de mercadería (Mozombite y Vidal, 2019)

La ficha técnica de un producto o materia prima tiene como finalidad brindar la información necesaria para el cliente o consumidor cumpliendo con la normatividad actual, detallando las características del producto como: insumos y materiales, modo de uso, vida útil, parámetros de calidad, entre otros (Duque, 2013). Una de las herramientas de gestión de calidad es la ficha técnica, la cual es útil para establecer especificaciones técnicas de la elaboración de algún producto, logrando optimizar la producción, cumpliendo con los requerimientos de los clientes brindando un producto final de calidad, bajo normas de estándares nacionales e internacionales vigentes (Sarmiento y Orellana, 2019).

Los pronósticos son una herramienta que proporciona un estimado cuantitativo de la probabilidad de eventos futuros (Contreras et al., 2016). En tal sentido, es imprescindible utilizar una metodología con base científica y herramientas para generar pronósticos más acertados y acordes a las diferentes actividades económicas para reducir los errores de pronóstico, ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima, inventarios y activos inmovilizados

(Hernández y Torobeo, 2015). A partir de ello, Arango, Giraldo y Castrillón (2013) demostraron la aplicación exitosa de un pronóstico de ventas, el cual redundaba en menores costos de capital de trabajo invertido en inventarios y en mejoras sustanciales del nivel de servicio a los clientes reduciendo los indicadores de ventas perdidas por agotamiento de existencias. En ese marco, Box-Jenkins es una metodología funcional para pronosticar ventas a partir de un procedimiento de análisis estadístico utilizado para modelar un proceso estacionario que es una serie de tiempo que satisface ciertos requisitos (Echegaray, 2017). Básicamente, esta metodología consiste en hallar un comportamiento temporal de datos que permita, a partir del período a proyectar, obtener previsiones de demanda; tomando en cuenta las etapas principales en la configuración del modelo de pronóstico Box-Jenkins: Identificación del modelo, Estimación y Comprobación de diagnóstico (Chatfield, 1990).

La planificación de la producción es un proceso sistémico e integral, que contribuye a determinar los niveles de actividad que se deben producir según la capacidad industrial instalada, con un óptimo empleo de los recursos materiales, financieros y humanos (Hernández et al., 2017) y respaldados por estrategias que permitan mayores ganancias y rentabilidad (Romanzinil et al., 2017). Asimismo, esta variable inicia con tareas establecidas que indican con instrucciones cómo proceder o qué hacer; además de indicar las rutas de los productos de un proceso a otro (Fonnegra, 2018). Si no se maneja un adecuado planeamiento de la producción las utilidades de la empresa pueden verse afectadas, debido a los costos de producción, la calidad del producto y el tiempo de entrega (Lomas, 2018).

El MRP o Planificación de Requerimiento de Materiales consiste en la planificación de las necesidades netas de los componentes que conforman un artículo determinado, basándose en datos futuros de la demanda (Bustos y Chacón, 2007). Un sistema MRP permite establecer el Plan de

Producción, a los efectos de satisfacer las necesidades de Ventas y a su vez efectuar los requerimientos a Compras de todos los insumos por las cantidades exactas que dicho Plan de Producción requiere (Fillet et al., 2015). Por otro lado, el MRP transforma un plan maestro de producción en un programa detallado de necesidades de materiales y componentes requeridos para la fabricación de los productos finales utilizando, para ello, las listas de materiales (Tamayo y Urquiola, 2014).

Para cumplir los objetivos del MRP se debe tomar en cuenta las necesidades brutas (NB), necesidades brutas desplazadas (NBd), lote en tránsito (LT), las necesidades de lanzamiento (NL), inventario inicial (II) e inventario final (IF), relacionados en las siguientes ecuaciones (Miño-Cascante et al., 2015):

$$NL = (II + LT + LR) - (NB + NBd) = \text{disponibilidades} - \text{necesidades}$$

Ecuación 1. *Cálculo de las Necesidades de Lanzamiento - MRP*

$$IF = (II + LT + LR) - NB$$

Ecuación 2. *Cálculo del Inventario Final - MRP*

$$IF(i) = II (i + 1)$$

Ecuación 3. *Cálculo de Inventario Final inicial - MRP*

El estudio de tiempos consiste en el cálculo del tiempo que se requiere para completar un proceso, actividad o tarea específica para poder asignar de forma apropiada las tareas a los operarios (Andrade et al., 2019). Dicho estudio busca minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos, conservar los recursos y minimizar los costes, proporcionar un producto que sea cada vez más confiable y de alta calidad, originando que los procesos sean más eficientes (Tejada et al., 2017).

El estudio de tiempos se basa en el cálculo del tiempo estándar, para lo cual, se debe determinar el Tiempo Observado (Andrade et al., 2019), cuya fórmula para establecer la cantidad de observaciones necesaria, según el método estadístico, es: (Miño et al., 2019)

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Ecuación 4. *Cálculo número de observaciones*

Donde:

n= Número de observaciones

n'= Número de observaciones del estudio preliminar

\sum = Suma de valores

x= Valor de las observaciones

40= Constante para un nivel de confianza de 95%

Luego de determinar el Tiempo Observado (TO) se realiza un análisis cualitativo de 4 aspectos de los operarios, tales como, habilidad, referida a la pericia para seguir un método, esfuerzo, orientado a la voluntad para trabajar eficientemente, condiciones, relacionado con la situación que afecta al trabajador, y consistencia referida al mantenimiento del ritmo y calidad del trabajo (Miño et al., 2019), dichas valoraciones se realizarán en base al Método Westinghouse (Ver Anexo 1). Dicha valoración servirá para calcular el Tiempo Normal.

$$TN = TO \times Valoración$$

Ecuación 5. *Cálculo tiempo normal*

Donde:

TN= Tiempo Normal

TO = Tiempo Observado

Valoración= Método Westinghouse

Posteriormente, se determinan los Tiempos Suplementarios relacionados con Necesidades

Personales o Básicas, Fatiga y por Retrasos Especiales (Miño et al., 2019):

- Necesidades Personales fluctúa entre 5% y 7%
- Fatiga, para trabajos ligeros, fluctúa entre 8% y 15%
- Fatiga, para trabajos medianos a pesados, fluctúa entre 12% y 40%
- Especiales fluctúa entre 1% y 10%

Por último, se determina el Tiempo Estándar (Miño et al., 2019):

$$Ts = TN \times (1 + \text{Suplementos})$$

Ecuación 6. *Cálculo tiempo estándar*

Donde:

Ts= Tiempo Estándar

TN = Tiempo Normal

Definición de Términos

La estandarización se refiere a procedimientos e instructivos detallados que llevan consigo un estudio de métodos y tiempos que, con ayuda de la depuración de procesos y obtención de tiempos estándar, produce un incremento en sus indicadores de eficiencia y eficacia (Apolo et al., 2020). La estandarización de procesos tiene el fin de aportar al incremento de productividad y disminuir costos de producción (Grupo de Diarios América, 2018). Un proceso no estandarizado no permite tomar decisiones que ayuden a implementar métodos y controles en los procesos productivos (Carrillo, 2017).

Customer Relationship Management o Gestión de las relaciones con el cliente (CRM), es una herramienta que permite que haya un conocimiento estratégico de los clientes y sus preferencias, así como un manejo eficiente de la información de ellos dentro de la organización, otorgando una visión integrada de los clientes a través de toda la organización (Montoya y Boyero,

2012). Para los clientes, el CRM les ofrece simplicidad y confianza para realizar de forma completa sus transacciones, sin importar el medio por el que se dé la interacción, influyendo en la satisfacción y retención de estos, así como en el incremento de las ventas y disminución de los gastos en sus operaciones (Padilla y Quijano, 2018)

Newell (citado, Bull, 2003) menciona que existen 3 tipos de clientes a los que se les debe tratar de manera diferente:

- Clientes superiores (10% de los clientes de la organización) son aquellos que tienen una lealtad alta hacia la empresa y son los más rentables. Con el CRM se busca la retención de estos al ofrecerles mejores servicios.

- Clientes medios (40%-50% de los clientes de la organización) son aquellos que dan cierta rentabilidad y son potenciales a convertirse, en un futuro, a posibles clientes leales. Con el CRM se busca convertir a estos clientes medios en superiores, siendo una fuente de rentabilidad para la empresa.

- Clientes inferiores (40%-50% de los clientes menos rentables para la organización) son aquellos que otorgan una rentabilidad muy baja a la empresa.

Supplier relationship management (SRM) se centra en la creación conjunta de valor basada en la confianza, la comunicación abierta y colaboración con un número limitado de proveedores clave (Van, 2013). El SRM busca identificar qué requiere el proveedor por parte de la empresa productora, para de esta manera poder facilitar y dinamizar su operación, y que esto repercuta en el beneficio de ambas partes (Mendoza, 2010).

Es un proceso de diferenciación que reconoce que no todos los proveedores son iguales y, por lo tanto, no todas las relaciones cliente-proveedor debe tratarse mediante una única estrategia (Global intelligence network, 2013). Los beneficios de implementar SRM son alcanzar procesos

más eficientes, reducir inventario, incrementar la satisfacción del cliente, productos más sostenibles, mejor acceso a innovaciones tecnológicas, mayor capacidad de respuesta a la demanda de los clientes, mejora en la entrega a tiempo por los proveedores, mejor calidad del producto terminado y mayor acceso a nuevos productos/ mercados (Van, 2013), bajo un ámbito de mejora continua, compromiso, cooperación y competitividad (Mendoza, 2010)

Para el desarrollo de la estrategia de SRM, debe partirse de la clasificación de los proveedores bajo diferentes ópticas, tales como el volumen de mercancías transadas, la existencia o no de productos sustitutos, lo estratégicos que lleguen a ser los bienes que se manejen y en ocasiones el respaldo que la marca del proveedor ofrezca (Mendoza, 2010)

La capacitación es un proceso a través del cual se adquieren, actualizan y desarrollan conocimientos, habilidades y actitudes para el mejor desempeño de una función laboral o conjunto de ellas (Delegación Federal del Trabajo, 2020). En los programas de capacitación se deben impartir cursos efectivos de entrenamiento, validados por su utilidad y entrenar a instructores competentes para optimizar tiempo, costos y resultados de la capacitación (Jamaica, 2015). La capacitación conduce a una rentabilidad más alta y a actitudes más positivas al mejorar el conocimiento del puesto de trabajo a todos los niveles.

La rentabilidad es la diferencia entre los ingresos y gastos, como también es el retorno sobre la inversión, siendo una evaluación para la gestión empresarial, medida a través de las ventas, activos y capital (Contreras y Díaz, 2015); además de ser un factor crucial en las empresas que debe estar respaldada de un financiamiento adecuado (Cochachin, 2019). Asimismo, en la rentabilidad influyen variables como: el margen operativo, gastos operativos, entre otras (Casamayou, 2019). Por ello, la rentabilidad debe estar basada en un sistema de control interno

que contenga procedimientos sencillos y eficaces para ser sostenible (Espejo, Valiente y Diaz, 2019).

La rentabilidad es la relación entre el presupuesto inicial del proyecto y los costes en los que se ha incurrido al realizarlo, se trata de un porcentaje que expresa qué beneficio ha obtenido la empresa con ese proyecto. Para calcularlo, se debe aplicar la fórmula siguiente (OBS, 2020):

$$R = 1 - \left(\frac{C}{P}\right)$$

Ecuación 7. *Cálculo rentabilidad*

R= Rentabilidad

C= Costes planificados. Incluye costes de materiales, de personal y otros.

P= Presupuesto definido inicialmente, lo que pagará el cliente por realizar el proyecto.

Asimismo, en caso se incurra en pérdidas económicas, la fórmula para calcular la rentabilidad es la siguiente (OBS, 2020):

$$R = 1 - \left[\left(\frac{C + P_m}{V}\right)\right]$$

Ecuación 8. *Cálculo rentabilidad con pérdidas monetarias*

R= Rentabilidad

C= Costos planificados

P_m= Pérdidas monetarias

V= Ventas

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la Gestión de Producción y Logística según teorías del SRM, CRM, MRP, sobre la rentabilidad de fábrica D'Cueros S.A.C. Trujillo, 2020?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en Gestión de Producción y Logística según teorías del SRM, CRM, MRP, sobre la rentabilidad de fábrica D’Cueros S.A.C. Trujillo, 2020

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la rentabilidad actual.
- Proponer herramientas de Ingeniería Industrial para la gestión de producción y logística.
- Cuantificar la rentabilidad después de la propuesta de mejora.
- Evaluar económica y financieramente la propuesta de mejora.

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora en Gestión de Producción y Logística según teorías del SRM, CRM, MRP, incrementa la rentabilidad de la fábrica D’Cueros S.A.C. Trujillo, 2020.

Justificación

La presente investigación plantea recopilar datos y analizarlos para conocer los factores y herramientas de mejora para la gestión de las áreas de producción y logística con la finalidad de incrementar la rentabilidad de la fábrica de zapatos D’Cueros. Teniendo en cuenta las variables que afectan a las áreas mencionadas como: el exceso de inventario (Carrillo et al., 2016), mermas del cuero (Quiroga, 2018), planificación de la producción (Romanzinil et al., 2017), y procesos no estandarizados (Correa et al., 2012). Por otra parte, la variable rentabilidad, está relacionada con la productividad de las empresas (Parastb y Fini, 2010).

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Investigación Cuantitativa

Las investigaciones se originan de ideas, estas ideas constituyen el primer acercamiento a la realidad objetiva, refiriéndose a la perspectiva de una investigación cuantitativa (Hernández et al., 2017). La investigación cuantitativa se basa en técnicas estructuradas, ya que busca la medición de las variables previamente establecidas. Asimismo, se analizan hechos objetivos existentes mediante el experimento y cuestionarios estandarizados, tomando en cuenta la precisión matemática y los métodos estadísticos. (López y Sandoval, 2016)

Investigación Aplicada

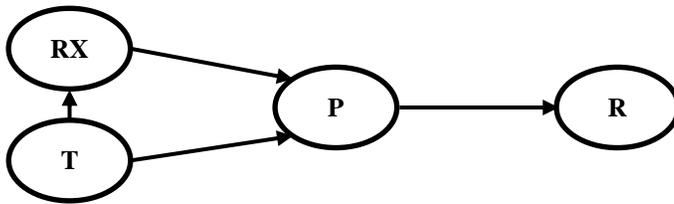
Está orientado a la aplicación de herramientas de mejora en la gestión de producción y logística para con ello incrementar la rentabilidad de la fábrica de zapatos D'Cueros S.A.C. en la ciudad de Trujillo, pues tal como lo señala Gallego y Gonzales (2017) esta investigación busca la aplicación o uso de los conocimientos obtenidos, a la vez que se adquieren nuevos, posteriormente de la implementación y sistematización de la práctica basada en investigación, proveyendo como resultado una representación rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad (Citado en Cordero, 2009). Asimismo, esta investigación permite convertir el conocimiento teórico que procede de la investigación básica en conceptos, prototipos y productos, contando con la intervención de los usuarios finales y la industria para que responda a las necesidades reales de la sociedad (Lozada, 2014)

Investigación Propositiva

La investigación propositiva es aquella en donde se formula una modificación, la cual implica un alto grado de argumentación para convencer que la propuesta es la más adecuada, pero

exige como presupuesto o punto de partida mostrar los defectos o las deficiencias de la situación actual (Tantaleán, 2016). Este tipo de investigación se fundamenta en una necesidad o vacío dentro de la institución, una vez que se tome la información descrita, se realizará una propuesta de sistema de evaluación del desempeño para superar la problemática actual y las deficiencias encontradas (Correa, 2014)

Diseño de Contrastación de Hipótesis



Donde:

RX : Rentabilidad antes de la mejora (variable fáctica)

T : SRM, CRM, MRP

P : Propuesta de mejora en la Gestión de Producción y Logística (variable independiente)

R : Rentabilidad después de la mejora.

2.2.Población y muestra

Población

Todos los procesos de la fábrica de calzado D'Cueros S.A.C.

- Preparación de pedido
- Contacto con proveedores de materiales
- Recepción del pedido
- Inspección de materiales
- Selección del diseño en foto o bosquejo a elaborar
- Selección de instrumentos a utilizar

- Desarrollar la horma según el bosquejo patrón según talla
- Desarrollo del diseño en la horma
- Seleccionar el cuero y forro para la muestra del proyecto en desarrollo
- Cortar las piezas de capellada
- Cortar piezas de talón
- Cortar la lengüeta
- Untar con pegamento
- Unir las piezas y golpear con martillo para un buen pegado
- Doblar las partes de las piezas desbastadas
- Coser la parte del talón
- Coser la capellada con lengüeta
- Unir la capellada con el talón
- Unir con el forro
- Unir el corte del cuero con el forro para cerrar el patrón
- Preparar el cartón fibra en la horma
- Empastar el corte (cosido patrón)
- Cortar celasti para la punta y talón
- Untar con disolvente
- Untar punti en la punta y talón, en el corte
- Armar en la horma el corte con chinchas y pegamento
- Retirar lo sobrante con chaveta
- Lijar según lo que se necesita para pegar el cerco
- Pegar el cerco alrededor del corte

- Preparar la suela
- Lijar por ambos lados de la suela
- Aplicar pegante a la suela
- Aplicar pegante al producto
- Reactivar en el horno
- Pegar la suela en la horma
- Preparar el taco con el forro de cuero y las tapillas de caucho
- Lijar las tapillas
- Poner agujaje y pegamento las tapillas y taco
- Unir el taco forrado con la tapilla
- Pegar el taco en la suela del corte
- Lijar alrededor del zapato
- Planchar el zapato con cera
- Poner diamante alrededor del Zapato
- Quitar el pegamento con bencina o borrador de caucho
- Poner diamante en la suela
- Poner las plantillas y papel
- Empacar y encajar el producto final
- Almacenar
- Planificación del despacho al cliente, según requerimiento

Muestra

Todos los procesos de la fábrica de calzado D'Cueros S.A.C.

- Preparación de pedido

- Contacto con proveedores de materiales
- Recepción del pedido
- Inspección de materiales
- Selección del diseño en foto o bosquejo a elaborar
- Selección de instrumentos a utilizar
- Desarrollar la horma según el bosquejo patrón según talla
- Desarrollo del diseño en la horma
- Seleccionar el cuero y forro para la muestra del proyecto en desarrollo
- Cortar las piezas de capellada
- Cortar piezas de talón
- Cortar la lengüeta
- Untar con pegamento
- Unir las piezas y golpear con martillo para un buen pegado
- Doblar las partes de las piezas desbastadas
- Coser la parte del talón
- Coser la capellada con lengüeta
- Unir la capellada con el talón
- Unir con el forro
- Unir el corte del cuero con el forro para cerrar el patrón
- Preparar el cartón fibra en la horma
- Empastar el corte (cosido patrón)
- Cortar celasti para la punta y talón
- Untar con disolvente

- Untar punti en la punta y talón, en el corte
- Armar en la horma el corte con chinchas y pegamento
- Retirar lo sobrante con chaveta
- Lijar según lo que se necesita para pegar el cerco
- Pegar el cerco alrededor del corte
- Preparar la suela
- Lijar por ambos lados de la suela
- Aplicar pegante a la suela
- Aplicar pegante al producto
- Reactivar en el horno
- Pegar la suela en la horma
- Preparar el taco con el forro de cuero y las tapillas de caucho
- Lijar las tapillas
- Poner aguaje y pegamento las tapillas y taco
- Unir el taco forrado con la tapilla
- Pegar el taco en la suela del corte
- Lijar alrededor del zapato
- Planchar el zapato con cera
- Poner diamante alrededor del Zapato
- Quitar el pegamento con bencina o borrador de caucho
- Poner diamante en la suela
- Poner las plantillas y papel
- Empacar y encajar el producto final

- Almacenar
- Planificación del despacho al cliente, según requerimiento

2.3. Materiales, instrumentos y métodos

Tabla 9

Materiales, instrumentos y métodos.

TÉCNICA	JUSTIFICACIÓN	INSTRUMENTOS	APLICADO EN
Observación directa	Permitió observar las áreas de la empresa, las actividades, procesos y problemas en estos.	-Cuaderno de apuntes -Cámara fotográfica -Cronómetro digital	En el área de producción y logística
Entrevista	Permitió obtener mayor detalle del funcionamiento y gestión de la empresa tanto a nivel administrativo como operativo.	-Ficha de entrevista (Anexo 2) -Cuaderno de apuntes.	En el Gerente de la fábrica de zapatos D'Cueros S.A.C.
Análisis de documentos	Permitió comprender información solicitada obteniendo una base de datos de los procesos de producción y costos.	-Microsoft Excel -Laptop -Cuaderno de apuntes	Base de datos de la empresa D'Cueros S.A.C., tal como su estado de resultados y documentación histórica.

Nota. Análisis realizado en la empresa.

Observación directa

Objetivo: Identificar las causas que modifican las variables del área de producción y logística y los efectos que este genera con respecto a su rentabilidad.

Procedimiento: Realizar una observación directa, de campo, de los procesos de producción y logística de la empresa, junto con la toma de tiempos de estos, tales como la demora en el despacho de materiales, en inspección de materiales, en búsqueda de materiales, en compra urgente, en el proceso de corte, en el desecho de los restos de cuero, en el proceso de cosido, en el proceso de pegado, en el almacenamiento y en la demora en contacto con el cliente.

Instrumentos: Cuaderno de apuntes, cámara fotográfica y cronómetro digital.

Entrevista: La entrevista se realizará al gerente de la empresa para conocer de manera más específica el funcionamiento de la empresa y sus actividades de producción y logística.

Objetivo: Conocer con mayor detalle el funcionamiento y gestión de la empresa, actualmente. De tal modo, especificar algunos problemas en el área de producción y logística que están directamente relacionados con el incremento de rentabilidad de la empresa y recolectar información necesaria para el diseño de las herramientas de mejora.

Parámetros:

Duración: 120 minutos

Espacio: Fábrica de zapatos D'Cueros S.A.C.

Procedimiento: Con el fin de obtener la información necesaria para conocer dicha problemática, se procede a realizar una serie de preguntas relacionadas al área de producción y logística.

Instrumentos: Ficha de entrevista (Ver Anexo 2) y cuaderno de apuntes

Análisis de documentos

Objetivo: Analizar la problemática en documentaciones físicas y virtuales, que conserve la fábrica de zapatos D'Cueros S.A.C., obteniendo información relacionada con las ventas históricas y la rentabilidad de la empresa tomando como referencia su historial de ventas y su estado de resultados.

Procedimiento: Organizar los instrumentos necesarios para realizar el análisis de documentación histórica.

Instrumentos: Laptop, cuaderno de apuntes, Microsoft Excel

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Tabla 10
Instrumentos y métodos de procesamiento de datos

Herramienta	Descripción
Diagrama de Ishikawa	Se procesa un Diagrama Ishikawa para plasmar los problemas y sus causas raíces.
Matriz de priorización	Se utiliza con el objetivo de priorizar las causas raíces de acuerdo a su impacto económico en el periodo 2019.
Pareto	Esta herramienta permite obtener las causas raíces que generan un 80% de impacto en el problema de baja rentabilidad.
Matriz de indicadores	Se elaboran indicadores para medir el impacto de la mejora en cada causa raíz.
Diagrama de análisis de procesos	Se realiza para determinar las actividades productivas e improductivas presentes en el proceso de producción.
Estado de resultados comparativo	Se procesa para determinar el incremento de rentabilidad obtenida con la propuesta.
Hoja de cálculo de Excel para flujo de caja	Cálculo de VAN y TIR.
Software ProModel	Se realiza para simular los procesos de producción y así poder visualizarlos, analizarlos y optimizarlos.

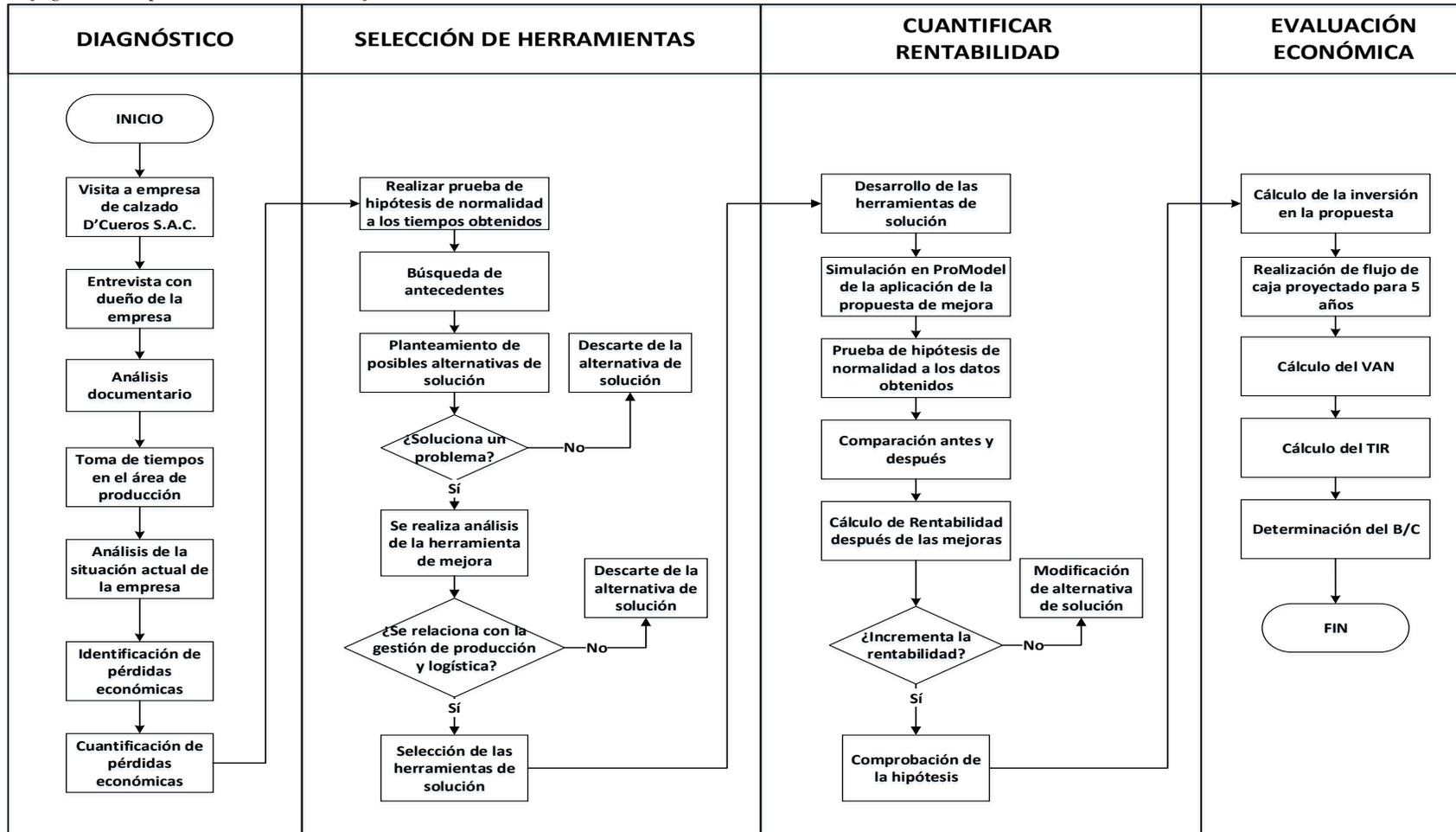
Nota. Análisis realizado en la empresa. Elaboración propia.

Procesamiento de información: Para procesar y analizar los datos obtenidos se ha utilizado Microsoft Office Excel, aplicando ecuaciones y fórmulas necesarias para el cálculo de indicadores y valores en general necesarios para la presente investigación.

2.5. Procedimiento

Figura 7

Flujograma del procedimiento de trabajo



Nota. En la figura se puede observar el flujograma de procedimientos para el desarrollo de la investigación en la empresa de calzado D'Cueros S.A.C.

Para la parte del diagnóstico se inició con la visita a la empresa de calzado D'Cueros S.A.C. ubicada en la Urb. San Isidro de la ciudad de Trujillo, departamento La Libertad, con la finalidad de entrevistar al dueño de la empresa, el Sr. Moreno Romero Eliseo Abraham sobre la operatividad de la empresa. A partir de ello, se realiza el análisis documentario correspondiente, para de esta manera, iniciar con la toma de tiempos del área de producción del calzado. Paso siguiente, se analiza la situación actual de la empresa, a partir de la información obtenida. Se identifican las pérdidas económicas y se cuantifican.

Para la selección de las herramientas, en primera instancia, se realiza la prueba de hipótesis de normalidad a los tiempos obtenidos del área de producción. Teniendo claro la línea en la que se enfoca la investigación, se procede con la búsqueda de antecedentes para el estudio. En base a lo investigado, se plantean las posibles alternativas de solución, analizando si resuelve un problema planteado con anterioridad. Si es así, se realiza el análisis de la herramienta de mejora, tomando en cuenta que tenga relación con la gestión de la producción y logística, para más adelante seleccionar las herramientas de solución, si la alternativa no cumple con los requisitos establecidos, se descarta.

En cuanto a la cuantificación de la rentabilidad, se procede con el desarrollo de las herramientas de solución seleccionadas, para después realizar la simulación del área de producción de la empresa de calzado en ProModel de la aplicación de la propuesta de mejora. Se realiza la prueba de hipótesis de normalidad a los datos obtenidos de la simulación. Luego, se compara el antes y después, para luego obtener el cálculo de rentabilidad después de las mejoras aplicadas. Si la rentabilidad incrementa se procede a la comprobación de la hipótesis, caso contrario se modifica la alternativa de solución.

Para la evaluación económica, se calcula la inversión de la propuesta, realizando el flujo de caja proyectado para 5 años. Desde ahí, se define el cálculo del VAN y el TIR, y por último realizar la determinación del B/C.

Tabla 11

Matriz de consistencia

PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en Gestión de Producción y Logística según teorías del SRM, CRM, MRP, sobre la rentabilidad de fábrica D'Cueros S.A.C. Trujillo, 2020?	La propuesta de mejora en Gestión de Producción y Logística según teorías del SRM, CRM, MRP, incrementa la rentabilidad de fábrica D'Cueros S.A.C. Trujillo, 2020.	GENERAL: Determinar el impacto de la propuesta de mejora en Gestión de Producción y Logística según teorías del SRM, CRM, MRP, sobre la rentabilidad de fábrica D'Cueros S.A.C. Trujillo, 2020.	VI: Propuesta de mejora en la Gestión de Producción y Logística.
		ESPECÍFICOS: <ul style="list-style-type: none"> - Realizar un diagnóstico de la rentabilidad actual de la fábrica D'Cueros S.A.C., identificando las causas que modifican a las variables que influyen en la rentabilidad de la línea de producción. - Proponer herramientas de Ingeniería Industrial para la solución de las causas responsables de la variación de las variables en el área de producción y logística que influyen en la rentabilidad de la fábrica D'Cueros S.A.C. - Cuantificar la rentabilidad de la fábrica D'Cueros S.A.C. después de la propuesta. - Evaluar económica y financieramente la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para incrementar la rentabilidad de la fábrica D'Cueros S.A.C. 	VD: Rentabilidad de la fábrica D'Cueros S.A.C.

Nota. En la tabla se muestra la matriz de consistencia del proyecto de investigación.

Tabla 12
Matriz Operacional

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Herramienta	Indicador	Fórmula	Escala
VI: Propuesta de mejora en Gestión de Producción y Logística.	Según la RAE la logística es un conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa o de un servicio, especialmente de distribución. Por otro lado, la producción es la acción de producir un bien y la suma de los productos de la industria.	La Gestión de la producción es el conjunto de herramientas administrativas que se utilizan para maximizar los niveles de producción de una empresa (Gutiérrez, A., 2017). En cuanto a la gestión logística, las actividades fundamentales en este enfoque son: el servicio al cliente, transporte, la administración de inventarios y el procesamiento de órdenes. Así como las actividades de soporte: almacenamiento, manejo de materiales, compras, empaque y embalaje, producción y mantenimiento	Exceso de inventario	Kardex / Pronóstico de demanda Box Jenkins	Porcentaje Sobreproducción	$\frac{\text{Sobreproducción}}{\text{Producción}}$	Razón
			Planificación de la producción	MRP	Porcentaje Ventas frustradas por desabastecimientos de MP	$\frac{(S)/\text{Ventas perdidas por desabastecimiento de MP}}{(S)/\text{Total ventas realizadas}} \times 100$	Razón
			- Demanda	SRM / MRP	Porcentaje Compras reactivas	$\frac{\text{Compras reactivas } (S/)}{\text{Total de compras anual } (S/)} \times 100$	Razón
			- Costo reactivo/sobrecosto	CRM	Porcentaje Demora en despacho	$\frac{\text{T tiempo promedio de despacho (min)}}{\text{T tiempo estándar de despacho (min)}} \times 10$	Razón
			- Tiempo despacho	Estudio de tiempos / Ficha técnica	Porcentaje productos defectuosos	$\frac{\text{Total productos defectuosos}}{\text{Total de producción}} \times 100$	Razón
			- Producto defectuoso	Estudio de tiempos / Capacitación	Indicador de productividad	$\frac{\text{Total de producción (und)}}{\text{T tiempo empleado (hr - hombre)}}$	Razón
			- Tiempo ciclo	Ficha técnica	Porcentaje Productos reprocesados	$\frac{\text{Pares productos reprocesados}}{\text{Total de producción}} \times 100$	Razón
			Mermas del cuero				

de la
información
(Zuluaga, A. et
al., 2018).

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Fórmula	Escala
VD: Rentabilidad de la fábrica D'Cueros S.A.C	El diccionario de la Real Academia Española (RAE) define la rentabilidad como la condición de rentable y la capacidad de generar renta (beneficio, ganancia, provecho, utilidad).	La rentabilidad debe estar respaldada de un financiamiento adecuado, puesto que, no habría inversión sin financiamiento y rentabilidad sin inversión y una correcta administración (Cochachin, 2019). Las variables que influyen en la rentabilidad son: el margen operativo, gastos operativos, entre otras (Casamayou, 2019).	Rentabilidad	Rentabilidad neta sobre ventas	$\frac{Utilidad\ Neta\ (S/)}{Ventas\ Netas\ (S/)}$	Razón

Nota. En la tabla se muestra la matriz de operacionalización de variables.

2.6.Aspectos éticos

La información empleada en la presente tesis fue proporcionada por el gerente general de la empresa y se utilizó con su consentimiento. Las tesis se comprometen a dar uso apropiado a dicha información y a guardar absoluta reserva de los temas financieros y estratégicos que el gerente compartió con ellas. El personal de producción y logística en todo momento estuvo al tanto de la realización de la tesis y colaboraron con la recolección de datos. Su colaboración fue solicitada expresamente por el gerente general.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la Rentabilidad actual de la empresa

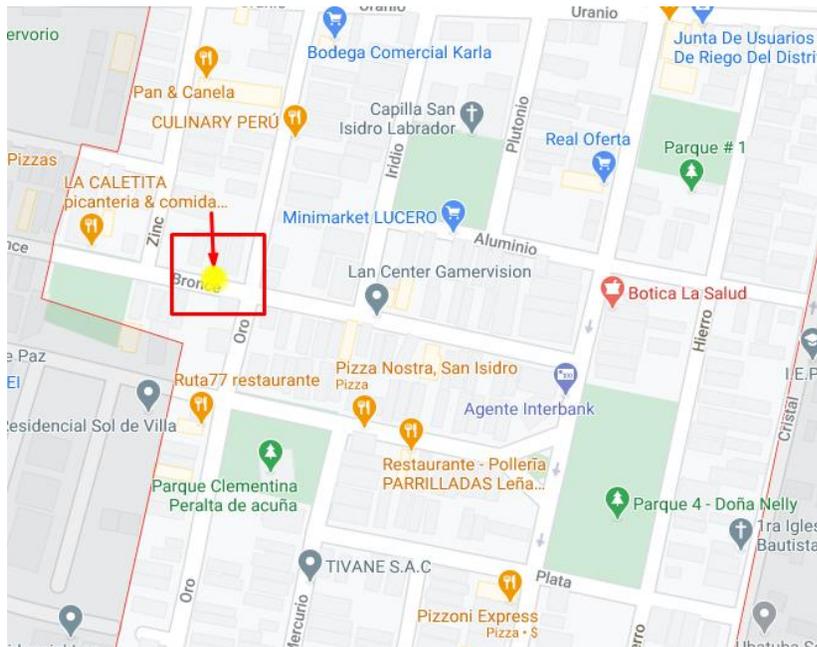
3.1.1. Generalidades de la Empresa

La empresa de calzado peruana D'Cueros S.A.C. con R.U.C. activo 20602948880 tiene como único dueño al señor Eliseo Abraham Moreno Romero, el cual en el año 2011 inició con su inmersión en el rubro del calzado cuando conoció un norteamericano y ambos iniciaron un proyecto para el mercado estadounidense. Al pasar el tiempo, Eliseo Moreno decidió elaborar este tipo de calzado para él mismo. Posteriormente, logró insertar esta moda de nuevo calzado al mercado peruano, inaugurando su tienda física de venta de calzado en la urbanización San Isidro de la ciudad de Trujillo, departamento La Libertad. Gracias a la experiencia adquirida en el extranjero, tenía conocimiento del rubro, la moda y estilo que más se vendía. A partir de ello, amplió el negocio, añadiendo la línea de calzado para niños.

Por otro lado, el dueño de D'Cueros S.A.C. Eliseo Moreno tiene un proyecto a futuro con dos socias norteamericanas, para abrir una tienda en California, Estados Unidos enfocada en la venta de calzado y accesorios para dama. Las gestiones para este proyecto ya se encuentran en marcha.

Ubicación: Urb. San Isidro. Calle Bronce MZ. P Lote 26

Figura 8
Ubicación de la empresa D'Cueros S.A.C. (Google Maps)



Nota. En la figura se muestra la ubicación exacta de la tienda física de la empresa D'Cueros S.A.C.
Fuente: Google Maps

3.1.1.1. Lineamientos Estratégicos.

◆ **Visión.** Ser una de las empresas de calzado más grandes a nivel nacional e internacional, entregando productos de calidad con cuero auténtico y natural a precio accesible, generando confianza en nuestros clientes locales e incrementando nuestros productos de exportación manteniendo satisfechos a nuestros clientes extranjeros. Además, invertir en una tienda física de calzado y accesorios en California, Estados Unidos junto con socios norteamericanos.

◆ **Misión.** Nuestra misión empresarial es brindar a nuestros clientes locales y extranjeros una nueva moda de calzado formal con un valor diferenciado para dama, caballeros y niños, a un precio accesible de la mano de un excelente servicio de atención con personal altamente capacitado.

◆ **Valores**

- **Enfoque al cliente**

Conocemos a nuestros clientes y estamos dispuestos a satisfacer sus necesidades, brindándoles los productos que ellos requieren.

- **Responsabilidad social**

Cumplimos nuestras funciones y obligaciones de forma honrada, con un alto grado de moralidad, con total rectitud y práctica de buenas costumbres, asegurando el bienestar de la sociedad.

- **Mejora continua**

Alcanzar los mejores resultados, no es labor de un día. Es un proceso progresivo que consiste en el seguimiento de una filosofía de gestión y la participación de todo nuestro talento humano.

- **Innovación**

Tenemos una perspectiva amplia, buscamos originalidad en nuestros productos y reconocemos que la innovación es clave para la competitividad.

- **Compromiso**

Estamos ampliamente comprometidos con nuestros clientes para brindarles el mejor servicio y cumplir con sus expectativas tanto de producto como de precio. Además, tenemos un compromiso con nuestros trabajadores en brindarle un ambiente laboral saludable lleno de motivación y profesionalismo.

- **Responsabilidad**

Cumplimos a cabalidad los plazos de entrega puesto que nuestro principal objetivo es mantener la confianza de nuestros clientes. Asimismo, tenemos la responsabilidad de mantener un servicio de calidad, capacitando adecuadamente a nuestro personal.

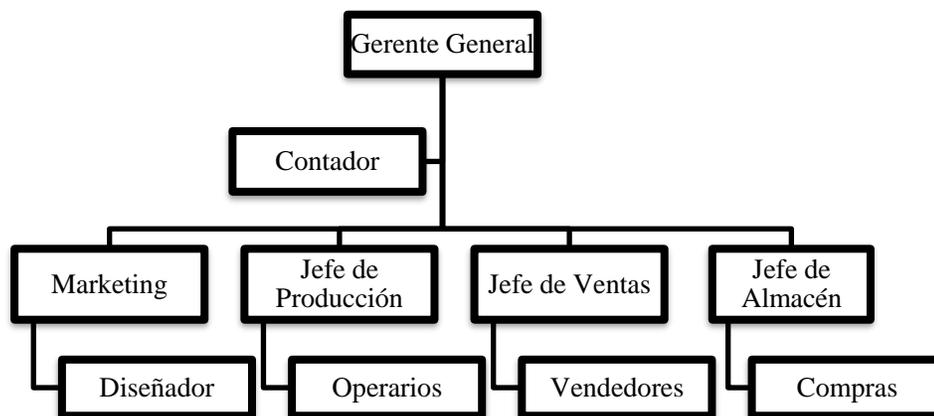
♦ **Política de Calidad.** D'Cueros S.A.C. es una fábrica de zapatos peruana dedicada al diseño, producción y comercialización de calzados modelo GIMS, para dama, a base de cuero de alta gama que tiene como pilares fundamentales, la calidad, la integridad en sus procesos y la satisfacción del cliente. El objetivo de la empresa D'Cueros S.A.C. es satisfacer a sus clientes, fomentar la conexión entre el consumidor y el artesano y dar a conocer a este el valor de quienes lo crearon y de dónde proviene cada producto, con la finalidad de que el cliente se sienta satisfecho con cada compra realizada, al conocer cada historia creada y el esfuerzo de los artesanos detrás de la elaboración de cada uno de estos; por lo que, se comprometen a:

- Impulsar y orientar los esfuerzos de sus actividades en busca continua de satisfacer los requisitos, necesidades y expectativas de los clientes tanto internos como externos, a través del cumplimiento de la normatividad legal vigente aplicable y mejorando continuamente la eficacia de sus procesos.
- Usar tecnología acorde con las necesidades del mercado.
- Trabajar con personal altamente capacitado para desarrollar eficazmente sus funciones, basándose en la competencia de su personal, equipamiento y en el mejoramiento continuo de los procesos que cumplen con la normativa de calidad vigente y con los requisitos legales y reglamentarios que regulan el cumplimiento de la misión de la empresa.

Para garantizar el cumplimiento de lo mencionado, cada miembro de la empresa D'Cueros S.A.C., debe asumir el compromiso de incorporar y aplicar los procedimientos en busca de la mejora de la calidad los productos, con el propósito de procurar satisfacer los requerimientos actuales y futuros de sus clientes, buscando siempre la mejora continua del proceso de producción.

3.1.1.2. Organigrama.

Figura 9
Organigrama



3.1.1.3. Principales Proveedores.

Los proveedores de cueros e insumos principales para la elaboración de calzado de la empresa D’Cueros S.A.C. provienen de Lima y Trujillo contando con insumos de alta gama y ofreciéndoles autenticidad, lo que trae como resultado un producto final de calidad.

Tabla 13
Principales proveedores

Insumos / Materiales	Proveedores
Cauchos y suelas	AB
Suela	Grupon Chila
Accesorios y metales	Ornamen
Pegamentos	Tekno
Cercos	Andres
Cueros e insumos	Curtiembre Urtecho
Cueros e insumos	Curtiembre Rebaza
Cueros e insumos	Curtiembre Cuenca
Cueros e insumos	Curtiembre Chimú
Cueros e insumos	Curtiembre Cortijo
Cueros e insumos	Curtiembre Pacheco
Insumos	Aro
Insumos	Pinar
Hilos	Pirámide
Hormas	Raza
Hormas	Cristobal
Hormas	La Varesina S.A.
Diseños	Diseños Carlos
Diseños	Diseños Jean Carlos
Cajas corrugadas	Trupal

Nota. Data de la empresa D’Cueros S.A.C.

3.1.1.4. Principales Competidores.

La empresa D'Cueros S.A.C. exporta calzado y accesorios de cuero auténtico a Estados Unidos, por lo que no solo tiene competidores nacionales sino también extranjeros.

Tabla 14
Principales competidores

Tipo de competencia	Empresas	País
En calidad y diseños	Fashionable	Estados Unidos
	Nisolo	Estados Unidos
	Henry Dacosta	Estados Unidos
	Cuyana	Estados Unidos
	Renzo Costa	Perú
	Calimod	Perú
En Moccs	Alania	Perú
	B moccs	Perú

Nota. Data de la empresa D'Cueros S.A.C.

3.1.1.5. Principales Clientes.

D'Cueros S.A.C. ofrece sus productos de calidad para damas, caballeros y niños de la ciudad de Trujillo y Estados Unidos. Asimismo, sus clientes son la razón de su existencia y la garantía del futuro de la empresa, a los cuales aparte de proporcionarles los productos que satisfacen sus necesidades se le brinda acceso a la empresa, conocimiento sobre sus políticas, información sobre toda la gama de modelos con los que cuenta y la historia detrás de su elaboración.

Tabla 15
Principales clientes

Empresas	País
Wyntribe	EE. UU.
Almera	PERÚ

Nota. Data de la empresa D'Cueros S.A.C.

3.1.1.6. Principales Productos o Servicios.

D'Cueros S.A.C. cuenta con productos de calidad, artesanales, con valor agregado, formales, con diversos modelos y diseños, de acuerdo con cada estación del año y gustos del cliente, cuya marca es GIMS. La empresa cuenta con 3 líneas de producción para damas, caballeros y niños para comercialización local e internacional.

Tabla 16

Principales productos

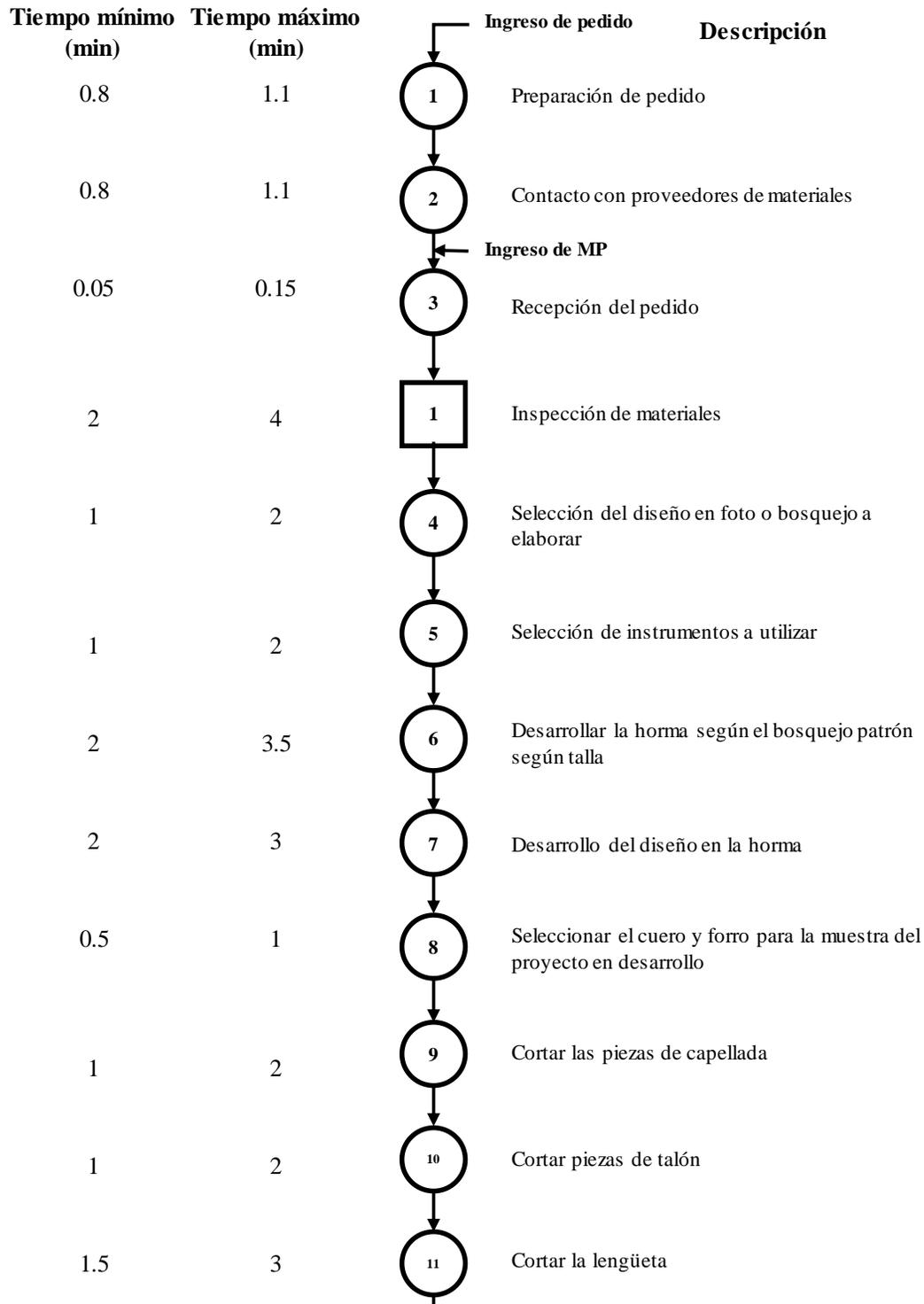
Modelo	Clientes	País
Oxford		
Chukka	Varón	EE. UU.
Chelsea		
Oxford		
Loafer		
Boots		
Sandal	Dama	EE. UU.
Tote		
Monedero		
Billetera		
Loafer		
Chukka		
Wingtip		
Sneakers	Niños	PERÚ
Moccs		
Sandal		
Franciscana		

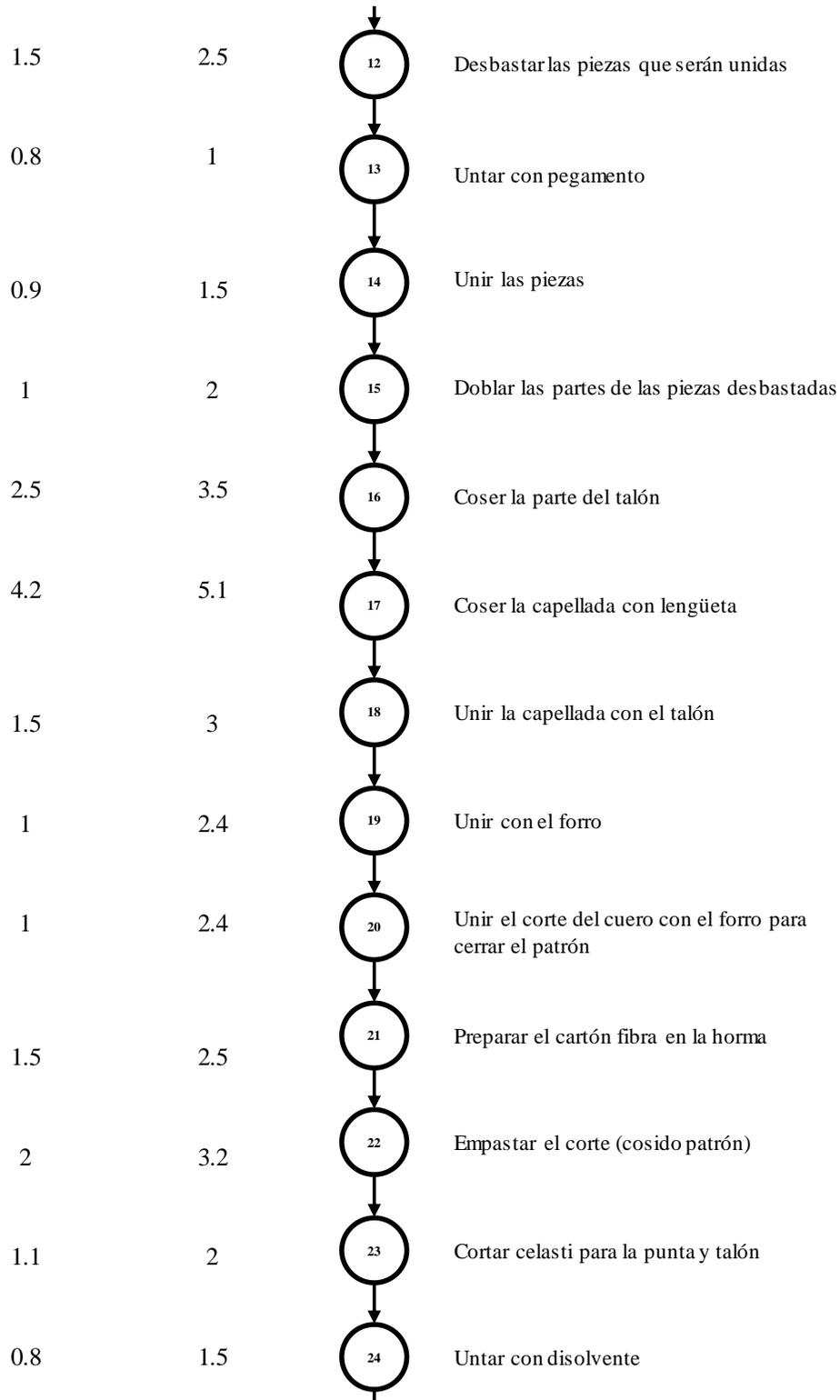
Nota. Data de la empresa D'Cueros S.A.C.

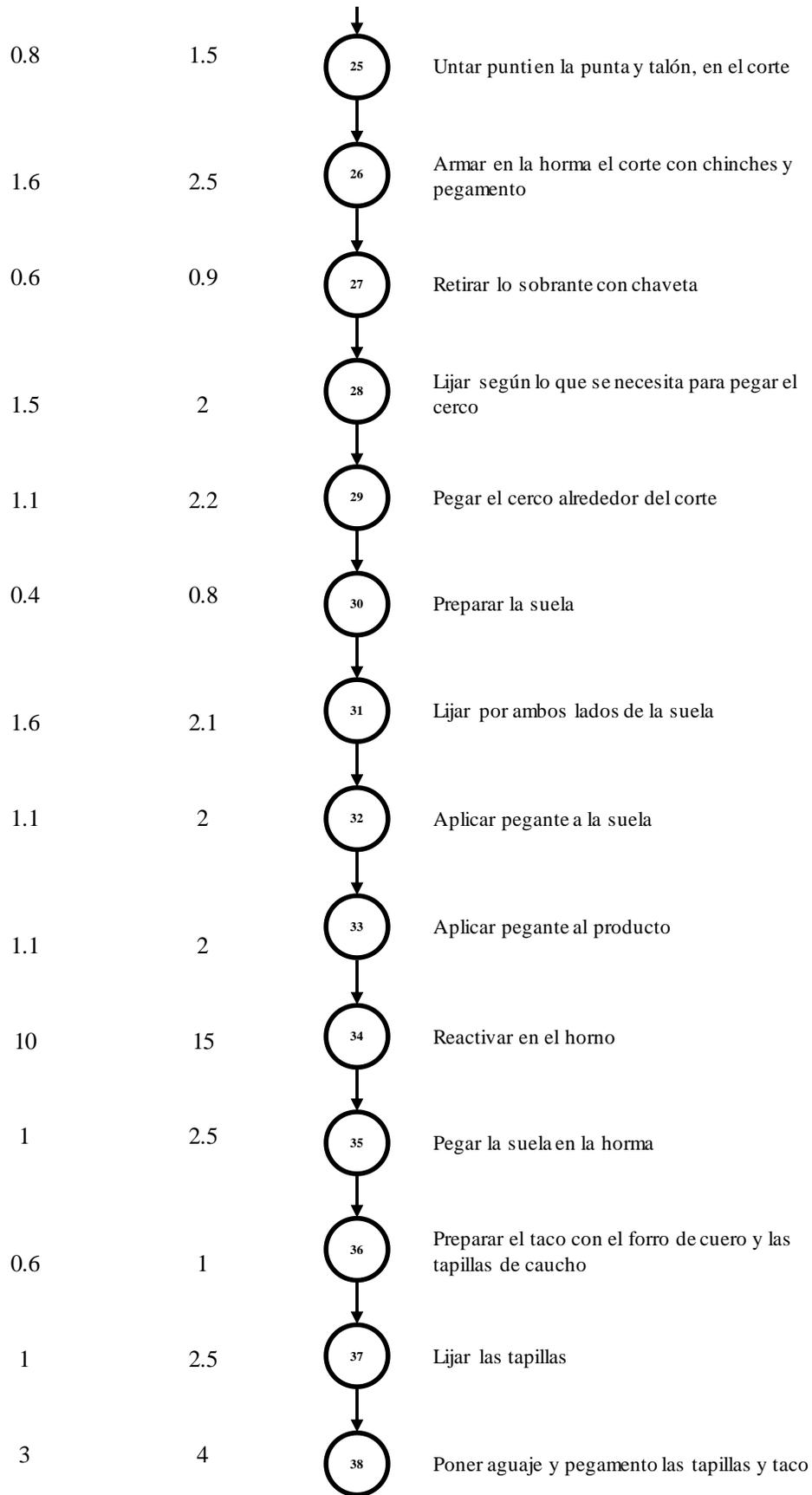
3.1.2. Proceso Productivo (DOP)

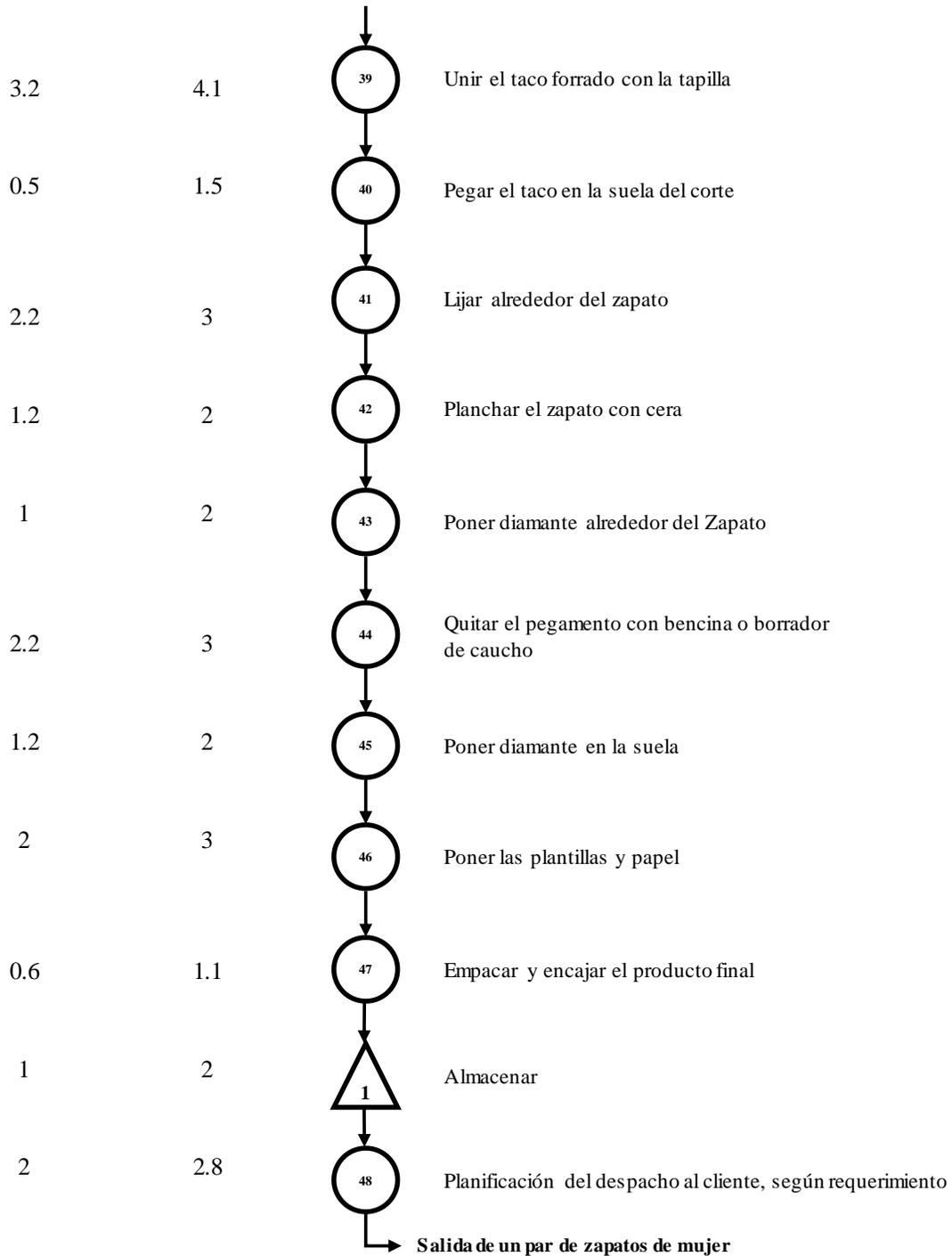
Figura 10

Diagrama de Operaciones de Procesos de la empresa D'Cueros S.A.C.









Nota. En la figura se muestra el Diagrama de Operaciones de Procesos de la empresa D'Cueros S.A.C. Fuente: Información de la empresa D'Cueros S.A.C.

3.1.3. Diagnóstico del Área Problemática

3.1.3.1. DAP

Figura 11

Diagrama de Análisis de Procesos de la empresa D'Cueros S.A.C.

		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS						CÓDIGO Pe - 01				
		DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO						VERSIÓN 0001				
Fecha de Realización 11 de mayo del 2020		Fecha N° 1						FECHA 11/05/2020				
Diagrama N° 001	Página 1 de 2	RESUMEN										
Proceso: Elaboración de un par de zapatos de mujer		ACTIVIDAD			Actual		Supuesto		Economía			
					Cant	Tiempo promedio total		Cant	Time	Cant	Time	
Áreas:		OPERACIÓN			48	72.95	118.95	0	0	0	0	
Producción y Logística		TRANSPORTE			11	10.35	17.75	0	0	0	0	
Tipo de Diagrama	Material	X	ESPERA			14	92	135	0	0	0	0
	Operario		INSPECCIÓN			1	2	4	0	0	0	0
Método	Actual	X	ALMACENAMIENTO			1	1	2	0	0	0	0
	Propuesto		DISTANCIA TOTAL			33.7	178.3	277.7	0	0	0	0
		TIEMPO TOTAL			75	228		0	0	0	0	
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	▼	Distancia (m)	Tiempo mínimo (min)	Tiempo máximo (min)	OBSERVACIONES			
Preparación de pedido	●	→	◐	◑	▼	N/A	0.8	1.1	Se planifica el pedido según el requerimiento del cliente.			
Contacto con proveedores de materiales	●	→	◐	◑	▼	N/A	0.8	1.1	Se revisa el listado de proveedores de materiales para su posterior contacto.			
Demora en despacho de materiales	○	→	◐	◑	▼	N/A	0.5	1.5	El proveedor no cumple con los tiempos de entrega establecidos.		SRM	
Recepción del pedido	●	→	◐	◑	▼	N/A	0.05	0.15	Se recibe la materia prima solicitada.			
Traslado al almacén	○	→	◐	◑	▼	10	0.25	0.35	El operario transporta la materia prima solicitada para un ciento de pares de zapatos.			
Demora en inspección de materiales	○	→	◐	◑	▼	N/A	8	12	El proveedor no cumple con los requerimientos establecidos. Se verifica la calidad de materiales.		SRM	
Inspección de materiales	○	→	◐	◑	▼	N/A	2	4	Verificar que el cuero este en buen estado para el corte, que no tenga ningún tipo de imperfección.			
Demora en búsqueda de materiales	○	→	◐	◑	▼	N/A	12	15	Gestión de inventarios deficiente		Kardex	
Demora compra urgente	○	→	◐	◑	▼	N/A	3	4	Planificación de la producción ineficiente.		MRP	

Transporte de materiales al área de producción	○	➔	D	□	▽	N/A	1	2	El operario traslada los materiales al área de troquelado o corte para la producción de un par de zapatos.	
Selección del diseño en foto o bosquejo a elaborar	●	➔	D	□	▽	N/A	1	2		
Selección de instrumentos a utilizar	●	➔	D	□	▽	N/A	1	2	El operador escoge los moldes e instrumentos correspondientes para la elaboración del calzado.	
Desarrollar la horma según el bosquejo patrón según talla	●	➔	D	□	▽	N/A	2	3.5		
Desarrollo del diseño en la horma	●	➔	D	□	▽	N/A	2	3		
Seleccionar el cuero y forro para la muestra del proyecto en desarrollo	●	➔	D	□	▽	N/A	0.5	1		
Cortar las piezas de capellada	●	➔	D	□	▽	N/A	1	2	De acuerdo al molde requerido, cortar las piezas de capellada.	
Cortar piezas de talón	●	➔	D	□	▽	N/A	1	2	De acuerdo al molde requerido para la parte trasera, se realiza el corte de la pieza de talón	
Cortar la lengüeta	●	➔	D	□	▽	N/A	1.5	3		
Demora en el proceso de corte	○	➔	D	□	▽	N/A	3	4.5	Proceso no estandarizado	Estudio de tiempos
Transportar los cortes a la desbastadora	○	➔	D	□	▽	3	1	2.2		
Desbastar las piezas que serán unidas	●	➔	D	□	▽	N/A	1.5	2.5		
Demora en desechar los restos de cuero	○	➔	D	□	▽	N/A	2.5	4	Exceso de memas del cuero	Ficha técnica
Traslado de los cortes desbastados al área de pegado	○	➔	D	□	▽	3	0.8	1		
Untar con pegamento	●	➔	D	□	▽	N/A	0.8	1		
Unir las piezas y golpear con martillo para un buen pegado	●	➔	D	□	▽	N/A	0.9	1.5		

Esperar a que las piezas se peguen						N/A	2	3.5		
Doblar las partes de las piezas desbastadas						N/A	1	2	Se doblan haciendo presión con el martillo	
Coser la parte del talón						N/A	2.5	3.5	Coser piezas según el área marcada, de capellada, la parte trasera (talón) y lengüeta.	
Coser la capellada con lengüeta						N/A	4.2	5.1		
Demora en el proceso de cosido						N/A	2	3.5	Proceso no estandarizado	Estudio de tiempos
Unir la capellada con el talón						N/A	1.5	3		
Unir con el forro						N/A	1	2.4		
Unir el corte del cuero con el forro para cerrar el patrón						N/A	1	2.4		
Transportar piezas al área de armado						4	1	1.8		
Preparar el cartón fibra en la horma						N/A	1.5	2.5		
Empastar el corte (cosido patrón)						N/A	2	3.2		
Cortar celasti para la punta y talón						N/A	1.1	2		
Untar con disolvente						N/A	0.8	1.5		
Untar punti en la punta y talón, en el corte						N/A	0.8	1.5		
Amar en la horma el corte con chinchas y pegamento						N/A	1.6	2.5		
Retirar lo sobrante con chaveta						N/A	0.6	0.9		

Transportar para la parte de lijado						2.5	1.2	2	Al ir llegando con los pares de zapato al área de lijado, acomodar los materiales requeridos.
Lijar según lo que se necesita para pegar el cerco						N/A	1.5	2	
Pegar el cerco alrededor del corte						N/A	1.1	2.2	El pegado debe ser preciso para evitar desnivel.
Transportar producto al área de pegado de suelas						2	0.8	1.1	
Preparar la suela						N/A	0.4	0.8	
Lijar por ambos lados de la suela						N/A	1.6	2.1	
Aplicar pegante a la suela						N/A	1.1	2	
Aplicar pegante al producto						N/A	1.1	2	Se debe aplicar el pegante en la parte interior del calzado en donde será pegada la suela.
Esperar a que el pegante seque						N/A	8	20	
Demora en el proceso de pegado						N/A	8	16	Proceso no estandarizado
Reactivar en el horno						N/A	10	15	
Pegar la suela en la horma						N/A	1	2.5	Unir suela de acuerdo al zapato, se realiza pequeños golpes para un pegado adecuado.
Tranporte de producto al área de tacos						3	0.4	0.8	
Preparar el taco con el forro de cuero y las tapillas de caucho						N/A	0.6	1	
Lijar las tapillas						N/A	1	2.5	
Limpiar con disolvente lo sobrante						N/A	5	7	

Estudio de tiempos

Poner agujaje y pegamento las tapillas y taco						N/A	3	4	
Unir el taco forrado con la tapilla						N/A	3.2	4.1	
Transportar el producto al área de rentar o lijar						2	1.5	3	
Pegar el taco en la suela del corte						N/A	0.5	1.5	Golpear con el martillo para el pegado.
Lijar alrededor del zapato						N/A	2.2	3	
Transportar producto al área de Alistado						2	0.9	1.5	Se transporta por pares de zapato a pie.
Planchar el zapato con cera						N/A	1.2	2	
Poner diamante alrededor del Zapato						N/A	1	2	
Quitar el pegamento con bencina o borrador de caucho						N/A	2.2	3	Se limpian los residuos de pegante o solución (si tienen).
Poner diamante en la suela						N/A	1.2	2	
Esperar para que seque el producto						N/A	25	28	
Poner las plantillas y papel						N/A	2	3	Se realiza esta operación con la finalidad de moldear el zapato

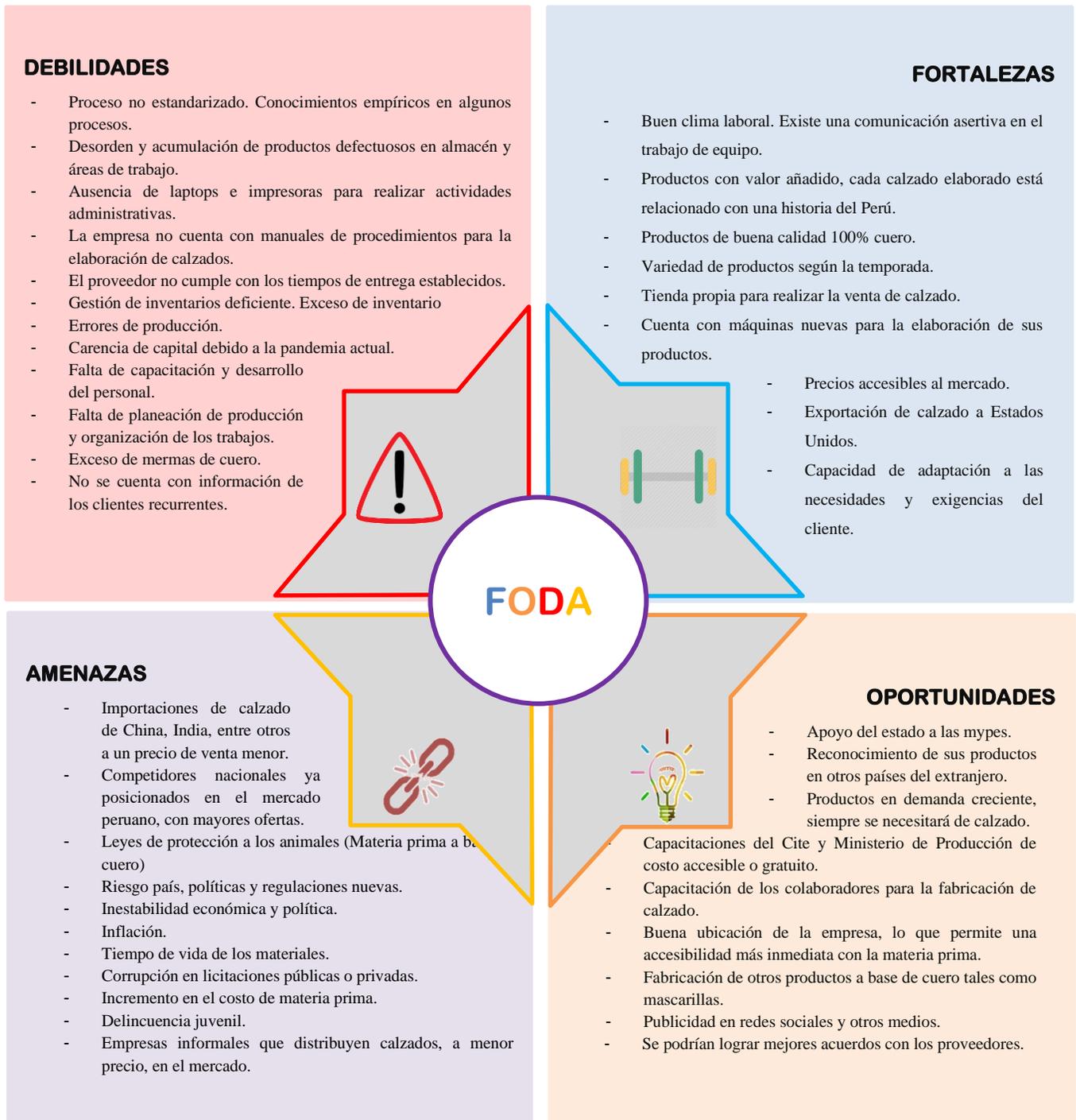
Empacar y encajar el producto final	●	→	D	□	▽	N/A	0.6	1.1		
Transportar al almacenamiento	○	→	D	□	▽	2.2	1.5	2		
Demora en almacenamiento	○	→	●	□	▽	N/A	4	5	Exceso de inventario	Pronóstico de demanda
Almacenar	○	→	D	□	▽	N/A	1	2	Se almacenan de acuerdo a la referencia del producto.	
Planificación del despacho al cliente, según requerimiento	●	→	D	□	▽	N/A	2	2.8		
Demora en contacto con el cliente	○	→	●	□	▽	N/A	9	11	No se cuenta con la información necesario de los clientes recurrentes.	CRM
TOTAL	26	10	12	1	1	33.7	178.3	277.7		

Tiempo Demoras	Mín.	Max.	Total demoras	113.5 min
	92	135	Porcentaje	50%

Nota. En la figura se muestra el Diagrama de Análisis de Procesos de la empresa D’Cueros S.A.C. Fuente: Elaboración propia.

Figura 12

FODA de la empresa D'Cueros S.A.C.



Nota. En la figura se muestra el FODA de la empresa D'Cueros S.A.C. Fuente: Información de la empresa D'Cueros S.A.C.

3.1.4. Monetización del Problema

3.1.4.1. Monetización del Indicador Reprocesos.

Para la monetización del indicador de Reprocesos se tomó en consideración la causa de Proceso no estandarizado, lo cual representa una pérdida total del indicador de **S/1,832.21**. Asimismo, para el cálculo de costeo de pérdidas de este indicador se utilizó el dato de Costo unitario por par (Ver Anexo 4).

Tabla 17

Costeo del indicador Reprocesos por Procesos no Estandarizados

2019	Nro. Pares	Tiempo Perdido (h)	(S/) Perdido
Enero	42	42.70	S/193.84
Febrero	27	27.45	S/124.61
Marzo	21	21.35	S/96.92
Abril	32	32.53	S/147.68
Mayo	27	27.45	S/124.61
Junio	45	45.75	S/207.68
Julio	29	29.48	S/133.84
Agosto	34	34.57	S/156.91
Setiembre	31	31.52	S/143.07
Octubre	20	20.33	S/92.30
Noviembre	42	42.70	S/193.84
Diciembre	47	47.78	S/216.91
Total	397	403.62	S/1,832.21

Nota. En la tabla se muestra el costeo del indicador REPROCOSOS el cual representa un total de S/1,832.21, causado por Procesos no Estandarizados. Para la monetización se tomó en cuenta el costo de MO por par y el tiempo promedio total de producción por par.

3.1.4.2. Monetización del Indicador Sobreproducción.

Para el cálculo del costeo del indicador de Sobreproducción se utilizaron los datos de costo de mano de obra por par producido (Ver Anexo 3 y Anexo 4) y el tiempo promedio total de producción por par, dato obtenido a partir del Diagrama de Análisis de Procesos (Ver Figura 11). Como resultado se obtuvo una pérdida total de **S/2,415.00**.

Costo de MO por par: S/17.25

Tiempo promedio total de producción por par (h): 3.80

Tabla 18

Costeo del indicador de Sobreproducción

2019	Producción	Demanda	Sobreproducción	Tiempo perdido (h)	(S/) Perdido
Enero	350	340	10	38	S/172.50
Febrero	300	252	48	182.4	S/828.00
Marzo	390	412	0	0	S/0.00
Abril	400	345	55	209	S/948.75
Mayo	405	415	0	0	S/0.00
Junio	450	466	0	0	S/0.00
Julio	415	425	0	0	S/0.00
Agosto	431	439	0	0	S/0.00
Setiembre	425	398	27	102.6	S/465.75
Octubre	340	359	0	0	S/0.00
Noviembre	340	356	0	0	S/0.00
Diciembre	380	410	0	0	S/0.00
Total	4626	4617	140	532	S/2,415.00

Nota. En la tabla se muestra el costeo del indicador SOBREPDUCCIÓN el cual representa una pérdida total de S/2,415.00, en tal cálculo de costeo solo se incluyen pérdidas por costo de Mano de Obra (MO).

3.1.4.3. Monetización del Indicador Tiempo de Búsqueda de Materiales en

Stock.

Para monetizar el indicador de Tiempo de búsqueda de materiales en stock, se tomaron en cuenta los siguientes datos de costo (Ver Anexo 3 y Anexo 4) y tiempo (Ver Figura 11). Se obtuvo un total de pérdidas de **S/173.41**.

Costo mano obra por par: S/17.25

Tiempo promedio total de producción por par (h): 3.80

Tabla 19

Costeo del indicador Tiempo de búsqueda de materiales en stock

2019	T. de busq. de mat en stock (h)	T. estándar de busq.	T. perdido (h)	(S/) Pérdidas
Enero	13.1	9	4.1	S/18.61
Febrero	14	9	5	S/22.70
Marzo	13	9	4	S/18.16
Abril	11	9	2	S/9.08
Mayo	10.2	9	1.2	S/5.45
Junio	10.8	9	1.8	S/8.17
Julio	12.8	9	3.8	S/17.25
Agosto	13.1	9	4.1	S/18.61
Setiembre	12.7	9	3.7	S/16.80
Octubre	10.2	9	1.2	S/5.45
Noviembre	11.1	9	2.1	S/9.53
Diciembre	14.2	9	5.2	S/23.61
Total	146.2		38.2	S/173.41

Nota. En la tabla se muestra el costeo del indicador TIEMPO DE BÚSQUEDA DE MATERIALES EN STOCK, el cual representa una pérdida total de S/173.41, tomando en cuenta para el cálculo de costeo solo pérdidas por el costo de MO.

3.1.4.4. Monetización del Indicador Ventas Frustradas por desabastecimiento de materia prima.

Para la monetización del indicador Ventas frustradas se utilizaron los datos de producción y demanda del año 2019, y de esta manera calcular las ventas frustradas. Adicionalmente, para el cálculo del costeo, se tomó en cuenta la utilidad perdida por par producido (Ver Anexo 4). A partir de ello, se obtuvo un total de Utilidad perdida de **S/15,327.00**.

Utilidad perdida por par producido: S/117.00

Tabla 20

Costeo del indicador Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima

2019	Producción	Demanda	Ventas Frustradas	Utilidad Perdida
Enero	350	340	0	S/0.00
Febrero	300	252	0	S/0.00
Marzo	390	412	22	S/2,574.00
Abril	400	345	0	S/0.00
Mayo	405	415	10	S/1,170.00
Junio	450	466	16	S/1,872.00
Julio	415	425	10	S/1,170.00
Agosto	431	439	8	S/936.00
Setiembre	425	398	0	S/0.00
Octubre	340	359	19	S/2,223.00
Noviembre	340	356	16	S/1,872.00
Diciembre	380	410	30	S/3,510.00
Total	4626	4617	131	S/15,327.00

Nota. En la tabla se muestra el costeo del indicador ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima, el cual representa un total de Utilidad perdida de S/15,327.00, tomando en cuenta los datos de producción, demanda y ventas frustradas del año 2019.

3.1.4.5. Monetización del Indicador Compras Reactivas.

Para el cálculo de costeo del indicador Compras reactivas se utilizaron los costos de la Base de datos de costos de producción (Ver Anexo 3). En tal sentido, se obtuvo un sobrecosto total de **S/614.58**.

Tabla 21

Costeo del indicador Compras reactivas

	Unidad	Cantidad	Costo Std	Costo reactivo	Sobrecosto
Cuero	Pie ²	192.5	S/9.50	S/10.00	S/96.25
Forro	Pie ²	245	S/4.50	S/5.00	S/122.50
Tapilla	und	140	S/1.46	S/2.00	S/75.83
Pegamento	und	8	S/130.00	S/135.00	S/40.00
Falsa	Plancha	140	S/10.00	S/12.00	S/280.00
					S/614.58
Total compra reactiva			S/5,575.42	3.91%	
Total compra anual			S/142,712.00		

Nota. En la presente tabla se muestra el costeo del indicador COMPRAS REACTIVAS, el cual representa un sobrecosto total de S/614.58, tomando en cuenta la diferencia entre el costo de una compra estándar y el costo de una compra reactiva.

3.1.4.6. Monetización del Indicador Demora en Despacho.

Para monetizar el indicador Demora en despacho se utilizaron datos de tiempo (Ver Figura 11) y utilidad (Ver Anexo 4). Como resultado se obtuvo un total de utilidad perdida por par no producido de **S/7,897.50**, por motivo de desabastecimiento.

Utilidad perdida por par producido: S/117.00

Tabla 22

Costeo del indicador Demora en despacho

2019	Tiempo promedio de despacho (días)	Tiempo estándar de despacho (días)	Tiempo perdido (h)	(S/) Utilidad perdida por par no producido
Enero	4	1	27	S/831.32
Febrero	3	1	18	S/554.21
Marzo	3	1	18	S/554.21
Abril	5	1	36	S/1,108.42
Mayo	3	1	18	S/554.21
Junio	3	1	18	S/554.21
Julio	3.5	1	22.5	S/692.76
Agosto	3.5	1	22.5	S/692.76
Setiembre	3	1	18	S/554.21
Octubre	3	1	18	S/554.21
Noviembre	2.5	1	13.5	S/415.66
Diciembre	4	1	27	S/831.32
Total	40.5		256.5	S/7,897.50

Nota. La presente tabla muestra el costeo del indicador DEMORA EN DESPACHO, el cual representa un total de utilidad perdida por par no producido de S/7,897.50, causado por el desabastecimiento de productos. Para el cálculo del costeo se tomó en cuenta la utilidad perdida por par, el tiempo perdido por demora considerando que trabajan 9 horas al día y el tiempo promedio de producción por par.

3.1.4.7. Monetización del Indicador Productos no Conformes.

Para el cálculo de costeo del indicador de Productos no conformes (PNC) se tomó en cuenta datos de pares producidos no conformes mensuales del año 2019 y el monto de utilidad perdida por par (Ver Anexo 4). Por tal motivo, se obtuvo un total de pérdidas por PNC de **S/8,190.00**.

Utilidad perdida por par producido: S/117.00

Tabla 23

Costeo del indicador Productos no conformes (PNC)

2019	PNC en pares	Pérdida por PNC
Enero	5	S/585.00
Febrero	3	S/351.00
Marzo	4	S/468.00
Abril	5	S/585.00
Mayo	7	S/819.00
Junio	8	S/936.00
Julio	7	S/819.00
Agosto	6	S/702.00
Setiembre	5	S/585.00
Octubre	5	S/585.00
Noviembre	7	S/819.00
Diciembre	8	S/936.00
Total	70	S/8,190.00

Nota. La presente tabla muestra el costeo del indicador PRODUCTOS NO CONFORMES (PNC), el cual representa una pérdida total por PNC de S/8,190.00, monto calculado tomando en cuenta el lucro cesante.

3.1.4.8. Monetización del Indicador de Productividad.

Para la monetización del indicador de Productividad se utilizaron datos de producción del año 2019 (en cientos), tiempos del DOP (Ver Figura 10) y costos de la Base de datos de costos de producción (Ver Anexo 3). Por todo ello, se obtuvo un cálculo total de pérdidas de **S/29,761.97**.

Tiempo promedio total de producción por par (h): 3.80

Costo mano obra por par: S/17.25

Tabla 24
Costeo del indicador de Productividad

2019	Producción (en cientos de pares)	Tiempo prom. de producción por par (h)	Productividad (100 pares / HH)	Tiempo productivo estándar por par (h)	Tiempo promedio perdido por par (h)	(S/ Pérdidas
Enero	3.50	2.72	1.29	2.17	0.54	S/3,278.87
Febrero	3.00	2.60	1.15	2.17	0.43	S/2,213.18
Marzo	3.90	2.72	1.43	2.17	0.55	S/3,684.43
Abril	4.00	2.25	1.78	2.17	0.08	S/535.90
Mayo	4.05	2.25	1.80	2.17	0.08	S/542.60
Junio	4.50	2.72	1.65	2.17	0.55	S/4,251.26
Julio	4.15	2.70	1.54	2.17	0.53	S/3,777.43
Agosto	4.31	2.20	1.96	2.17	0.03	S/205.69
Setiembre	4.25	2.60	1.63	2.17	0.43	S/3,135.33
Octubre	3.40	2.40	1.42	2.17	0.23	S/1,335.27
Noviembre	3.40	2.72	1.25	2.17	0.55	S/3,212.07
Diciembre	3.80	2.72	1.40	2.17	0.55	S/3,589.96
Total	46.26	30.60			0.38	S/29,761.97

Nota. En la presente tabla se muestra el costeo del indicador de PRODUCTIVIDAD el cual representa una pérdida total de S/29,761.97, tomando en cuenta el tiempo productivo perdido y el costo de MO.

3.1.5. *Priorización de pérdidas económicas*

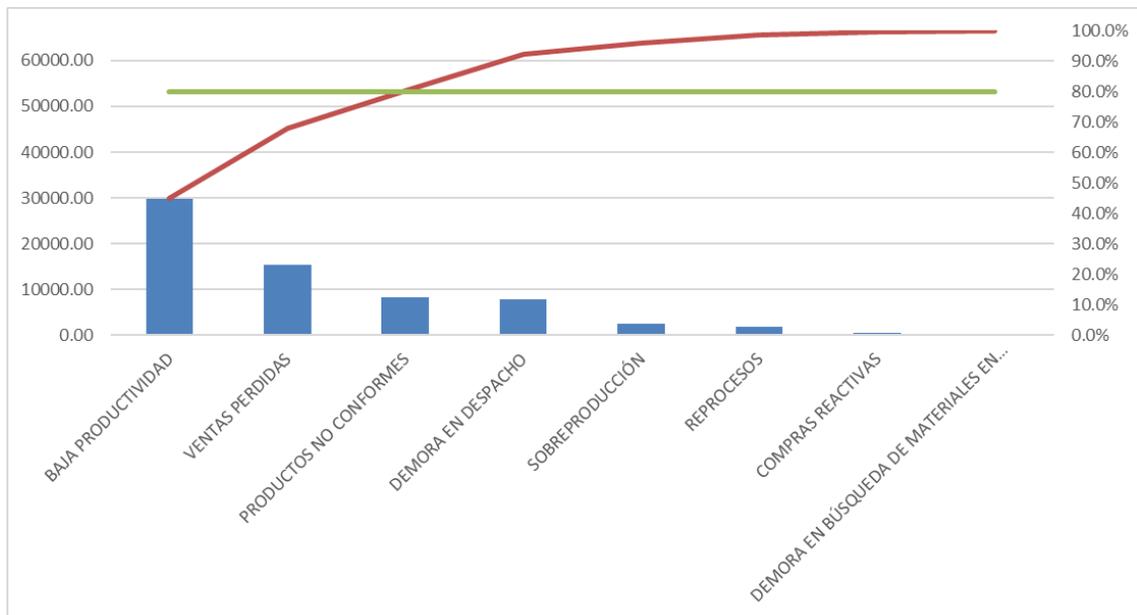
Para la priorización de pérdidas económicas se tomaron en cuenta: Baja productividad, Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima, Productos no conformes, Demora en despacho, Sobreproducción, Reprocesos, Compras reactivas y Demora en búsqueda de materiales en stock. A partir de ello, se realizó la monetización de cada uno de los problemas ya mencionados para proceder con el diagrama de Pareto, en el cual se muestra que el 80% de las pérdidas económicas se resuelven con el 20% de las causas, obteniéndose así que las pérdidas económicas significativas para la empresa son la Baja productividad, Ventas frustradas y Productos no conformes. Sin embargo, en el presente proyecto de investigación se ha planteado dar solución a todas las pérdidas económicas detalladas anteriormente.

Figura 13
Priorización de pérdidas económicas

PÉRDIDAS ECONÓMICAS	COSTO	COSTO ACUMULADO	% ACUMULADO	80 - 20	% N° DE CAUSAS ACUMULADO
BAJA PRODUCTIVIDAD	29761.97	29761.97	44.9%	80%	12.5%
VENTAS PERDIDAS	15327.00	45088.97	68.1%	80%	25.0%
PRODUCTOS NO CONFORMES	8190.00	53278.97	80.5%	80%	37.5%
DEMORA EN DESPACHO	7897.50	61176.47	92.4%	80%	50.0%
SOBREPRODUCCIÓN	2415.00	63591.47	96.0%	80%	62.5%
REPROCESOS	1832.21	65423.68	98.8%	80%	75.0%
COMPRAS REACTIVAS	614.58	66038.26	99.7%	80%	87.5%
DEMORA EN BÚSQUEDA DE MATERIALES EN STOCK	173.41	66211.67	100.0%	80%	100.0%
TOTAL	66211.67				

Nota. En la presente figura se muestra la priorización de las pérdidas económicas para la realización del Diagrama de Pareto.

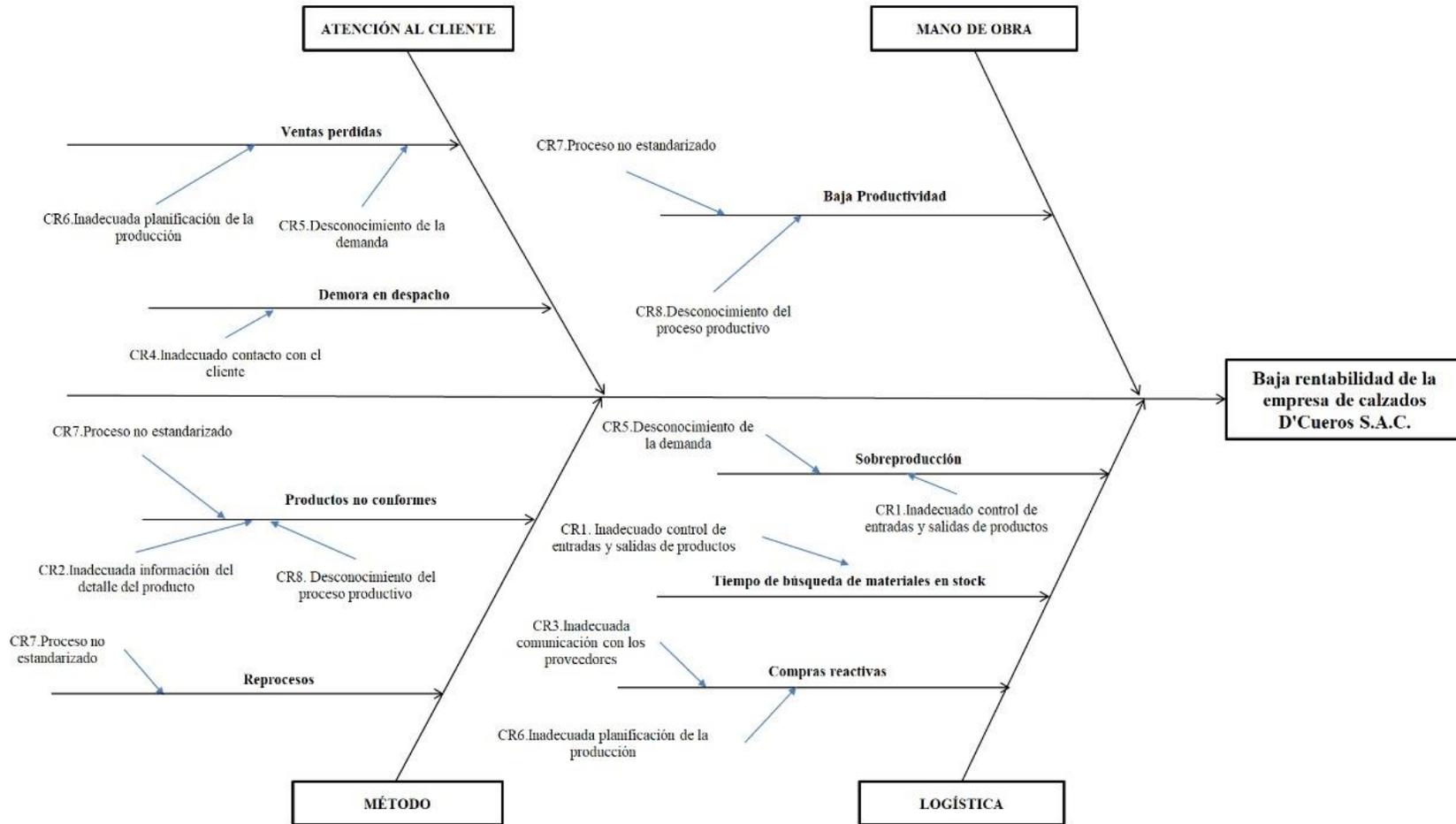
Figura 14
Diagrama de Pareto



Nota. En la presente figura se muestra el Diagrama 80-20 o Diagrama de Pareto en donde se refleja las pérdidas económicas más significativas.

3.1.6. Análisis de causa raíz.

Figura 15
Diagrama de Ishikawa

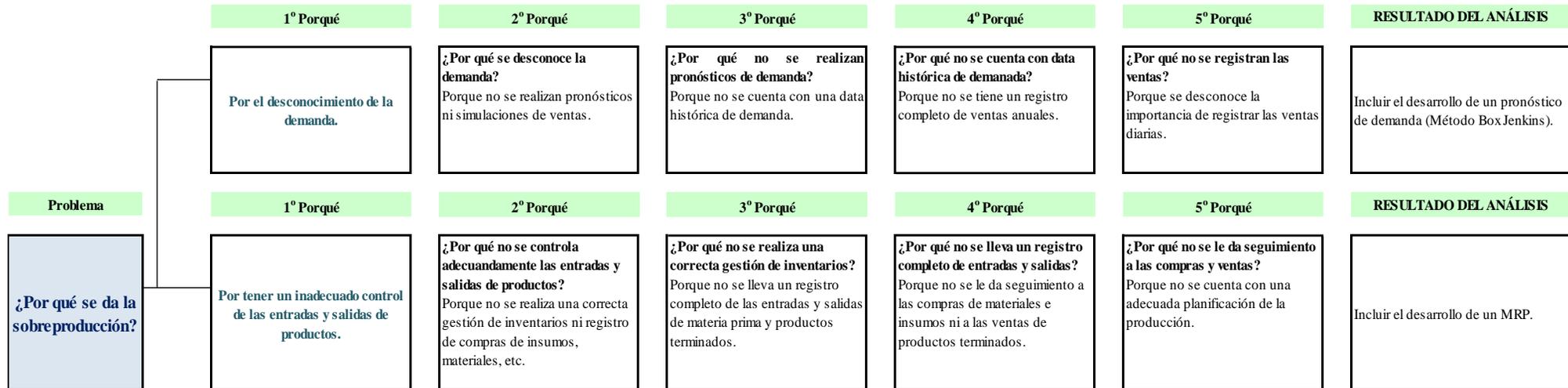


Nota. En la figura se muestra el Diagrama de espina de pescado o también conocido como Diagrama de Ishikawa, en donde se observan las causas de cada problema que provocan la baja rentabilidad en la empresa D’Cueros S.A.C.

3.1.6.1. Análisis de Sobreproducción

Figura 16

Los 5 Porqué de la Sobreproducción

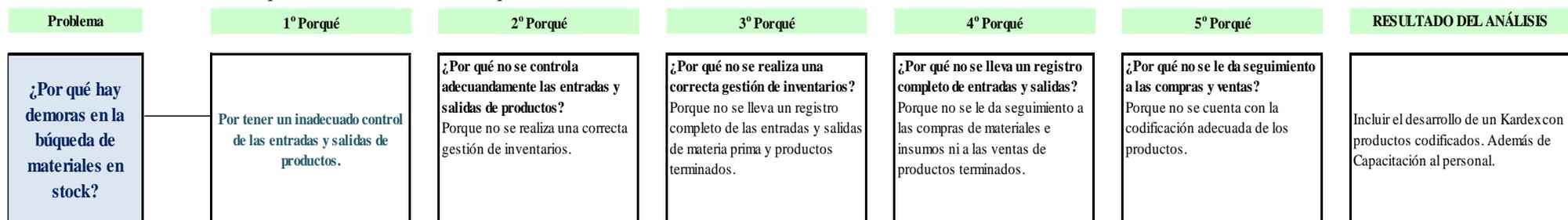


Nota. En la figura se muestra la aplicación de la metodología de los 5 porqué al problema de la Sobreproducción.

3.1.6.2. Análisis de la Demora en la búsqueda de materiales en stock

Figura 17

Los 5 Porqué de la Demora en la búsqueda de materiales en stock

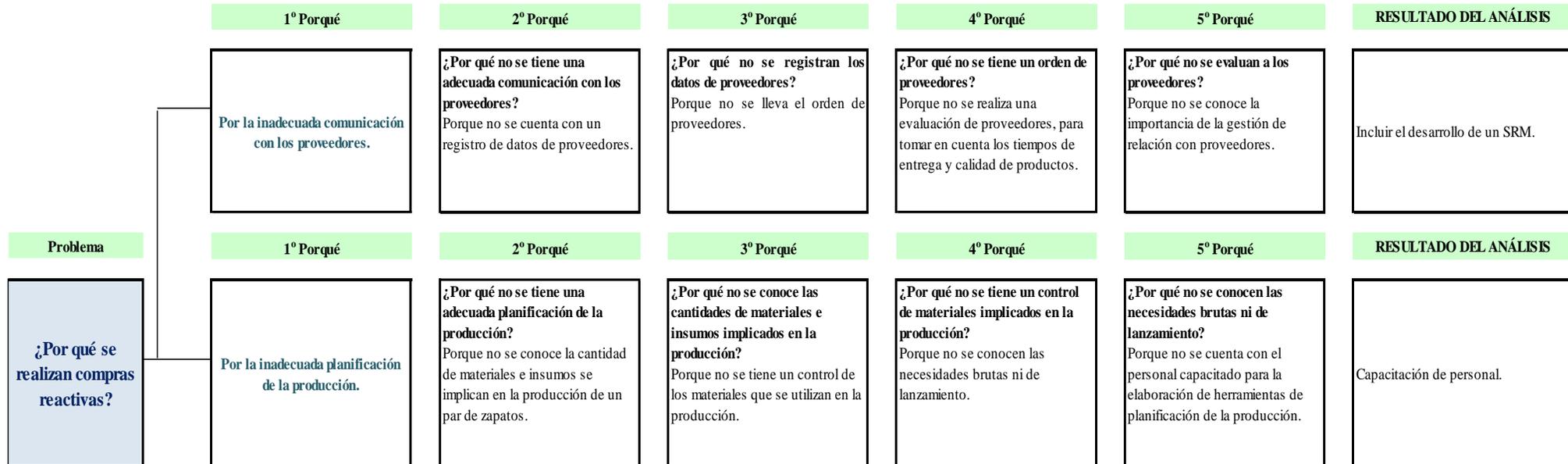


Nota. En la figura se muestra la aplicación de la metodología de los 5 porqué al problema de la Demora en la búsqueda de materiales en stock.

3.1.6.3. Análisis de las Compras reactivas

Figura 18

Los 5 Porqué de las Compras reactivas

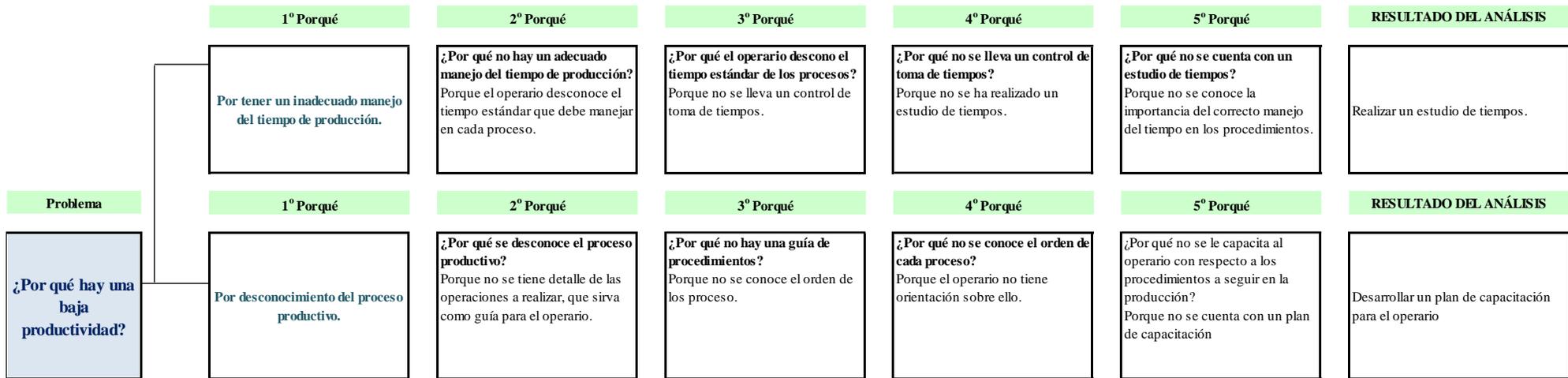


Nota. En la figura se muestra la aplicación de la metodología de los 5 porqué al problema de Compras reactivas.

3.1.6.4. Análisis de la Baja productividad

Figura 19

Los 5 Porqué de la Baja productividad

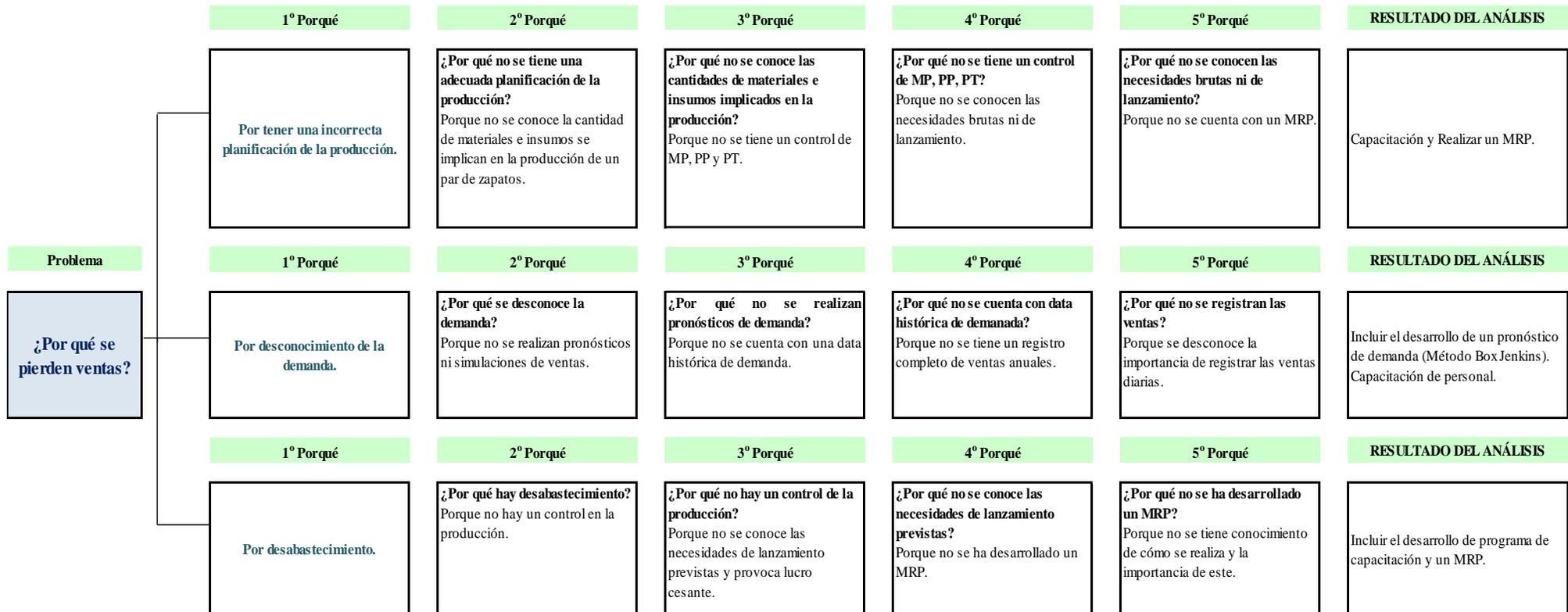


Nota. En la figura se muestra la aplicación de la metodología de los 5 porqué al problema de Baja productividad.

3.1.6.5. Análisis de Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima

Figura 20

Los 5 Porqué de las Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima

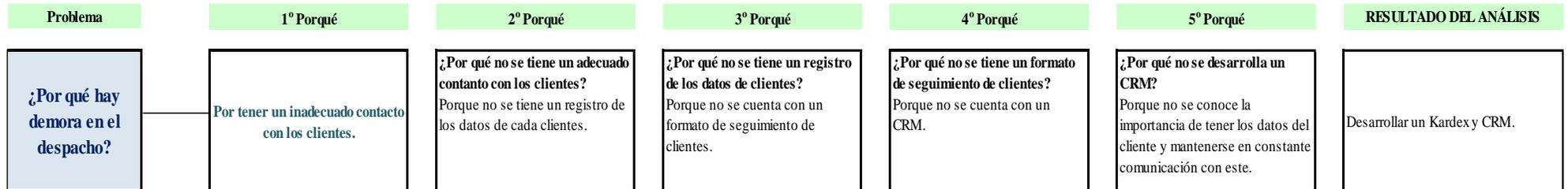


Nota. En la figura se muestra la aplicación de la metodología de los 5 porqué al problema de Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima.

3.1.6.6. Análisis de Demora en el despacho

Figura 21

Los 5 Porqué de la Demora en despacho

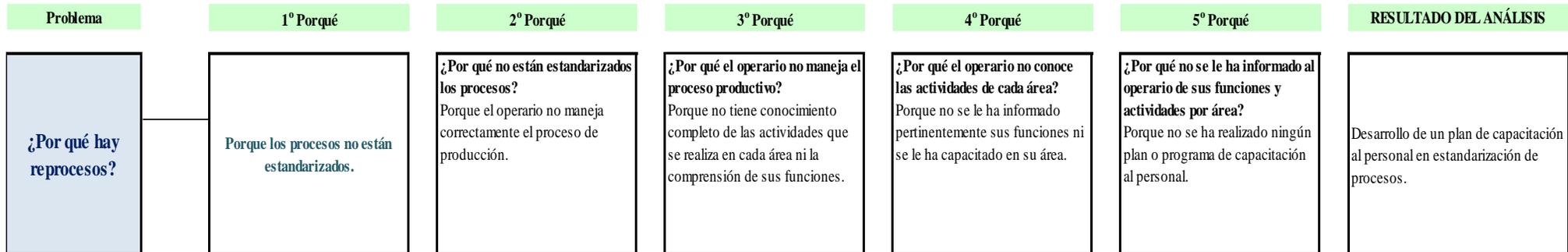


Nota. En la figura se muestra la aplicación de la metodología de los 5 porqué al problema de Demora en el despacho.

3.1.6.7. Análisis de Reprocesos

Figura 22

Los 5 Porqué de Reprocesos

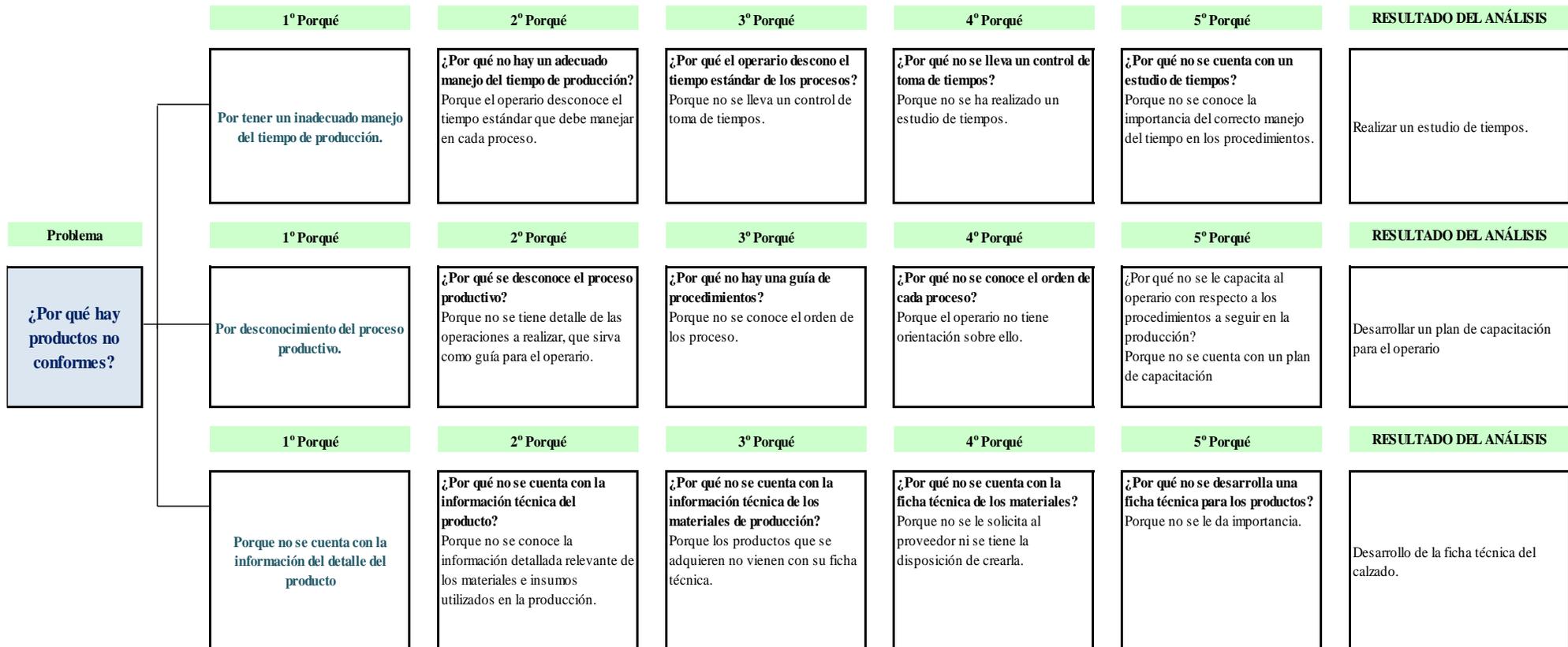


Nota. En la figura se muestra la aplicación de la metodología de los 5 porqué al problema de Reprocesos.

3.1.6.8. Análisis de Productos no conformes

Figura 23

Los 5 Porqué de Productos no conformes



Nota. En la figura se muestra la aplicación de la metodología de los 5 porqué al problema de Productos no conformes.

3.1.7. Matriz de indicadores de causa raíz. (Tabla con V. Actual y V. Meta)

Figura 24

Matriz de Indicadores de variable independiente

CAUSA	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FÓRMULA	V. ACTUAL		V. META		BENEFICIO	HERRAMIENTA	INVERSIÓN	
				MONETARIO	%	MONETARIO	%				
CR1	Inadecuado control de entradas y salidas de los productos	Porcentaje Tiempo de Búsqueda de materiales en stock	$\frac{T. prom. de búsqueda de materiales en stock}{Tiempo estándar de búsqueda de materiales} \%$	S/173.41	135.37%	S/78.33	115.97%	-54.83%	S/95.08	Kardex	Capacitación en Codificación de productos + Introducción al uso de Kardex para el manejo de inventarios (S/750)
CR4	Inadecuado contacto con el cliente	Porcentaje Demora en despacho	$\frac{Tiempo promedio de despacho (días)}{Tiempo estándar de despacho (días)} \%$	S/7,897.50	337.50%	S/311.26	102.78%	-96.06%	S/7,586.24	Kardex, CRM	Capacitación en CRM (S/500) – Total S/1,250
CR2	Inadecuada información del detalle del producto	Porcentaje productos defectuosos	$\frac{Total productos defectuosos}{Total producción} \%$	S/8,190.00	1.51%	S/3,956.75	0.48%	-51.69%	S/4,233.25	Ficha Técnica	Capacitación en Ficha Técnica (S/500)
CR3	Inadecuada comunicación con los proveedores	Porcentaje Compras reactivas	$\frac{Compras reactivas (Sf)}{Total Compra anual (Sf)} \%$	S/614.58	3.91%	S/86.46	0.97%	-85.93%	S/528.13	SRM	Capacitación en SRM (S/500)
CR5	Desconocimiento de la demanda	Porcentaje Ventas frustradas por desabastecimientos de MP	$\frac{(Sf)V. perdidas por desabastecimiento de MP}{(Sf)Total Ventas realizadas} \%$	S/15,327.00	2.92%	S/1,607.43	0.20%	-89.51%	S/13,719.57	Pronóstico de demanda	Capacitación en Pronóstico Box Jenkins + Computadora e impresora (S/3,884)
CR6	Inadecuada planificación de la producción	Porcentaje Sobreproducción	$\frac{Sobreproducción}{Producción} \%$	S/2,415.00	3.03%	S/362.37	0.21%	-85.00%	S/2,052.63	MRP	Capacitación en MRP (S/500)
CR7	Proceso no estandarizado	Productividad	$\frac{Total de producción (und)}{Tiempo empleado (hora - hombre)}$	S/29,761.97	0.26 und/IIIH	S/484.55	0.39 und/IIIH	-98.37%	S/29,277.42	Estudio de tiempos	Capacitación en estudio de tiempos con método Westinghouse + Compra máquina aparadora de poste 01 aguja (S/1,800)
CR8	Desconocimiento del proceso productivo	Porcentaje Productos reprocesados	$\frac{Pares productos reprocesados}{Total producción} \%$	S/1,832.21	8.58%	S/215.67	0.69%	-88.23%	S/1,616.53	Capacitación	
TOTAL AHORRO									S/59,108.86		

Nota. En la presente figura se muestra la Matriz de indicadores en la cual se refleja el % de reducción de pérdidas después de las mejoras.

Tabla 25
Matriz de indicadores de variable dependiente

INDICADOR	FÓRMULA	V. ACTUAL		V. DESPUÉS DE MEJORA		INCREMEN- TO (%)	(S) GANANCIA
		MONETARIO	%	MONETARIO	%		
Rentabilidad neta sobre ventas	$\frac{Utilidad\ Neta}{Ventas\ Netas} \times 100$	S/307,657.84	28.58%	S/565,236.55	35.39%	23.84%	S/257,578.71

Nota. En la presente tabla se muestra la Matriz de indicadores de la variable rentabilidad, la cual se basó en el Estado de Resultados.

3.1.8. *Análisis de datos*

Se utilizó Microsoft Excel para calcular la desviación estándar y la media de los tiempos actuales de cada área implicada en el proceso productivo de calzado de la empresa D'Cueros S.A.C., con la finalidad de utilizar los datos anteriormente mencionados para la simulación de la situación actual de la empresa en ProModel.

Figura 25

Resultados estadísticos de tiempos actuales por área

Tiempo Corte		Tiempo Desbastado		Tiempo Cosido		Tiempo Armado	
N°Obs	Tiempo	N°Obs	Tiempo	N°Obs	Tiempo	N°Obs	Tiempo
1	9.5	1	4.5	1	15.8	1	10.8
2	6.5	2	4.9	2	13.2	2	9.2
3	7.5	3	5.2	3	20.4	3	11.2
4	10.5	4	5.8	4	17.9	4	8.4
5	9.3	5	4.6	5	18.5	5	14.1
6	8.9	6	6.2	6	19.6	6	11.5
7	10.3	7	6.5	7	21.9	7	10.3
8	9.0	8	6.1	8	14.8	8	14.1
9	10.5	9	5.3	9	16.3	9	13.2
10	11.5	10	4.1	10	21.9	10	13.7
Desv. Est.	1.49	Desv. Est.	0.81	Desv. Est.	2.98	Desv. Est.	2.05
Media	9.35	Media	5.32	Media	18.03	Media	11.65

Tiempo Pegado y Lijado		Tiempo Tacos		Tiempo Alistado		Tiempo Empaquetado	
N°Obs	Tiempo	N°Obs	Tiempo	N°Obs	Tiempo	N°Obs	Tiempo
1	48.6	1	15.4	1	32.5	1	2.8
2	71.1	2	12.8	2	33.7	2	2.6
3	66.8	3	18.6	3	30.6	3	3.1
4	59.6	4	13.5	4	31.9	4	2.9
5	60.5	5	16.2	5	31.4	5	4.1
6	40.2	6	15.8	6	36.3	6	3.8
7	69.9	7	14.8	7	37.0	7	3.6
8	75.1	8	13.7	8	36.7	8	3.1
9	55.2	9	14.3	9	31.2	9	2.6
10	58.8	10	18.6	10	32.8	10	3.2
Desv. Est.	10.74	Desv. Est.	2.00	Desv. Est.	2.41	Desv. Est.	0.51
Media	60.58	Media	15.37	Media	33.41	Media	3.18

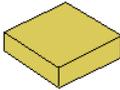
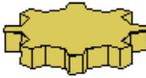
Nota. En la presente figura se muestra el cálculo de la Desviación estándar y la media de los tiempos actuales correspondientes a cada área de la empresa D'Cueros, que se utilizaron en la simulación actual en ProModel.

3.1.9. Simulación de la situación actual de la empresa

Para realizar la simulación de la situación actual de la empresa se utilizó el Software de simulación ProModel, en el cual se configuraron las Entidades (Ver Tabla 26), Locaciones (Ver Tabla 27), Recursos, Redes de rutas, Procesos y Arribos (Ver Anexo 5), tomando en cuenta la capacidad actual de la empresa. Se realizó la simulación considerando que se trabajan 20 días al mes y 9 horas al día, representando un total de 2160 horas al año (Ver Figura 26).

Los indicadores anuales que se establecieron para la simulación fueron: Total de mantas de cuero, Total de complementos (forros y tacos), Total de cajas vacías, Cantidad de productos en proceso, Total de Productos finales obtenidos (empaquetados) y Total de productos defectuosos al año.

Tabla 26
Entidades de la simulación en ProModel

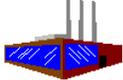
Nº	NOMBRE	ÍCONO	VELOCIDAD (mpm)
1	Mantas de cuero		150
2	Cuero cortado		150
3	Zapato en proceso 1		150
4	Zapato en proceso 2		150
5	Zapato terminado		150
6	Zapato empaquetado		150
7	Caja vacía		150

8	Complemento 1 (forro)		150
9	Complemento 2 (taco)		150
10	Zapato defectuoso		150

Nota. En la presente tabla se muestran las Entidades utilizadas para la simulación en ProModel, con sus respectivos íconos y velocidad.

Tabla 27
Locaciones de la simulación en ProModel

N°	NOMBRE	ÍCONO	CAPACIDAD	UNIDADES
1	Almacén de MP e insumos		Infinita	1
2	Cortadora		1	1
3	Desbastadora		1	1
4	Fila de complementos forro		6	1
5	Cosido		1	1
6	Armado		1	1
7	Fila de complementos taco		12	1
8	Pegado		10	1
9	Tacos		15	1

10	Inspector		10	1
11	Zona de productos defectuosos		14	1
12	Alistado		20	1
13	Fila de cajas vacías		8	1
14	Empaquetado		20	1
15	Almacén de producto final		Infinita	1

Nota. En la presente tabla se muestran las Locaciones utilizadas para la simulación en ProModel, con sus respectivos íconos, capacidad y unidades de ingreso.

Figura 26
Resultados de la simulación en ProModel. Situación actual de la empresa.



Nota. En la figura se muestra los resultados obtenidos a partir de la simulación de 2160 h (anual) en ProModel, en la cual se obtuvieron los indicadores de la situación actual de la empresa de calzado D'Cueros S.A.C.

3.1.9.1. Resultados de la situación actual en ProModel

A partir de la simulación de 2160 horas de la situación actual de la empresa de calzado D'Cueros S.A.C, se obtuvo como resultado una producción anual de 4,626 pares de calzado, con un total de 70 pares de zapatos defectuosos al año (Ver Tabla 28).

Asimismo, se muestra Entidades bloqueadas (% Bloqueado), lo que significa que las entidades permanecieron un gran porcentaje del tiempo esperando una Locación desocupada, además, el porcentaje de espera (% Esperando) supone que la Entidad estuvo esperando un recurso u otra entidad para continuar con el proceso de simulación según los resultados estadísticos que presenta el software de simulación ProModel. Por otro lado, cuando la entidad presente un porcentaje de lógica de movimiento (% En Lógica de movimiento), significa que la Entidad se desplaza constantemente entre las locaciones, y cuando ésta presente un porcentaje de operación (% En Operación) denota que la Entidad continúa trabajando. (Ver Figura 27)

Con respecto a los resultados de la actividad de los Recursos, se observa en la Figura 28 que los operarios pasan gran porcentaje del tiempo inactivos (% Inactivo). Sin embargo, no presenta porcentaje de paros (% Down), es decir, no hubo recursos no disponibles a causa de paros no programados durante la simulación anual.

En la Figura 30 de Capacidad Individual de las Locaciones se muestra que la Cortadora tiene un alto porcentaje de bloqueo (% Bloqueado) lo que quiere decir que las entidades permanecieron bloqueadas en la Locación esperando que se desocupe, mientras que en la Locación de Cosido se refleja un alto porcentaje de operación (% Operación), lo que significa que esa Locación estuvo en actividad durante la simulación de la producción de calzado. Finalmente, en este punto, se muestra la Locación de Armado con aproximadamente un 55% de inactividad (% Inactivo) lo que denota que tuvo tiempo de ocio por falta de Entidades.

En la Figura 29, la última de los resultados estadísticos de la simulación actual. Se muestra la capacidad múltiple de Locaciones en base a porcentajes. En este caso, las Locaciones de Almacén de MP e insumos, Fila de complementos tacos y Pegado tienen un 100% de parte ocupada (% Parte ocupada) lo que significa que en todo el tiempo de simulación la Locación se encontraba parcialmente llena. Caso contrario, tenemos a las Locaciones de Zona de productos defectuosos y Almacén de productos finales con un alto porcentaje de vacío (% Vacío), denotando que gran porcentaje del tiempo la Locación se encontraba vacía. Por otro lado, tenemos a las Locaciones de Fila de complementos forro, Fila de cajas vacías y Empaquetado con un porcentaje significativo lleno (% Lleno), es decir, durante la simulación, las locaciones mencionadas estuvieron totalmente llenas o en uso.

Tabla 28
Indicadores, resultado de ProModel

Nombre	Total Salidas	Tiempo en Sistema Promedio (Min)	Tiempo en Operación Promedio (Min)
Mantas de Cuero	0.00	0.00	0.00
Cuero Cortado	0.00	0.00	0.00
Zapato en proceso	0.00	0.00	0.00
Zapato terminado	4,626.00	64,932.24	166.72
Zapato empaquetado	4,626.00	64,913.66	4.58
Caja Vacía	0.00	0.00	0.00
Complementos	14,098.00	64,831.59	0.22
Zapato Defectuoso	70.00	61,615.53	131.96

Nota. En la presente tabla se muestran los indicadores obtenidos como resultado de la simulación de 2160 horas de la situación actual de la empresa D'Cueros S.A.C. en el software ProModel.

3.1.10. Estado de Resultados actual (2019)

Tabla 29

Estados de Resultado Actual (2019)

	2019
Ventas Netas	S/1 076 640.00
(-)Costo de producción	S/ 568 998.00
(+) Beneficio del proyecto	-
Utilidad Bruta	S/ 507 642.00
(-) Gastos Administrativos	S/ 30 290.40
(-) Gastos de Ventas	S/ 40 080.00
Utilidad Operativa	S/ 437 271.60
(-) Amortización de Intangibles	S/ 0.00
(-) Depreciación	S/877.50
(-) Intereses	S/0.00
Utilidad antes Impuesto e Interés	S/436 394.10
(-) Impuesto a la renta (29.5%)	S/128 736.26
Utilidad Neta	S/307 657.84
Incremento	
Rentabilidad	28.58%
(Utilidad Neta/ Ventas Netas)	

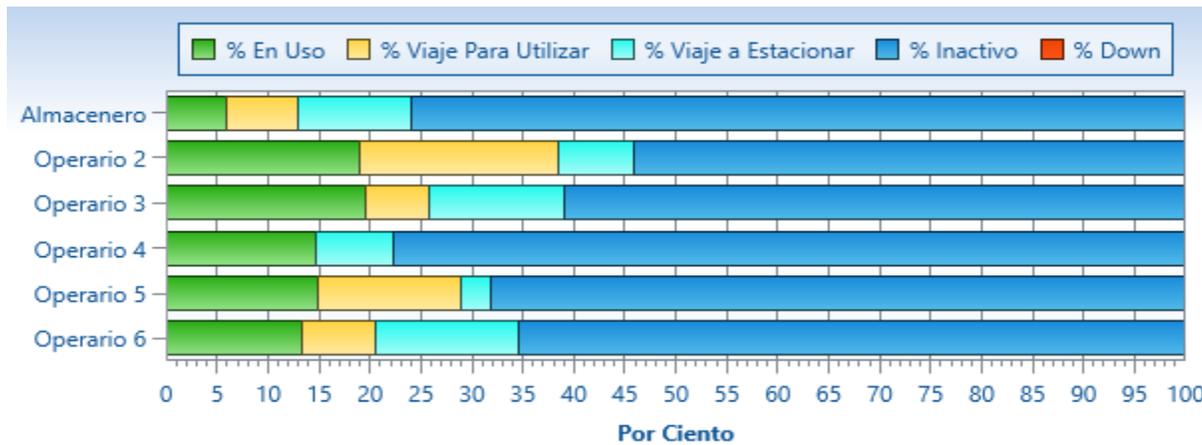
Nota. En la presente tabla se muestra el Estado de Resultados actual de la empresa de calzado D'Cueros S.A.C. antes de la propuesta de mejora.

Figura 27
Resultado estadístico de las Entidades - ProModel



Nota. En la figura se muestra el porcentaje de operación de las Entidades obtenido a partir de resultados estadísticos del software de simulación ProModel.

Figura 28
Resultados estadísticos de los Recursos - ProModel



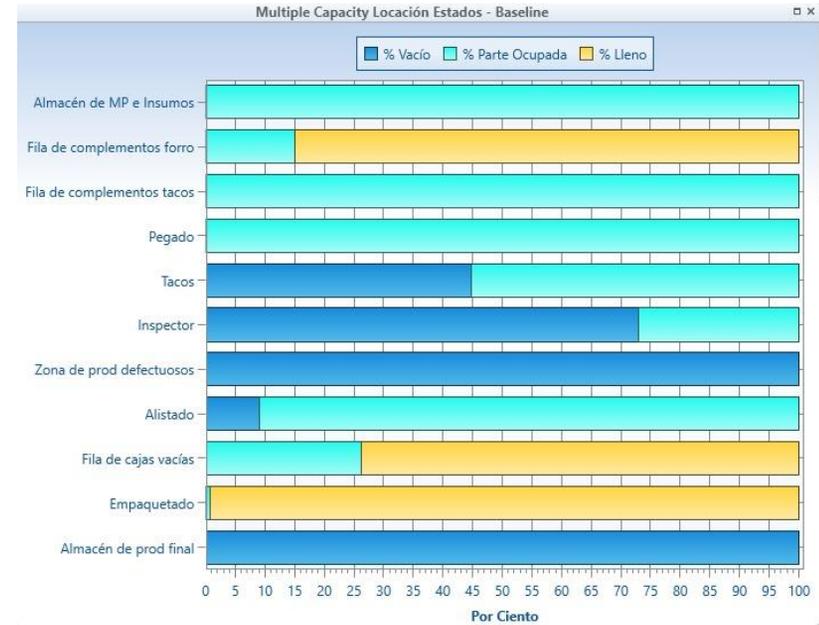
Nota. En la figura se muestra el porcentaje de actividad de los Recursos, obtenido a partir de resultados estadísticos del software de simulación ProModel.

Figura 30
Resultados estadísticos de la Capacidad Individual de las Locaciones - ProModel



Nota. En la figura se muestra el porcentaje de actividad de las Locaciones acorde a su Capacidad Individual, obtenido a partir de resultados estadísticos del software de simulación ProModel.

Figura 29
Resultado estadísticos de Capacidad Múltiple Locaciones - ProModel



Nota. En la figura se muestra el porcentaje de uso de todas las Locaciones creadas, obtenido a partir de resultados estadísticos del software de simulación ProModel

3.2. Propuesta de herramientas de Ingeniería Industrial para la Gestión de Producción y Logística.

3.2.1. CRI Inadecuado control de entradas y salidas de productos

3.2.1.1. Criterios de selección de la herramienta.

Para la variable Tiempo perdido de búsqueda 2019 se obtuvo un C_p igual a 0.57, lo que significa que el proceso no es adecuado para el trabajo y requiere modificaciones (Ver Anexo 8).

Precisión. El Kardex permite tener un mayor control de las entradas y salidas de productos, así como tener conocimiento del stock. Con productos codificados.

Inversión. La aplicación del Kardex no es costosa, ya que solo se necesita de una computadora con Excel y de capacitar al personal para manejarlo.

Facilidad de uso. El uso del Kardex es intuitivo, ya que se ingresan las entradas y salidas de productos y los datos de Proveedores o Clientes se encuentran validados en Excel.

3.2.1.2. Solución de la causa raíz.

Para la solución de la causa raíz se planteó el uso del Kardex.

Figura 31

Kardex como herramienta de solución a la CRI

PRODUCTO	CHUKKA CASTAÑO T43	CÓDIGO	G-CH-CAST-T43
STOCK MIN		UM.:	PAR
SOTCK MAX			

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	TIPO DOC	NÚMERO DOC	COD. PROVEEDOR / CLIENTE	NOMBRE CLIENTE	NOMBRE DE PROVEEDOR	UNIDADES		
								ENTRADAS	SALIDAS	SALDO
1	11/10/2020	Compra	GR	10000110	202005			150	0	150
						TOTALES	TOTALES			0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0

Nota. En la presente figura se muestra el formato de Kardex realizado para la empresa D'Cueros S.A.C. para controlar las entradas, salidas y saldos de productos.

3.2.2. CR2 Inadecuada información del detalle del producto

3.2.2.1. Criterios de selección de la herramienta.

Para el informe de capacidad de proceso de la variable Pares no conformes 2019 se obtuvo un C_p igual a 0.80, lo que significa que el proceso no es adecuado para el trabajo y es necesario un análisis de este (Ver Anexo 8).

Precisión. La ficha técnica permite que el cliente pueda tener a su alcance los datos e información más relevante del producto, con respecto a su elaboración, materiales e insumos que lo componen,

Concisión. Permite tener información importante del producto en un solo documento, en donde se detalla de forma breve y concisa datos técnicos y de fabricación del producto.

Orientación al usuario. La ficha técnica cuenta con imágenes de los materiales e insumos que componen el producto para darle una noción más amplia al usuario de la calidad de este.

Inversión. Para la elaboración de la ficha técnica se necesita de una computadora con el Microsoft Excel y de una impresora para tener impresa la ficha para cada producto, cuando este se entregue de manera presencial y cuando las compras sean online, enviar el documento en formato PDF.

3.2.2.2. Solución de la causa raíz.

Se ha planteado como solución a la CR2 la elaboración de un Ficha técnica que contenga datos de fabricación y proveniencia de los materiales e insumos que componen el calzado, así como la información del fabricante, código y detalles adicionales del producto.

Figura 32

Ficha de especificaciones técnicas de calidad

FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CALIDAD		
MARCA: GIMS		
N° FICHA:	FECHA:	CÓDIGO DEL USUARIO:
00020201002	11/10/2020	1002020101
CÓDIGO DEL MODELO:	ESTILO:	LÍNEA:
G-CH-CAST	CHUKKA	Calzado para damas
TALLA:	N° DE HORMA:	N° DE PIEZAS:
38 - 45	3/6	11
PAÍS DE ORIGEN:	FABRICANTE:	RUC:
PERÚ	DCUEROS S.A.C.	20602948880
MEDIDAS DEL LOGO	MATERIAL DE PLANTILLA	HORMA
2 x 0.5 cm	BADANA	MOLDE DE HORMA
		
MANTAS DE CUERO CARZY CASTANO	LATEX ROLLO - BLANCO	COLOR CASTAÑO
		
INFORMACIÓN DE MATERIALES		
TIPO DE PIEL	NATURAL (X)	INSERTADA (X)
	X	
	DES' TEÑIDA (X)	TEÑIDA (X)
		X
	ORIGEN ANIMAL	PAÍS DE ORIGEN
	SÍ (RES)	PERÚ
	PROVEEDOR / FABRICANTE	
DAÑADA/USADA (X)	NUEVA (X)	
	X	

MATERIALES DE PARTE SUPERIOR		
TIPO DE MATERIAL:	Especificar si es cuero, plástico, caucho, material sintético u otro material.	
ORIGEN:	ACABADOS:	COMPOSICIÓN:
MATERIALES DE PARTE INFERIOR / INTERIOR		
PLANTILLA BADANA	FORRO BADANA	ESPUMA TERRY
		
MATERIALES DE PARTE EXTERIOR		
SUELILLA CUERO	SUELA CUERO	TAPILLA CAUCHO
		
HILO PIRÁMIDE POLYESTER	CERCO CUERO	TACO MADERA
		
CAMBRERA FIERRO DE METAL	ETIQUETA DE CALOR	PASADORES GRUESOS
		

MATERIALES E INSUMOS ADICIONALES		
DISOLVENTE TEKNO - GALÓN 	CERA ABRASIVA BARRA 	LIMPIOPREN GALÓN 
BENCINA LIMPIOPEG 	TERODOR R TEKNO 	FIBRA PLANCHA 
PUNTALIX - PEGAMENTO TEKNO COMPLEMENTO PARA EMPASTADO 	PEGAMENTO RECORD 56 - 17L/lata 	CREMA PARA ACABADOS DEL CALZADO 
IMAGEN REFERENCIAL DEL CALZADO		
		

Nota. En la presente figura se muestra la ficha técnica del calzado GIMS modelo CHUKKA. Las tallas varían de la 38 a 45 y se manejan los colores: castaño, cobre y maní.

3.2.3. CR3 Inadecuada comunicación con los proveedores

3.2.3.1. Criterios de selección de la herramienta.

Precisión. El SRM Permite tener un registro de los proveedores, del tipo de producto y cantidades que ofrecen, así como el precio de compra de estos.

Orientación al usuario. El formato de SRM cuenta con información sintetizada de lo que abastece cada proveedor, así como los plazos de pago.

Inversión. La inversión es mínima ya que solo se necesita de una computadora PC o laptop que cuenta con Excel, para guardar los registros.

Facilidad de uso. El formato de Excel de SRM cuenta con fórmulas y celdas con validación de datos para que el personal lo maneje de manera intuitiva y práctica.

3.2.3.2. Solución de la causa raíz.

Para la presente causa raíz se elaboró un SRM como herramienta de solución.

Figura 33
SRM como herramienta de solución a la CR3

PROVEEDOR	TIPO PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	PRECION DE COMPRA	DETALLE	TIEMPO DE ENTREGA	TIPO DE PAGO	PLAZO DE PAGO	DIRECCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO O TELÉFONO
AB	Cauchos y suelas	TAPILLA CAUCHO	\$/35.00	2 docenas	2 días	Efectivo o transferencia electrónica	Pago al contado	Carretera Panamericana Norte km 558, Trujillo.	contactoab@bperu.com
AB	Cauchos y suelas	TACO MADERA	\$/30.00	3 docenas	2 días	Efectivo o transferencia electrónica	Pago al contado	Aguyá 151, Trujillo 13001	contactoab@bperu.com
Grupon Chila	Suela	SUELA GRUPON PLANTA	\$/27,000.00	1 Kilogramo	5 días	A crédito	Pago total en 15 días	Mz.45 Lt.10 Ur.La Rinconada	grupochila@hotmail.com
Grupon Chila	Suela	SUELILLA	\$/750.00	1 metro	5 días	Efectivo o a crédito	50% al inicio - 50% al final	Carretera Panamericana Norte km 521, Trujillo.	grupochila@hotmail.com
Ornamen	Accesorios y metales	CAMBREIRA FIERRO DE METAL	\$/3.75	3 docenas	1 día	Efectivo o transferencia electrónica	A fecha de factura	Auxiliar Panamericana Nte. 1181, Distrito de Víctor Larco Herrera 13600	peter_ornamen@ornamen.com
Ornamen	Accesorios y metales	PASADORES GRUESO	\$/18.00	3 docenas	1 día	Efectivo o transferencia electrónica	A fecha de factura	Mz.45 Lt.10 Ur.La Rinconada	peter_ornamen@ornamen.com
Ornamen	Accesorios y metales	ETIQUETAS	\$/166.67	1 millar	7 días	Efectivo o transferencia electrónica	A fecha de factura	Carretera Panamericana Norte km 521, Trujillo.	peter_ornamen@ornamen.com
Ornamen	Accesorios y metales	PAQUETE DE CLAVOS Y CHINCHES	\$/83.33	1 millar	2 días	Efectivo	Pago al contado	Auxiliar Panamericana Nte. 1181, Distrito de Víctor Larco Herrera 13600	peter_ornamen@ornamen.com
Tekno	Pegamentos, disolventes, limpiador	PEGAMENTO RECORD 56	\$/1,634.62	17L / lata	3 días	Efectivo	Pago al contado	Aguyá 151, Trujillo 13001	teknoperu@tekn.com
Tekno	Pegamentos, disolventes, limpiador	DISOLVENTE	\$/181.82	Galón 4 L	3 días	Efectivo	Pago al contado	Aguyá 151, Trujillo 13001	teknoperu@tekn.com
Tekno	Pegamentos, disolventes, limpiador	THERODOR R	\$/7.58	Galón 1 L	2 días	Efectivo	Pago al contado	Mz.45 Lt.10 Ur.La Rinconada	teknoperu@tekn.com
Tekno	Pegamentos, disolventes, limpiador	PEGAMENTO MULTIUSOS	\$/1,770.83	17L / lata	2 días	Efectivo o transferencia electrónica	50% al inicio - 50% al final	Auxiliar Panamericana Nte. 1181, Distrito de Víctor Larco Herrera 13600	teknoperu@tekn.com
Andrés	Cercos	CERCO DE CUERO	\$/125.00	Rollo 50 metros	1 día	Efectivo	Pago al contado	Avenida Ocho de Octubre, F35, Trujillo 13001	andres.pp@hotmail.com
Curtiembre Urtecho	Cueros e insumos	CUERO CARZY CASTANO	\$/342.00	36 pies2	4 días	Efectivo	A fecha de factura	Av Mansiche 2519, Trujillo 13008	curt.urtecho@utech.com
Curtiembre Urtecho	Cueros e insumos	ESPUMA TERRY	\$/3.50	1 metro	2 días	Transferencia electrónica	A fecha de factura	Aguyá 151, Trujillo 13001	curt.urtecho@utech.com
Curtiembre Urtecho	Cueros e insumos	PLANCHA FIBRA	\$/9.00	40 pies2	2 días	Transferencia electrónica	A fecha de factura	Carretera Panamericana Norte km 521, Trujillo.	curt.urtecho@utech.com
Curtiembre Urtecho	Cueros e insumos	FORRO Y PLANTILLA BADANA	\$/189.00	42 pies2	2 días	Transferencia electrónica	A fecha de factura	Mz.45 Lt.10 Ur.La Rinconada	curt.urtecho@utech.com
Curtiembre Rebaza	Cueros e insumos	FORRO Y PLANTILLA BADANA	\$/189.00	42 pies2	2 días	Transferencia electrónica	A fecha de factura	Av Primavera 43, Distrito de Víctor Larco Herrera 13008	contacto@rebaza.com
Curtiembre Rebaza	Cueros e insumos	CUERO CARZY CASTANO	\$/342.00	36 pies2	4 días	Transferencia electrónica	A fecha de factura	Aguyá 151, Trujillo 13001	contacto@rebaza.com
Curtiembre Cuenca	Cueros e insumos	CUERO CARZY CASTANO	\$/342.00	36 pies2	4 días	Transferencia electrónica	A fecha de factura	Av Gonzalez Prada, 1145	contacto@curt.cuenca.com
Curtiembre Cuenca	Cueros e insumos	FORRO Y PLANTILLA BADANA	\$/189.00	42 pies2	2 días	Transferencia electrónica	A fecha de factura	Av Primavera 43, Distrito de Víctor Larco Herrera 13008	contacto@curt.cuenca.com
Curtiembre Chimú	Cueros e insumos	CUERO CARZY CASTANO	\$/342.00	36 pies2	4 días	Transferencia electrónica	A fecha de factura	Trujillo 13008	ghimu@chimuj.com
Curtiembre Chimú	Cueros e insumos	FORRO Y PLANTILLA BADANA	\$/189.00	42 pies2	2 días	Transferencia electrónica	A fecha de factura	Mz.45 Lt.10 Ur.La Rinconada	ghimu@chimuj.com
Curtiembre Cortijo	Cueros e insumos	CUERO CARZY CASTANO	\$/342.00	36 pies2	4 días	Transferencia electrónica	A fecha de factura	Panamericana Norte Km. 508.5 Campiña San José - Virú, Auxiliar Panamericana Nte.	comercial_cortijo@outlook.com
Curtiembre Cortijo	Cueros e insumos	FORRO Y PLANTILLA BADANA	\$/189.00	42 pies2	2 días	Transferencia electrónica	A fecha de factura	Trujillo 13008	comercial_cortijo@outlook.com
Curtiembre Pacheco	Cueros e insumos	CUERO CARZY CASTANO	\$/342.00	36 pies2	4 días	Transferencia electrónica	A fecha de factura	Trujillo 13008	pacheco@curtiembre.com
Curtiembre Pacheco	Cueros e insumos	FORRO Y PLANTILLA BADANA	\$/189.00	42 pies2	2 días	Transferencia electrónica	A fecha de factura	Trujillo 13008	pacheco@curtiembre.com
Aro	Insumos	CREMA AGUA STOP W/49	\$/185.19	Galón 4 L	1 día	Efectivo o transferencia electrónica	Pago al contado	Av Trujillo 2, Laredo 13101	aro.insumos@aro.pe
Aro	Insumos	ROLLO LATEX BLANCO	\$/350.00	Rollo 50 metros	3 días	Efectivo o transferencia electrónica	Pago al contado	Plaza La Concordia 18, Cartavio, Ascope - La Libertad	aro.insumos@aro.pe
Aro	Insumos	LIMPIOPREN GALÓN	\$/52.83	Galón 4 L	1 día	Efectivo o transferencia electrónica	Pago al contado	Av Trujillo 2, Laredo 13101	aro.insumos@aro.pe
Aro	Insumos	BENCINA SOLVENTE	\$/24.00	3 L	1 día	Efectivo o transferencia electrónica	Pago al contado	Av Trujillo 2, Laredo 13101	aro.insumos@aro.pe
Aro	Insumos	JEBE LÍQUIDO	\$/2,155.64	17L / lata	1 día	Efectivo o a crédito	50% al inicio - 50% al final	Av Trujillo 2, Laredo 13101	aro.insumos@aro.pe
Aro	Insumos	DIAMANTE E	\$/317.01	Galón 4 L	1 día	Efectivo	Pago al contado	Av Trujillo 2, Laredo 13101	aro.insumos@aro.pe
Pinar	Insumos	ROLLO LATEX BLANCO	\$/350.00	Rollo 50 metros	3 días	Efectivo o transferencia electrónica	Pago al contado	Plaza La Concordia 18, Cartavio, Ascope - La Libertad	insumos.pinar@pinar.com
Pinar	Insumos	CERA ABRASIVA BARRA	\$/3.00	Barra	1 día	Efectivo	Pago al contado	Carretera Panamericana Norte km 521, Trujillo.	insumos.pinar@pinar.com
Pinar	Insumos	RON	\$/19.00	Galón 4 L	1 día	Efectivo	Pago al contado	Av Gonzalez Prada, 1145	insumos.pinar@pinar.com
Pinar	Insumos	JEBE LÍQUIDO	\$/2,155.64	17L / lata	1 día	Efectivo o a crédito	50% al inicio - 50% al final	Carretera Panamericana Norte km 521, Trujillo.	insumos.pinar@pinar.com
Pinar	Insumos	CELASTI #8	\$/5.00	1 metro	1 día	Efectivo	50% al inicio - 50% al final	Av Gonzalez Prada, 1145	insumos.pinar@pinar.com
Pinar	Insumos	BENCINA SOLVENTE	\$/24.00	3 L	1 día	Efectivo	50% al inicio - 50% al final	Mz. U Lt. 17 (Dpto. 101-C) Urb. Monserrate, Av América Sur, Trujillo 13008	insumos.pinar@pinar.com
Pirámide	Hilos	HILO PIRÁMIDE POLYESTER	\$/0.83	Rollo	2 días	Efectivo o transferencia electrónica	A fecha de factura	Casa Grande 13761	hilos.piramide@gmail.com
Raza	Hormas	FALSAS	\$/4.80	2 docenas	3 días	Efectivo o transferencia electrónica	A fecha de factura	Mz. U Lt. 17 (Dpto. 101-C) Urb. Monserrate, Av América Sur, Trujillo 13008	hormasraza@contact.com
Cristobal	Hormas	FALSAS	\$/4.80	2 docenas	3 días	Efectivo o transferencia electrónica	A fecha de factura	Jirón Independencia 953, Trujillo 13001	hormas.cristobal@contacto.com
La Varesina S.A.	Hormas	FALSAS	\$/4.80	2 docenas	3 días	Efectivo o transferencia electrónica	A fecha de factura	Av. Nicolás de Piérola 1207, Trujillo 13011	ventasvaresina@varesina.pe
Trupal	Cajas corrugadas	BOLSA EMPAQUE	\$/1,500.00	1 millar	5 días	Efectivo, a crédito o transferencia electrónica	50% al inicio - 50% al final	Trupal 235	corugadostrupal@trupal.com
Trupal	Cajas corrugadas	CAJAS EMPAQUE	\$/916.67	1 millar	5 días	Efectivo, a crédito o transferencia electrónica	50% al inicio - 50% al final	Trupal 235	corugadostrupal@trupal.com

Nota. En la presente figura se muestra el formato SRM desarrollado para darle solución a la CR3, en este se tomó en cuenta los proveedores, la categoría de productos, descripción de producto, precio de compra, detalle, tiempo de entrega, tipo de pago, plazo de pago, dirección y correo o teléfono del proveedor.

3.2.4. CR4 Inadecuado contacto con el cliente

3.2.4.1. Criterios de selección de la herramienta.

Para el informe de capacidad de proceso de la variable Tiempo perdido en despacho 2019 se obtuvo un C_p igual a 0.65, lo que significa que el proceso no es adecuado para el trabajo y requiere modificaciones (Ver Anexo 8).

Asimismo, al realizar la prueba de normalidad de la variable se obtuvo un Valor p igual a 0.013 lo que significa que la muestra no presenta una Distribución Normal (Ver Anexo 8).

Precisión. El CRM permite tener un registro de clientes y mantener mejor contacto y comunicación con ellos. Adicionalmente, permite obtener sugerencias o recomendaciones de clientes.

Concisión. Se tiene toda la información del cliente en un solo formato, en el cual se puede buscar se forma práctica. Así como el desarrollo de cotizaciones en base al registro de clientes y/o usuarios.

Facilidad de uso y aprendizaje. El formato de CRM integra las pestañas de productos con su respectiva codificación, el tipo de moneda, medios de pago, plazos de pago, ofertas por campaña y datos del cliente y/o usuario.

Inversión. No implica altos costos de inversión, puesto que el CRM se puede manejar desde Excel.

3.2.4.2. Solución de la causa raíz.

Como herramienta de solución para la CR4 se plantea el desarrollo de un CRM, el cual consta de un formato de registros de datos y compras del cliente, formato para ingreso de comentarios, sugerencias y/o reclamos y un formato de cotización comercial.

Figura 36

CRM - Formato de Cotizaciones comerciales a clientes

Cotización Comercial

Contacto	Carolina Montero
Empresa	Trujillo Shop S.A.C.
Estado	En revisión
Campaña	Sin Campaña

Nº Cotización	Cot1
Fecha Cotización	12/10/2020

Dirección	Jr. Bolivar #376
Código Postal	
Ciudad	
País	

Moneda Soles (S/)

Observaciones

Producto	Descripción	Unidad Medida	Precio	Impuesto	Cantidad	Subtotal	Impuesto

Forma de pago	Transferencia BCP
Plazo de pago	A fecha de factura
Validez de la oferta	10 DÍAS

Base Imponible	0	Soles (S/)
Impuestos	0	Soles (S/)
Total	0	Soles (S/)

Nota. En la presente figura se muestra el formato de cotizaciones a clientes como parte del CRM.

3.2.5. *CR5 Desconocimiento de la demanda*

3.2.5.1. **Criterios de selección de la herramienta.**

Variable Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima tiene un C_p igual a 0.55, lo que significa que el proceso no es adecuado para el trabajo y requiere de modificaciones (Ver Anexo 8).

Precisión. Pronóstico cuantitativo, estimación de demanda por medio de un modelo matemático que representa el comportamiento de una serie temporal de datos, y se base en las observaciones pasadas de la propia serie y de los errores pasados de previsión.

Tipo de demanda. Modelo ajustado para demanda estacional, pues al tratarse de un estilo de calzado con mayores ventas en las temporadas de Otoño – Invierno, se ajusta a dicho comportamiento. Por lo que, en el modelo, primero se desestacionaliza la serie con el fin de que este fenómeno afecte lo menos posible la estimación de la demanda, brindando un pronóstico más exacto.

Precisión. Ofrece pronósticos más confiables en el corto plazo.

Facilidad de aprendizaje. Capacidad para capacitar al usuario en el funcionamiento del software.

Inversión. Su aplicación no es costosa, pues solo se necesita de una computadora con Microsoft Excel para su ejecución.

3.2.5.2. **Solución de la causa raíz.**

Para solucionar la causa raíz, se aplicó el método de Box Jenkins para demanda estacional.

En primer lugar, se necesita precisar la demanda del calzado Chukka Boots de los 5 últimos años.

Tabla 30

Demanda de Calzado Chukka Boots

	2015	2016	2017	2018	2019
Enero	280	310	325	330	340
Febrero	220	270	290	300	252
Marzo	320	310	330	340	412
Abril	315	340	355	335	345
Mayo	310	320	320	360	415
Junio	305	290	300	380	466
Julio	280	250	310	390	425
Agosto	315	310	350	400	439
Septiembre	335	330	346	370	398
Octubre	278	275	315	350	359
Noviembre	270	285	327	370	356
Diciembre	305	340	370	390	410

Nota. En la presente tabla se muestra la demanda de calzado Chukka Boots del 2015 al 2019.

Posteriormente, se determina el índice estacional, para pronosticar la demanda, sin embargo, debido a que se va a inaugurar una tienda para venta de calzado en EE. UU., donde ya cuentan con su cartera de clientes, se espera un incremento de la demanda del 38.0% al 38.5%.

Figura 37

Pronóstico Box Jenkins

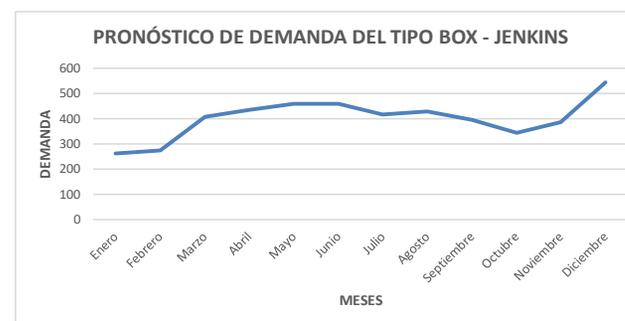
Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1 (2015)	280	220	320	315	310	305	280	315	335	278	270	305
2 (2016)	310	270	310	340	320	290	250	310	330	275	285	340
3 (2017)	325	290	330	355	320	300	310	350	346	315	327	370
4 (2018)	330	300	340	335	360	380	390	400	370	350	370	390
5 (2019)	340	252	412	345	415	466	425	439	398	359	356	410
6 (2020)												

Promedio por estación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	317	266.4	342.4	338	345	348.2	331	362.8	355.8	315.4	321.6	363

Promedio General	
	333.88

Índice Estacional	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	0.95	0.80	1.03	1.01	1.03	1.04	0.99	1.09	1.07	0.94	0.96	1.09

Año	Mes	# Observación	Demanda proyectada	Índice Estacional	Pronóstico Estacional
2020	Enero	1	276	0.95	262
	Febrero	2	342	0.80	274
	Marzo	3	396	1.03	408
	Abril	4	431	1.01	435
	Mayo	5	445	1.03	458
	Junio	6	439	1.04	457
	Julio	7	419	0.99	415
	Agosto	8	391	1.09	427
	Septiembre	9	369	1.07	395
	Octubre	10	366	0.94	344
	Noviembre	11	402	0.96	386
	Diciembre	12	499	1.09	544



Año	Mes	# Observación	Demanda proyectada	Índice Estacional	Pronóstico Estacional	Crecimiento	Demanda Proyectada
2020	Enero	1	276	0.95	262	38.0%	362
	Febrero	2	342	0.80	274	38.0%	379
	Marzo	3	396	1.03	408	38.5%	566
	Abril	4	431	1.01	435	38.5%	603
	Mayo	5	445	1.03	458	38.5%	635
	Junio	6	439	1.04	457	38.5%	633
	Julio	7	419	0.99	415	38.5%	575
	Agosto	8	391	1.09	427	38.5%	592
	Septiembre	9	369	1.07	395	38.5%	548
	Octubre	10	366	0.94	344	38.5%	477
	Noviembre	11	402	0.96	386	38.1%	534
	Diciembre	12	499	1.09	544	38.0%	751

4805

6655

Nota. En la figura se evidencia la aplicación del método Box Jenkins donde se considera un % de crecimiento del 38.0% al 38.5% debido a la apertura de una nueva tienda para ventas en EEUU.

3.2.6. CR6 Inadecuada planificación de la producción

3.2.6.1. Criterios de selección de la herramienta.

La variable sobreproducción obtuvo un C_p igual a 0.45 (Ver Anexo 8), lo que significa que el proceso no es adecuado para el trabajo y requiere modificaciones.

Precisión. Permite determinar cuándo se deben emitir las órdenes de compras de cada material y en qué cantidad, tomando como base el incremento de la producción, ayudando a mantener el inventario en un nivel óptimo, garantizando la producción en todo momento y, por ende, la satisfacción de los clientes.

Concisión. Reducción de pasos requeridos para identificar y memorizar, y con los cuales se incrementa la eficiencia del proceso.

Facilidad de uso. Integra todas las pestañas tales como Plan Maestro de Producción, Maestro de Materiales, Lista de Materiales, el desarrollo del MRP y el lanzamiento de órdenes mediante fórmulas en Microsoft Excel.

Orientación al usuario. Debido a que cuenta con una pestaña denominada Lanzamiento de Órdenes de materiales la cual sintetiza la cantidad a pedir de cada material por semana.

Inversión. Su aplicación no es costosa, pues solo se necesita de una computadora con Microsoft Excel para su ejecución.

Facilidad de aprendizaje. Capacidad para capacitar al usuario en el funcionamiento del software.

3.2.6.2. Solución de la causa raíz.

Como herramienta de solución se aplica la Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP), para la cual se detalla el Plan Agregado de Producción anual que proviene del pronóstico Box Jenkins, para posteriormente elaborar el Programa Maestro de Producción semanal que servirá como entrada para determinar la cantidad de material necesaria para cumplir con lo programado.

Figura 38

Plan Agregado de Producción y Programa Maestro de Producción

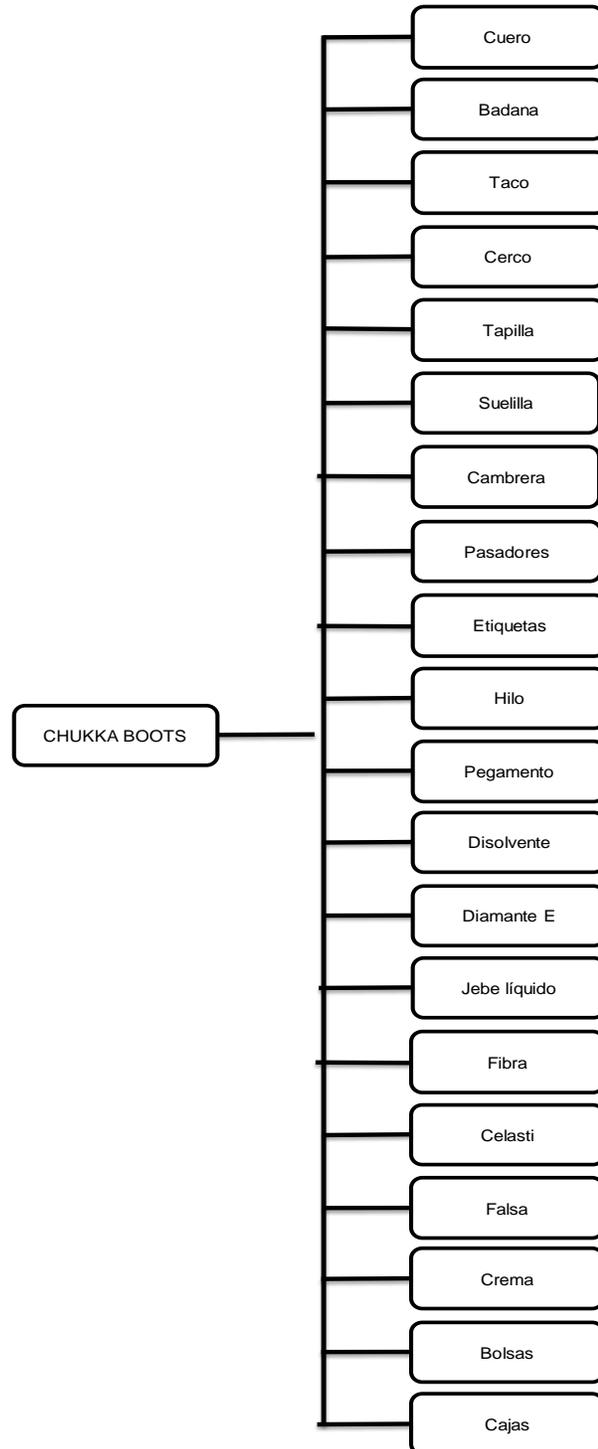
Plan Agregado de Producción 2020												
	(Pares)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Total calzado Chukka Boots	362	379	566	603	635	633	575	592	548	477	534	751

Programa maestro de producción a nivel de semana (Pares)												
	Enero				Febrero				Marzo			
	1	2	3	4								
Total calzado Chukka Boots	90	90	91	91	94	95	95	95	141	141	142	142

Nota. En la figura se muestra el Plan Agregado de Producción y el PMP que sirve como entrada para la elaboración del MRP. El MRP se elaboró para todo el año 2020.

La siguiente entrada para el MRP es la lista de materiales del calzado Chukka Boots, la cual se muestra a continuación:

Figura 39
Lista de materiales Calzado Chukka Boots



Nota. En la figura se muestra la lista de materiales con los materiales principales del calzado Chukka Boots

Posteriormente, se detalla el Maestro Lista de Materiales donde se muestra la unidad de medida y la cantidad a emplear de cada material, por par.

Tabla 31
Maestro Lista de Materiales

Materiales Calzado Chukka Boots	Cant. Base	Cantidad/ Par
Cuero	Pie ²	2.750
Badana	Pie ²	3.500
Taco	Paquete/ 3 docenas	2.000
Cerco	Rollo50M/m	1.500
Tapilla	Paquete/ 3 docenas	2.000
Suelilla	metro	0.002
Cambrera	Paquete/ 3 docenas	2.000
Pasadores	Gruesa/ 3 docenas	2.000
Etiquetas	millar	2.000
Hilo	Rollo50M / gr.	0.300
Pegamento	17l/lata	13.000
Disolvente	galón/gr.	11.000
Diamante E	Galón/l	0.005
Jebe líquido	Lata/gr.	3.943
Fibra	Plancha/pies ²	3.333
Celasti	Metro	0.083
Falsa	unidad	2.000
Crema	galón/gr.	9.000
Bolsas	millar	1.000
Cajas	millar	1.000

Nota. En la tabla se muestra los materiales necesarios para la elaboración del calzado junto con su unidad de medida y cantidad requerida por par.

Adicional a ello, se especifica el Maestro de Materiales detallando el Stock disponible, el tamaño de lote, el Lead Time y las entradas previstas de cada uno de estos.

Figura 40

Maestro de materiales Calzado Chukka Boots

Descripción	Unidad	Tipo	Stock disponible	Stock Seguridad	Tamaño de lote	Lead Time(sem)	Entradas Previstas			
							Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Chukka Boots	Par	SKU	50	0	LFL	0				
Cuero	Pie2	Mat	100.00	0	1650	1				
Badana	Pie2	Mat	42.00	0	2100	1				
Taco	Paquete/ 3 docenas	Mat	24.00	0	1080	1				
Cerco	Rollo50M/m	Mat	18.00	0	500	2				
Tapilla	Paquete/ 3 docenas	Mat	24.00	0	1080	1				
Suelilla	metro	Mat	5.00	0	5	1				
Cambrera	Paquete/ 3 docenas	Mat	24.00	0	1080	1				
Pasadores	Gruesa/ 3 docenas	Mat	24.00	0	1080	1				
Etiquetas	millar	Mat	50.00	0	1000	1				
Hilo	Rollo50M / gr.	Mat	150.00	0	500	1				
Pegamento	17/lata	Mat	2,480.00	0	33524	1				
Disolvente	galón/gr.	Mat	1,400.00	0	7473.88	1				
Diamante E	Galón/l	Mat	2.00	0	7.58	1				
Jebe líquido	Lata/gr.	Mat	900.00	0	21692	1				
Fibra	Plancha/pies2	Mat	40.00	0	1800	1				
Celasti	metro	Mat	5.00	0	50	1				
Falsa	unidad	Mat	24.00	0	1000	1				
Crema	galón/gr.	Mat	1,450.00	0	7473.88	1				
Bolsas	millar	Mat	100.00	0	1000	1				
Cajas	millar	Mat	100.00	0	1000	1				

Nota. En la figura se muestra el Maestro de materiales de los materiales principales del calzado.

Una vez determinadas las entradas, se realiza el MRP.

Figura 41

MRP de Calzado Chukka Boots

SKU1

Chukka Boots

Stock Inicial	Stock Seguridad	Tamaño de lote	Lead-time entrega
50	0	LFL	0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Necesidades Brutas		90	90	91	91	94	95	95	95	141	141	142	142
Entradas Previstas													
Stock Final	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Necesidades Netas		40	90	91	91	94	95	95	95	141	141	142	142
Pedidos Planeados		40	90	91	91	94	95	95	95	141	141	142	142
Lanzamiento de órdenes		40	90	91	91	94	95	95	95	141	141	142	142

Mat1 Cuero

¿Quién lo requiere?	pie2/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	2.75	110.00	247.50	250.25	250.25	258.50	261.25	261.25	261.25	387.75	387.75	390.50	390.50
Total		110.00	247.50	250.25	250.25	258.50	261.25	261.25	261.25	387.75	387.75	390.50	390.50

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
100	0	1650	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Necesidades Brutas		110	248	251	251	259	262	262	262	388	388	391	391
Entradas Previstas													
Stock Final	100	1,640	1,392	1,141	890	631	369	107	1,495	1,107	719	328	1,587
Necesidades Netas		10	-	-	-	-	-	-	155	-	-	-	63
Pedidos Planeados		1,650	-	-	-	-	-	-	1,650	-	-	-	1,650
Lanzamiento de órdenes		-	-	-	-	-	-	1,650	-	-	-	1,650	-

Mat2 Badana

¿Quién lo requiere?	pie2/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	3.50	140.00	315.00	318.50	318.50	329.00	332.50	332.50	332.50	493.50	493.50	497.00	497.00
Total		140.00	315.00	318.50	318.50	329.00	332.50	332.50	332.50	493.50	493.50	497.00	497.00

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
42	0	2100	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Necesidades Brutas		140	315	319	319	329	333	333	333	494	494	497	497
Entradas Previstas													
Stock Final	42	2,002	1,687	1,368	1,049	720	387	54	1,821	1,327	833	336	1,939
Necesidades Netas		98	-	-	-	-	-	-	279	-	-	-	161
Pedidos Planeados		2,100	-	-	-	-	-	-	2,100	-	-	-	2,100
Lanzamiento de órdenes		-	-	-	-	-	-	2,100	-	-	-	2,100	-

Mat3 Taco

¿Quién lo requiere?	und/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	2.00	80.00	180.00	182.00	182.00	188.00	190.00	190.00	190.00	282.00	282.00	284.00	284.00
Total		80.00	180.00	182.00	182.00	188.00	190.00	190.00	190.00	282.00	282.00	284.00	284.00

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
24	0	1080	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Necesidades Brutas		80	180	182	182	188	190	190	190	282	282	284	284
Entradas Previstas													
Stock Final	24	1,024	844	662	480	292	102	992	802	520	238	1,034	750
Necesidades Netas		56	-	-	-	-	-	88	-	-	-	46	-
Pedidos Planeados		1,080	-	-	-	-	-	1,080	-	-	-	1,080	-
Lanzamiento de órdenes		-	-	-	-	-	1,080	-	-	-	1,080	-	-
Lanzamiento de órdenes (paquetes)		-	-	-	-	-	30	-	-	-	30	-	-

Mat4 Cerco

¿Quién lo requiere?	m/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	1.50	60.00	135.00	136.50	136.50	141.00	142.50	142.50	142.50	211.50	211.50	213.00	213.00
Total		60.00	135.00	136.50	136.50	141.00	142.50	142.50	142.50	211.50	211.50	213.00	213.00

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
18	0	500	2

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Necesidades Brutas		60	135	137	137	141	143	143	143	212	212	213	213
Entradas Previstas													
Stock Final	18	458	323	186	49	408	265	122	479	267	55	342	129
Necesidades Netas		42	-	-	-	92	-	-	21	-	-	158	-
Pedidos Planeados		500	-	-	-	500	-	-	500	-	-	500	-
Lanzamiento de órdenes		-	-	500	-	-	500	-	-	500	-	500	-
Lanzamiento de órdenes (Rollo50m)		-	-	10	-	-	10	-	-	10	-	10	-

Mat5 Tapilla

¿Quién lo requiere?	und/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	2.00	80.00	180.00	182.00	182.00	188.00	190.00	190.00	190.00	282.00	282.00	284.00	284.00
Total		80.00	180.00	182.00	182.00	188.00	190.00	190.00	190.00	282.00	282.00	284.00	284.00

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
24	0	1080	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Necesidades Brutas		80	180	182	182	188	190	190	190	282	282	284	284
Entradas Previstas													
Stock Final	24	1,024	844	662	480	292	102	992	802	520	238	1,034	750
Necesidades Netas		56	-	-	-	-	-	88	-	-	-	46	-
Pedidos Planeados		1,080	-	-	-	-	-	1,080	-	-	-	1,080	-
Lanzamiento de órdenes		-	-	-	-	-	1,080	-	-	-	1,080	-	-
Lanzamiento de órdenes (paquete)		-	-	-	-	-	30	-	-	-	30	-	-

Mat6 Suelilla

¿Quién lo requiere?	m/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	0.002	0.06	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.21	0.21	0.21	0.21
Total		0.06	0.14	0.21	0.21	0.21	0.21						

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
5	0	5	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Entradas Previstas													
Stock Final	5	4	3	2	1	-	4	3	2	1	-	4	3
Necesidades Netas		-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
Pedidos Planeados		-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5	-
Lanzamiento de órdenes		-	-	-	-	5	-	-	-	-	5	-	-

Mat7 Cambrera

¿Quién lo requiere?	unid/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	2.00	80.00	180.00	182.00	182.00	188.00	190.00	190.00	190.00	282.00	282.00	284.00	284.00
Total		80.00	180.00	182.00	182.00	188.00	190.00	190.00	190.00	282.00	282.00	284.00	284.00

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
24	0	1080	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Necesidades Brutas		80	180	182	182	188	190	190	190	282	282	284	284
Entradas Previstas													
Stock Final	24	1,024	844	662	480	292	102	992	802	520	238	1,034	750
Necesidades Netas		56	-	-	-	-	-	88	-	-	-	46	-
Pedidos Planeados		1,080	-	-	-	-	-	1,080	-	-	-	1,080	-
Lanzamiento de órdenes	1,080	-	-	-	-	-	1,080	-	-	-	1,080	-	-
Lanzamiento de órdenes (paquetes)	30	-	-	-	-	-	30	-	-	-	30	-	-

Mat8 Pasadores

¿Quién lo requiere?	unid/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	2.00	80.00	180.00	182.00	182.00	188.00	190.00	190.00	190.00	282.00	282.00	284.00	284.00
Total		80.00	180.00	182.00	182.00	188.00	190.00	190.00	190.00	282.00	282.00	284.00	284.00

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
24	0	1080	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Necesidades Brutas		80	180	182	182	188	190	190	190	282	282	284	284
Entradas Previstas													
Stock Final	24	1,024	844	662	480	292	102	992	802	520	238	1,034	750
Necesidades Netas		56	-	-	-	-	-	88	-	-	-	46	-
Pedidos Planeados		1,080	-	-	-	-	-	1,080	-	-	-	1,080	-
Lanzamiento de órdenes	1,080	-	-	-	-	-	1,080	-	-	-	1,080	-	-
Lanzamiento de órdenes (gruesa)	30	-	-	-	-	-	30	-	-	-	30	-	-

Mat9 Etiquetas

¿Quién lo requiere?	unid/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	2.00	80.00	180.00	182.00	182.00	188.00	190.00	190.00	190.00	282.00	282.00	284.00	284.00
Total		80.00	180.00	182.00	182.00	188.00	190.00	190.00	190.00	282.00	282.00	284.00	284.00

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
50	0	1000	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Necesidades Brutas		80	180	182	182	188	190	190	190	282	282	284	284
Entradas Previstas													
Stock Final	50	970	790	608	426	238	48	858	668	386	104	820	536
Necesidades Netas		30	-	-	-	-	-	142	-	-	-	180	-
Pedidos Planeados		1,000	-	-	-	-	-	1,000	-	-	-	1,000	-
Lanzamiento de órdenes	1,000	-	-	-	-	-	1,000	-	-	-	1,000	-	-
Lanzamiento de órdenes (millar)	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-

Mat10 Hilo

¿Quién lo requiere?	gr/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	0.300	12.00	27.00	27.30	27.30	28.20	28.50	28.50	28.50	42.30	42.30	42.60	42.60
Total		12.00	27.00	27.30	27.30	28.20	28.50	28.50	28.50	42.30	42.30	42.60	42.60

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
150	0	500	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Necesidades Brutas		12	27	28	28	29	29	29	29	43	43	43	43
Entradas Previstas													
Stock Final	150	138	111	83	55	26	497	468	439	396	353	310	267
Necesidades Netas		-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Pedidos Planeados		-	-	-	-	-	500	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes	-	-	-	-	-	500	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes (rollo)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-

Mat11 Pegamento

¿Quién lo requiere?	gr/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	13.00	520.00	1,170.00	1,183.00	1,183.00	1,222.00	1,235.00	1,235.00	1,235.00	1,833.00	1,833.00	1,846.00	1,846.00
Total		520.00	1,170.00	1,183.00	1,183.00	1,222.00	1,235.00	1,235.00	1,235.00	1,833.00	1,833.00	1,846.00	1,846.00

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
2480	0	33524	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Necesidades Brutas		520	1,170	1,183	1,183	1,222	1,235	1,235	1,235	1,833	1,833	1,846	1,846
Entradas Previstas													
Stock Final	2480	1,960	790	33,131	31,948	30,726	29,491	28,256	27,021	25,188	23,355	21,509	19,663
Necesidades Netas		-	-	393	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedidos Planeados		-	-	33,524	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes	-	-	33,524	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes (lata)	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Mat12 Disolvente													
¿Quién lo requiere?	gr/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	11	440	990	1001	1001	1034	1045	1045	1045	1551	1551	1562	1562
Total		440	990	1001	1001	1034	1045	1045	1045	1551	1551	1562	1562

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
1400	0	7473.88	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos														
Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Necesidades Brutas		440	990	1,001	1,001	1,034	1,045	1,045	1,045	1,551	1,551	1,562	1,562	
Entradas Previstas														
Stock Final	1400	960	7,444	6,443	5,442	4,408	3,363	2,318	1,273	7,196	5,645	4,083	2,521	
Necesidades Netas		-	30	-	-	-	-	-	-	278	-	-	-	
Pedidos Planeados		-	7,474	-	-	-	-	-	-	7,474	-	-	-	
Lanzamiento de órdenes	-	7,474	-	-	-	-	-	-	7,474	-	-	-	-	
Lanzamiento de órdenes (latas)	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	

Mat13 Diamante E													
¿Quién lo requiere?	litro/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	0.005	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
2	0	7.58	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos														
Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Necesidades Brutas		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Entradas Previstas														
Stock Final	2	1	-	7	6	5	4	3	2	1	7	6	5	
Necesidades Netas		-	-	1	-	-	-	-	-	-	0	-	-	
Pedidos Planeados		-	-	8	-	-	-	-	-	-	8	-	-	
Lanzamiento de órdenes	-	-	8	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	
Lanzamiento de órdenes (galón)	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	

Mat14 Jebe líquido													
¿Quién lo requiere?	gr/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	3.943	158	355	359	359	371	375	375	375	556	556	560	560
Total		158	355	359	359	371	375	375	375	556	556	560	560

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
900	0	21692	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos														
Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Necesidades Brutas		158	355	359	359	371	375	375	375	556	556	560	560	
Entradas Previstas														
Stock Final	900	742	387	28	21,361	20,990	20,615	20,240	19,865	19,309	18,753	18,193	17,633	
Necesidades Netas		-	-	-	331	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pedidos Planeados		-	-	-	21,692	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lanzamiento de órdenes	-	-	-	21,692	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lanzamiento de órdenes (lata)	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Mat15 Fibra													
¿Quién lo requiere?	pies2/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	3.333	133	300	303	303	313	317	317	317	470	470	473	473
Total		133	300	303	303	313	317	317	317	470	470	473	473

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
40	0	1800	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Necesidades Brutas		134	300	304	304	314	317	317	317	470	470	474	474
Entradas Previstas													
Stock Final	40	1,706	1,406	1,102	798	484	167	1,650	1,333	863	393	1,719	1,245
Necesidades Netas		94	-	-	-	-	-	150	-	-	-	81	-
Pedidos Planeados		1,800	-	-	-	-	-	1,800	-	-	-	1,800	-
Lanzamiento de ordenes		1,800	-	-	-	-	1,800	-	-	-	1,800	-	-

Mat16 Celasti													
¿Quién lo requiere?	m/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	0.083	3	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12
Total		3	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
5	0	50	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12
Entradas Previstas													
Stock Final	5	1	43	35	27	19	11	3	45	33	21	9	47
Necesidades Netas		-	7	-	-	-	-	-	5	-	-	-	3
Pedidos Planeados		-	50	-	-	-	-	-	50	-	-	-	50
Lanzamiento de ordenes		-	50	-	-	-	-	50	-	-	-	50	-

Mat17 Falsa													
¿Quién lo requiere?	und/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	2.000	80	180	182	182	188	190	190	190	282	282	284	284
Total		80	180	182	182	188	190	190	190	282	282	284	284

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
24	0	1000	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Necesidades Brutas		80	180	182	182	188	190	190	190	282	282	284	284
Entradas Previstas													
Stock Final	24	944	764	582	400	212	22	832	642	360	78	794	510
Necesidades Netas		56	-	-	-	-	-	168	-	-	-	206	-
Pedidos Planeados		1,000	-	-	-	-	-	1,000	-	-	-	1,000	-
Lanzamiento de ordenes		1,000	-	-	-	-	1,000	-	-	-	1,000	-	-

Mat18 Crema													
¿Quién lo requiere?	gr/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	9.000	360	810	819	819	846	855	855	855	1,269	1,269	1,278	1,278
Total		360	810	819	819	846	855	855	855	1,269	1,269	1,278	1,278

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
1450	0	7473.88	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos													
Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Necesidades Brutas		360	810	819	819	846	855	855	855	1,269	1,269	1,278	1,278
Entradas Previstas													
Stock Final	1450	1,090	280	6,935	6,116	5,270	4,415	3,560	2,705	1,436	167	6,363	5,085
Necesidades Netas		-	-	539	-	-	-	-	-	-	-	1,111	-
Pedidos Planeados		-	-	7,474	-	-	-	-	-	-	-	7,474	-
Lanzamiento de ordenes		-	-	7,474	-	-	-	-	-	-	7,474	-	-
Lanzamiento de ordenes (galón)		-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-

Mat19 Bolsas													
¿Quién lo requiere?	und/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	1.000	40	90	91	91	94	95	95	95	141	141	142	142
Total		40	90	91	91	94	95	95	95	141	141	142	142

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
100	0	1000	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos													
Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Necesidades Brutas		40	90	91	91	94	95	95	95	141	141	142	142
Entradas Previstas													
Stock Final	100	60	970	879	788	694	599	504	409	268	127	985	843
Necesidades Netas		-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-
Pedidos Planeados		-	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	-
Lanzamiento de ordenes		-	1,000	-	-	-	-	-	-	-	1,000	-	-
Lanzamiento de ordenes (millar)		-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-

Mat20 Cajas													
¿Quién lo requiere?	und/par	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Chukka Boots	1.000	40	90	91	91	94	95	95	95	141	141	142	142
Total		40	90	91	91	94	95	95	95	141	141	142	142

Stock Inicial :	Stock Seguridad	Tamaño de lote :	Lead-time entrega :
100	0	1000	1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos													
Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Necesidades Brutas		40	90	91	91	94	95	95	95	141	141	142	142
Entradas Previstas													
Stock Final	100	60	970	879	788	694	599	504	409	268	127	985	843
Necesidades Netas		-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-
Pedidos Planeados		-	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	-
Lanzamiento de ordenes		-	1,000	-	-	-	-	-	-	-	1,000	-	-
Lanzamiento de ordenes (millar)		-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-

Nota. En la figura se muestra el MRP del calzado Chukka Boots.

Una vez terminado el MRP, se realiza un resumen con los lanzamientos de requerimientos de materiales por semana.

Figura 42

Lanzamientos de requerimientos de materiales para Calzado Chukka Boots

Tipo	Material	Und	Semana 0	Semana1	Semana2	Semana3	Semana4	Semana5	Semana6	Semana7	Semana8	Semana9	Semana10	Semana11	Semana12
SKU	Chukka Boots	Par	0	40	90	91	91	94	95	95	95	141	141	142	142
Mat	Cuero	Pie2	0	0	0	0	0	0	0	1650	0	0	0	1650	0
Mat	Badana	Pie2	0	0	0	0	0	0	0	2100	0	0	0	2100	0
Mat	Taco	Paquete/ 3 docenas	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	30	0	0
Mat	Cerco	Rollo50M/m	0	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	10	0
Mat	Tapilla	Paquete/ 3 docenas	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	30	0	0
Mat	Suelilla	metro	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0
Mat	Cambrera	Paquete/ 3 docenas	30	0	0	0	0	0	30	0	0	0	30	0	0
Mat	Pasadores	Gruesa/ 3 docenas	30	0	0	0	0	0	30	0	0	0	30	0	0
Mat	Etiquetas	millar	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Mat	Hilo	Rollo50M / gr.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Mat	Pegamento	17l/lata	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mat	Disolvente	galón/gr.	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Mat	Diamante E	Galón/l	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Mat	Jebe líquido	Lata/gr.	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mat	Fibra	Plancha/pies2	1800	0	0	0	0	0	1800	0	0	0	1800	0	0
Mat	Celasti	metro	0	50	0	0	0	0	0	50	0	0	0	50	0
Mat	Falsa	unidad	1000	0	0	0	0	0	1000	0	0	0	1000	0	0
Mat	Crema	galón/gr.	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Mat	Bolsas	millar	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Mat	Cajas	millar	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Nota. En la figura se muestra el lanzamiento de requerimientos de materiales para poder cumplir con la demanda de calzado Chukka Boots.

3.2.7. CR7 Proceso no estandarizado

3.2.7.1. Criterios de selección de la herramienta.

La variable Tiempo perdido de producción por par, relacionado con la productividad, obtuvo un Cp igual a 0.41, lo que significa que el proceso no es adecuado para el trabajo y requiere modificaciones (Ver Anexo 8).

Precisión. Permite determinar el tiempo estándar de cada área de trabajo por par producido, tomando en consideración valores cuantitativos (Método Westinghouse) y no cualitativos.

Concisión. Reducción de pasos requeridos para identificar y memorizar, y con los cuales se incrementa la eficiencia del proceso.

Facilidad de uso. Solo es necesario un cronómetro, una ficha de recolección de tiempos y la tabla con los factores de actuación del método Westinghouse. En el Excel se pueden colocar las fórmulas correspondientes originando que tan solo con digitar los tiempos observados, el factor de actuación y los tiempos suplementarios, se conozca el tiempo estándar.

Orientación al usuario. Debido a que busca disminuir tiempos muertos y actividades que no generan valor al proceso productivo, incrementando la productividad.

Inversión. Su aplicación no es costosa, pues solo se necesita de una computadora con Microsoft Excel para su ejecución.

Facilidad de aprendizaje. Capacidad para capacitar al usuario en el funcionamiento.

3.2.7.2. Solución de la causa raíz.

En primer lugar, se elaboró un nuevo Diagrama de Análisis de Procesos.

Figura 43

Diagrama de Análisis de Procesos mejorado de Calzado Chukka Boots

		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS						CÓDIGO Pe - 02	
		DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO						VERSIÓN 0001	FECHA 01/10/2020
Fecha de Realización 01 de octubre del 2020		Ficha N° 1						PÁGINA 1-2	
Diagrama N° 001	Página 1 de 2	RESUMEN							
Proceso: Elaboración de un par de zapatos de mujer		ACTIVIDAD	Supuesto			Actual		Economía	
			Cant	Tiempo promedio total		Cant	Time	Cant	Time
Áreas:		OPERACIÓN	48	74.45	103.75	0	0	0	0
Producción y Logística		TRANSPORTE	11	10.35	17.75	0	0	0	0
Tipo de Diagrama	Material X	ESPERA	4	41.2	47.4	0	0	0	0
	Operario	INSPECCIÓN	1	2	4	0	0	0	0
Método	Actual	ALMACENAMIENTO	1	1	2	0	0	0	0
	Propuesto X	DISTANCIA TOTAL	33.7	129	174.9	0	0	0	0
TIEMPO TOTAL			65	151.95		0	0	0	0
DESCRIPCIÓN						Distancia (m)	Tiempo mínimo (min)	Tiempo máximo (min)	OBSERVACIONES
Preparación de pedido	●	➔	◐	◑	▽	N/A	0.8	1.1	Se planifica el pedido según el requerimiento del cliente.
Contacto con proveedores de materiales	●	➔	◐	◑	▽	N/A	0.8	1.1	Se revisa el listado de proveedores de materiales para su posterior contacto.
Recepción del pedido	●	➔	◐	◑	▽	N/A	0.05	0.15	Se recibe la materia prima solicitada.
Traslado al almacén	○	➔	◐	◑	▽	10	0.25	0.35	El operario transporta la materia prima solicitada para un ciento de pares de zapatos.
Inspección de materiales	○	➔	◐	◑	▽	N/A	2	4	Verificar que el cuero este en buen estado para el corte, que no tenga ningún tipo de imperfección.
Transporte de materiales al área de producción	○	➔	◐	◑	▽	N/A	1	2	El operario traslada los materiales al área de troquelado o corte para la producción de un par de zapatos.
Selección del diseño en foto o bosquejo a elaborar	●	➔	◐	◑	▽	N/A	1	2	
Selección de instrumentos a utilizar	●	➔	◐	◑	▽	N/A	1	2	El operador escoge los moldes e instrumentos correspondientes para la elaboración del calzado.

Desarrollar la horma según el bosquejo patrón según talla						N/A	2	3.5	
Desarrollo del diseño en la horma						N/A	2	3	
Seleccionar el cuero y forro para la muestra del proyecto en desarrollo						N/A	0.5	1	
Cortar las piezas de capellada						N/A	1	1.3	De acuerdo al molde requerido, cortar las piezas de capellada.
Cortar piezas de talón						N/A	1	1.5	De acuerdo al molde requerido para la parte trasera, se realiza el corte de la pieza de talón
Cortar la lengüeta						N/A	1.5	2	
Transportar los cortes a la desbastadora						3	1	2.2	
Desbastar las piezas que serán unidas						N/A	1.5	2	
Traslado de los cortes desbastados al área de pegado						3	0.8	1	
Untar con pegamento						N/A	0.9	1	
Unir las piezas y golpear con martillo para un buen pegado						N/A	1	1.2	
Esperar a que las piezas se peguen						N/A	3.2	3.4	
Doblar las partes de las piezas desbastadas						N/A	1	2	Se doblan haciendo presión con el martillo
Coser la parte del talón						N/A	2.5	2.8	Coser piezas según el área marcada, de capellada, la parte trasera (talón) y lengüeta.
Coser la capellada con lengüeta						N/A	4.2	4.5	
Unir la capellada con el talón						N/A	1.5	1.8	
Unir con el forro						N/A	1	1.9	

Unir el corte del cuero con el forro para cerrar el patrón						N/A	1	1.9	
Transportar piezas al área de armado						4	1	1.8	
Preparar el cartón fibra en la horma						N/A	1.5	1.9	
Empastar el corte (cosido patrón)						N/A	2	2.5	
Cortar celasti para la punta y talón						N/A	1.1	1.7	
Untar con disolvente						N/A	0.8	1	
Untar punti en la punta y talón, en el corte						N/A	0.8	1	
Armar en la horma el corte con chinchas y pegamento						N/A	1.6	2	
Retirar lo sobrante con chaveta						N/A	0.6	0.9	
Transportar para la parte de lijado						2.5	1.2	2	Al ir llegando con los pares de zapato al área de lijado, acomodar los materiales requeridos.
Lijar según lo que se necesita para pegar el cerco						N/A	1.5	2	
Pegar el cerco alrededor del corte						N/A	1.5	1.7	El pegado debe ser preciso para evitar desnivel.
Transportar producto al área de pegado de suelas						2	0.8	1.1	
Preparar la suela						N/A	0.4	0.5	
Lijar por ambos lados de la suela						N/A	1.6	2.1	
Aplicar pegante a la suela						N/A	1.1	1.3	
Aplicar pegante al producto						N/A	1.1	1.2	Se debe aplicar el pegante en la parte interior del calzado en donde será pegada la suela.
Esperar a que el pegante seque						N/A	8	10	
Reactivar en el horno						N/A	10	15	

Pegar la suela en la horma						N/A	1	1.5	Unir suela de acuerdo al zapato, se realiza pequeños golpes para un pegado adecuado.
Tranporte de producto al área de tacos						3	0.4	0.8	
Preparar el taco con el forro de cuero y las tapillas de caucho						N/A	0.6	1	
Lijar las tapillas						N/A	1.5	2	
Limpiar con disolvente lo sobrante						N/A	5	6	
Poner aguaje y pegamento las tapillas y taco						N/A	3	4	
Unir el taco forrado con la tapilla						N/A	3.2	3.5	
Transportar el producto al área de rentar o lijar						2	1.5	3	
Pegar el taco en la suela del corte						N/A	0.5	0.8	Golpear con el martillo para el pegado.
Lijar alrededor del zapato						N/A	2.2	3	
Transportar producto al área de Alistado						2	0.9	1.5	Se transporta por pares de zapato a pie.
Planchar el zapato con cera						N/A	1.2	2	
Poner diamante alrededor del Zapato						N/A	1	2	
Quitar el pegamento con bencina o borrador de caucho						N/A	2.2	3	Se limpian los residuos de pegante o solución (si tienen).
Poner diamante en la suela						N/A	1.2	2	
Esperar para que seque el producto						N/A	25	28	

Figura 44
Factor de Actuación método Westinghouse

Corte

HABILIDAD	
Pericia para seguir un método	
0.15	Extremo
0.13	Extremo
0.11	Excelente
0.08	Excelente
0.06	Bueno
0.03	Bueno
0.00	Regular
- 0.05	Aceptable
- 0.10	Aceptable
- 0.16	Deficiente
- 0.22	Deficiente

1.18

ESFUERZO	
Voluntad para trabajar eficientemente	
0.13	Excesivo
0.12	Excesivo
0.10	Excelente
0.08	Excelente
0.05	Bueno
0.02	Bueno
0.00	Regular
- 0.40	Aceptable
- 0.80	Aceptable
- 0.12	Deficiente
- 0.17	Deficiente

CONDICIONES	
Situación que afecta al trabajador	
0.06	Ideal
0.04	Excelentes
0.02	Buenas
0.00	Regulares
-0.03	Aceptables
-0.07	Deficientes

CONSISTENCIA	
Mantenimiento del ritmo y calidad del trabajo	
0.04	Perfecto
0.03	Excelente
0.01	Bueno
0.00	Regulares
-0.02	Aceptables
-0.04	Deficiente

Desbastado

HABILIDAD	
Pericia para seguir un método	
0.15	Extremo
0.13	Extremo
0.11	Excelente
0.08	Excelente
0.06	Bueno
0.03	Bueno
0.00	Regular
- 0.05	Aceptable
- 0.10	Aceptable
- 0.16	Deficiente
- 0.22	Deficiente

1.12

ESFUERZO	
Voluntad para trabajar eficientemente	
0.13	Excesivo
0.12	Excesivo
0.10	Excelente
0.08	Excelente
0.05	Bueno
0.02	Bueno
0.00	Regular
- 0.40	Aceptable
- 0.80	Aceptable
- 0.12	Deficiente
- 0.17	Deficiente

CONDICIONES	
Situación que afecta al trabajador	
0.06	Ideal
0.04	Excelentes
0.02	Buenas
0.00	Regulares
-0.03	Aceptables
-0.07	Deficientes

CONSISTENCIA	
Mantenimiento del ritmo y calidad del trabajo	
0.04	Perfecto
0.03	Excelente
0.01	Bueno
0.00	Regulares
-0.02	Aceptables
-0.04	Deficiente

Cosido

HABILIDAD	
Pericia para seguir un método	
0.15	Extremo
0.13	Extremo
0.11	Excelente
0.08	Excelente
0.06	Bueno
0.03	Bueno
0.00	Regular
- 0.05	Aceptable
- 0.10	Aceptable
- 0.16	Deficiente
- 0.22	Deficiente

1.14

ESFUERZO	
Voluntad para trabajar eficientemente	
0.13	Excesivo
0.12	Excesivo
0.10	Excelente
0.08	Excelente
0.05	Bueno
0.02	Bueno
0.00	Regular
- 0.40	Aceptable
- 0.80	Aceptable
- 0.12	Deficiente
- 0.17	Deficiente

CONDICIONES	
Situación que afecta al trabajador	
0.06	Ideal
0.04	Excelentes
0.02	Buenas
0.00	Regulares
-0.03	Aceptables
-0.07	Deficientes

CONSISTENCIA	
Mantenimiento del ritmo y calidad del trabajo	
0.04	Perfecto
0.03	Excelente
0.01	Bueno
0.00	Regulares
-0.02	Aceptables
-0.04	Deficiente

Armado

1.17

HABILIDAD	
Pericia para seguir un método	
0.15	Extremo
0.13	Extremo
0.11	Excelente
0.08	Excelente
0.06	Bueno
0.03	Bueno
0.00	Regular
- 0.05	Aceptable
- 0.10	Aceptable
- 0.16	Deficiente
- 0.22	Deficiente

ESFUERZO	
Voluntad para trabajar eficientemente	
0.13	Excesivo
0.12	Excesivo
0.10	Excelente
0.08	Excelente
0.05	Bueno
0.02	Bueno
0.00	Regular
- 0.40	Aceptable
- 0.80	Aceptable
- 0.12	Deficiente
- 0.17	Deficiente

CONDICIONES	
Situación que afecta al trabajador	
0.06	Ideal
0.04	Excelentes
0.02	Buenas
0.00	Regulares
-0.03	Aceptables
-0.07	Deficientes

CONSISTENCIA	
Mantenimiento del ritmo y calidad del trabajo	
0.04	Perfecto
0.03	Excelente
0.01	Bueno
0.00	Regulares
-0.02	Aceptables
-0.04	Deficiente

Pegado y Lijado

1.20

HABILIDAD	
Pericia para seguir un método	
0.15+	Extremo
0.13	Extremo
0.11	Excelente
0.08	Excelente
0.06	Bueno
0.03	Bueno
0.00	Regular
- 0.05	Aceptable
- 0.10	Aceptable
- 0.16	Deficiente
- 0.22	Deficiente

ESFUERZO	
Voluntad para trabajar eficientemente	
0.13	Excesivo
0.12	Excesivo
0.10	Excelente
0.08	Excelente
0.05	Bueno
0.02	Bueno
0.00	Regular
- 0.40	Aceptable
- 0.80	Aceptable
- 0.12	Deficiente
- 0.17	Deficiente

CONDICIONES	
Situación que afecta al trabajador	
0.06	Ideal
0.04	Excelentes
0.02	Buenas
0.00	Regulares
-0.03	Aceptables
-0.07	Deficientes

CONSISTENCIA	
Mantenimiento del ritmo y calidad del trabajo	
0.04	Perfecto
0.03	Excelente
0.01	Bueno
0.00	Regulares
-0.02	Aceptables
-0.04	Deficiente

Tacos

1.12

HABILIDAD	
Pericia para seguir un método	
0.15	Extremo
0.13	Extremo
0.11	Excelente
0.08	Excelente
0.06	Bueno
0.03	Bueno
0.00	Regular
- 0.05	Aceptable
- 0.10	Aceptable
- 0.16	Deficiente
- 0.22	Deficiente

ESFUERZO	
Voluntad para trabajar eficientemente	
0.13	Excesivo
0.12	Excesivo
0.10	Excelente
0.08	Excelente
0.05	Bueno
0.02	Bueno
0.00	Regular
- 0.40	Aceptable
- 0.80	Aceptable
- 0.12	Deficiente
- 0.17	Deficiente

CONDICIONES	
Situación que afecta al trabajador	
0.06	Ideal
0.04	Excelentes
0.02	Buenas
0.00	Regulares
-0.03	Aceptables
-0.07	Deficientes

CONSISTENCIA	
Mantenimiento del ritmo y calidad del trabajo	
0.04	Perfecto
0.03	Excelente
0.01	Bueno
0.00	Regulares
-0.02	Aceptables
-0.04	Deficiente

Alistado

HABILIDAD	
Pericia para seguir un método	
0.15	Extremo
0.13	Extremo
0.11	Excelente
0.08	Excelente
0.06	Bueno
0.03	Bueno
0.00	Regular
- 0.05	Aceptable
- 0.10	Aceptable
- 0.16	Deficiente
- 0.22	Deficiente

1.23

ESFUERZO	
Voluntad para trabajar eficientemente	
0.13	Excesivo
0.12	Excesivo
0.10	Excelente
0.08	Excelente
0.05	Bueno
0.02	Bueno
0.00	Regular
- 0.40	Aceptable
- 0.80	Aceptable
- 0.12	Deficiente
- 0.17	Deficiente

CONDICIONES	
Situación que afecta al trabajador	
0.06	Ideal
0.04	Excelentes
0.02	Buenas
0.00	Regulares
-0.03	Aceptables
-0.07	Deficientes

CONSISTENCIA	
Mantenimiento del ritmo y calidad del trabajo	
0.04	Perfecto
0.03	Excelente
0.01	Bueno
0.00	Regulares
-0.02	Aceptables
-0.04	Deficiente

Empaquetado

HABILIDAD	
Pericia para seguir un método	
0.15	Extremo
0.13	Extremo
0.11	Excelente
0.08	Excelente
0.06	Bueno
0.03	Bueno
0.00	Regular
- 0.05	Aceptable
- 0.10	Aceptable
- 0.16	Deficiente
- 0.22	Deficiente

1.13

ESFUERZO	
Voluntad para trabajar eficientemente	
0.13	Excesivo
0.12	Excesivo
0.10	Excelente
0.08	Excelente
0.05	Bueno
0.02	Bueno
0.00	Regular
- 0.40	Aceptable
- 0.80	Aceptable
- 0.12	Deficiente
- 0.17	Deficiente

CONDICIONES	
Situación que afecta al trabajador	
0.06	Ideal
0.04	Excelentes
0.02	Buenas
0.00	Regulares
-0.03	Aceptables
-0.07	Deficientes

CONSISTENCIA	
Mantenimiento del ritmo y calidad del trabajo	
0.04	Perfecto
0.03	Excelente
0.01	Bueno
0.00	Regulares
-0.02	Aceptables
-0.04	Deficiente

Nota. En la figura se muestra el factor de actuación de Westinghouse por área.

Luego de obtener los tiempos observados, se determina el promedio de estos, al igual que su desviación estándar y el número de observaciones necesarias, haciendo uso de la Ecuación 4.

Con el Factor de actuación se procede a determinar el Tiempo Normal, calculado con la Ecuación 5.

Posterior a ello, se determinaron los % de tiempos suplementarios de cada área para así poder calcular el Tiempo Estándar según la Ecuación 6.

Figura 45

Cálculo del Tiempo Estándar por Área

CORTE			DESBASTADO			COSIDO			ARMADO		
Número de muestra	Tiempo (t) (min)	t ²	Número de muestra	Tiempo (t) (min)	t ²	Número de muestra	Tiempo (t) (min)	t ²	Número de muestra	Tiempo (t) (min)	t ²
1	4.80	23	1	2.00	4	1	14.50	210	1	9.50	90.3
2	4.40	19	2	1.80	3	2	12.40	154	2	9.70	94.1
3	4.50	20	3	1.60	3	3	14.30	204	3	8.40	70.6
4	4.70	22	4	1.70	3	4	13.20	174	4	10.30	106.1
5	4.60	21	5	1.65	3	5	13.50	182	5	8.70	75.7
6	4.50	20	6	1.80	3	6	14.90	222	6	9.60	92.2
7	4.35	19	7	1.60	3	7	14.20	202	7	9.10	82.8
8	4.40	19	8	1.80	3	8	13.40	180	8	10.20	104.0
9	4.60	21	9	1.75	3	9	14.50	210	9	9.90	98.0
10	3.50	12	10	1.50	2	10	11.20	125	10	11.00	121.0
Σ	44.35	198	17.2	30		136.10	1,864		96.4	935	
Tiempo promedio	4.44	min	1.72	min		13.61	min		9.64	min	
Desviación Std	0.36		0.14			1.13			0.77		
Tamaño de muestra	10		10			10			10		
Factor de actuación		1.18		1.12			1.14			1.17	
Tiempo Normal	5.2	min	1.9	min		15.5	min		11.3	min	
Suplementos											
Necesidades personales	6%		6%			6%			6%		
Fatiga	10%		10%			10%			10%		
Especiales	1%		1%			1%			1%		
Tiempo Std	6.12	min	Tiempo Std	2.25	min	Tiempo Std	18.15	min	Tiempo Std	13.20	min

PEGADO Y LIJADO			TACOS			ALISTADO			EMPAQUETADO		
Número de muestra	Tiempo (t) (min)	t ²	Número de muestra	Tiempo (t) (min)	t ²	Número de muestra	Tiempo (t) (min)	t ²	Número de muestra	Tiempo (t) (min)	t ²
1	44.70	1,998.1	1	13.80	190.4	1	37.00	1369.0	1	3.30	11
2	34.00	1,156.0	2	16.50	272.3	2	36.10	1303.2	2	3.50	12
3	41.00	1,681.0	3	15.90	252.8	3	37.50	1406.3	3	3.60	13
4	44.00	1,936.0	4	14.00	196.0	4	31.90	1017.6	4	3.20	10
5	43.80	1,918.4	5	14.20	201.6	5	35.70	1274.5	5	3.50	12
6	37.30	1,391.3	6	16.20	262.4	6	31.20	973.4	6	3.60	13
7	39.00	1,521.0	7	15.60	243.4	7	33.10	1095.6	7	3.40	12
8	41.00	1,681.0	8	13.30	176.9	8	37.90	1436.4	8	3.60	13
9	42.00	1,764.0	9	14.50	210.3	9	36.80	1354.2	9	3.40	12
10	38.90	1,513.2	10	16.30	265.7	10	30.60	936.4	10	3.00	9
Σ	405.7	16,560	150.30	2,272		347.8	12,167		34.10	117	
Tiempo promedio	40.57	min	15.03	min		34.78	min		3.41	min	
Desviación Std	3.35		1.19			2.79			0.20		
Tamaño de muestra	10		10			10			5		
Factor de actuación		1.20		1.12			1.23			1.13	
Tiempo Normal	48.7	min	16.8	min		42.8	min		4.0	min	
Suplementos											
Necesidades personales	6%		6%			6%			6%		
Fatiga	10%		10%			10%			10%		
Especiales	1%		1%			1%			1%		
	Tiempo Std	56.96 min	Tiempo Std	19.70 min		Tiempo Std	50.05 min		Tiempo Std	4.71 min	

Nota. En la figura se observa el cálculo del tiempo estándar tomando en cuenta el factor de actuación de Westinghouse.

3.2.8. CR8 Desconocimiento del proceso productivo

3.2.8.1. Criterios de selección de la herramienta.

La variable reprocesos obtuvo un C_p igual a 0.48, lo que significa que el proceso no es adecuado para el trabajo y requiere modificaciones (Ver Anexo 8).

Precisión. Se capacita al personal en los temas relacionados con el uso correcto de las herramientas propuestas.

Facilidad de uso. Integra los temas de todas las herramientas a emplear y cuenta con un cronograma.

Orientación al usuario. Busca capacitar al personal en el uso de las herramientas con el fin de que pueda resolver problemas y tomar decisiones en caso se le presente alguna dificultad en la aplicación de las herramientas.

Inversión. Su aplicación no es costosa, pues solo se necesita de una computadora con Microsoft Excel para su ejecución.

3.2.8.2. Solución de la causa raíz.

A continuación, se muestra el Plan de Capacitación.

	FORMATO DE PLAN DE CAPACITACIÓN	CÓDIGO:	DC-RRHH-001
		FECHA:	08/10/2020
		Recursos Humanos	VERSIÓN: 01
<p>I. TÍTULO PLAN DE CAPACITACIÓN</p> <p>MANEJO Y CONTROL DE HERRAMIENTAS DE PROPUESTA DE MEJORA EN LA EMPRESA D' CUEROS S.A.C.</p>			
<p>II. DESCRIPCIÓN</p> <p>Se instruirá a los trabajadores de la empresa D'Cueros S.A.C. en el control de las herramientas que se proponen como solución a la baja rentabilidad de la organización. Para ello, se hará uso del mobiliario de la empresa y de un capacitador externo.</p>			
<p>III. TIPO DE CAPACITACIÓN</p> <p>Capacitación para el Trabajo</p>			
<p>IV. MODALIDAD DE CAPACITACIÓN</p> <p>Taller</p>			
<p>V. NIVEL DE CAPACITACIÓN: Nivel Intermedio</p>			
<p>VI. ALCANCE</p> <p>El presente programa de capacitación está dirigido a los trabajadores de la empresa D'Cueros S.A.C.</p>			

VII. FIN DEL PLAN DE CAPACITACIÓN

Alcanzar los objetivos de la implementación de propuestas de mejora en la empresa

D’Cueros S.A.C.

VIII. OBJETIVO

8.1. OBJETIVO GENERAL

Instruir a los trabajadores de la empresa en el manejo y control de las herramientas que se implementan en la fábrica D’Cueros S.A.C. para incrementar la rentabilidad.

8.2. OBJETIVO ESPECIFICO

Informar a la empresa los resultados esperados de la implementación de las herramientas propuestas; así como, informar acerca de los mecanismos de control y evaluación de esta.

IX. METAS Y/O RESULTADOS ESPERADOS

Los trabajadores de la empresa D’Cueros S.A.C. estarán capacitados y aptos para el manejo y control de las herramientas implementadas.

X. ENCARGADO DE LA CAPACITACIÓN

GMC Perú

XI. BENEFICIARIOS DE LA CAPACITACIÓN

Nombres	Cargo
Jhon	Jefe de Producción
Regina	Jefe de Ventas
Sonia	Asistente de Ventas
Carlos	Diseñador
Jhon, Pizan, Carlos, Jahir, Jean	Operarios
Carlos, Kassandra, Sonia, Jhovany, Pedro y Eider	
Leonor, Sonia, Milena, Valentina y Regina	Vendedores
Eliseo Moreno	Logística

XII. ESTRATEGIAS Y/O TECNICAS

Seminario donde el participante recibirá información de temas relacionados a las herramientas a implementar en la empresa D’Cueros S.A.C.

Metodología de exposición – diálogo.

XIII. ACCIONES POR DESARROLLAR

Las acciones para el desarrollo del plan de capacitación están respaldadas por los temarios que permitirán a los trabajadores ser capacitados en los siguientes temas:

Tema I: Codificación de productos

Tema II: Kardex

Tema III: Ficha Técnica

Tema IV: Gestión de las relaciones con los proveedores (SRM)

Tema V: Gestión de las relaciones con clientes (CRM)

Tema VI: Pronóstico de demanda del tipo Box Jenkins

Tema VII: Planificación de los requerimientos de material (MRP)

Tema VIII: Estudio de tiempos con método Westinghouse

XIV. DURACIÓN

Fecha de Inicio: 06/01/2021

Fecha de Término: 06/07/2021

Periodo de duración: 2 hr/día

XV. CONTEXTO FORMATIVO

INFRAESTRUCTURA Y AMBIENTE	Las actividades de capacitación se desarrollarán en ambientes adecuados proporcionados por la gerencia de la empresa D’Cueros S.A.C.
---------------------------------------	--

XVI. RECURSOS

HUMANOS	Facilitadores y expositores de la empresa GMC Perú, empresa encargada de impartir la capacitación.
MATERIALES	MOBILIARIO, EQUIPO Y OTROS: Carpetas, mesas, pizarra, plumones, equipo multimedia.
	DOCUMENTOS TÉCNICO – EDUCATIVO: Material de estudio de las herramientas implementadas, resultados, encuestas.

XVII. FINANCIAMIENTO

Capacitador + equipos = S/ 3,750.00

XVIII. CRONOGRAMA

El plan de capacitación se desarrollará de la siguiente manera, con duración de 2 horas diarias.

ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR	DÍAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Seminario- Taller 1: Codificación de productos	X							
Seminario 2: Introducción al uso de Kardex para el manejo de inventarios		X						
Seminario 3: Ficha Técnica			X					
Seminario 4: Gestión de las relaciones con los proveedores (SRM)				X				

Seminario 5: Gestión de las relaciones con los clientes (CRM)						X			
Seminario- Taller 6: Pronóstico de demanda del tipo Box Jenkins							X		
Seminario- Taller 7: Planificación de los requerimientos de material (MRP)								X	
Seminario- Taller 8: Estudio de tiempos con método Westinghouse									X

3.2.9. Simulación de la implementación de la propuesta en ProModel.

A partir de la simulación de 2,160 horas de la situación después de la mejora de la empresa de calzado D'Cueros S.A.C, se obtuvo como resultado una producción anual de 6,655 pares de calzado, con un total de 32 pares de zapatos defectuosos al año (Ver Tabla 32).

Con respecto a los resultados de la actividad de los Recursos, se observa en la Figura 48 que los operarios incrementaron su %En Uso al incluir una máquina adicional en Cosido lo que incrementó su productividad. Además, no presenta porcentaje de paros (% Down), es decir, no hubo recursos no disponibles a causa de paros no programados durante la simulación anual.

En la Figura 50 de Capacidad Individual de las Locaciones se muestra que la Cortadora tiene un alto porcentaje de bloqueo (% Bloqueado) lo que quiere decir que las entidades permanecieron bloqueadas en la Locación esperando que se desocupe, mientras que en la Locación de Armado refleja un alto porcentaje de operación (% Operación), lo que significa que esa Locación estuvo en actividad durante la simulación de la producción de calzado debido a la incorporación de una máquina adicional en Cosido y la estandarización de los tiempos,

incrementando la cantidad de pares producidos al año. Finalmente, en este punto, se muestra la reducción del porcentaje de inactividad de la Locación de Armado, de un 55% a un 17% aproximadamente, lo que denota que tuvo menos tiempo ocioso debido al incremento de la máquina de Cosido.

En la Figura 49, la última de los resultados estadísticos de la simulación actual se muestra la capacidad múltiple de Locaciones en base a porcentajes. En este caso, las Locaciones de Almacén de MP e insumos, Fila de complementos tacos y Pegado tienen un 100% de parte ocupada (% Parte ocupada) lo que significa que en todo el tiempo de simulación la Locación se encontraba parcialmente llena. Caso contrario, tenemos a las Locaciones de Zona de productos defectuosos y Almacén de productos finales con un alto porcentaje de vacío (% Vacío), denotando que gran porcentaje del tiempo la Locación se encontraba vacía. Por otro lado, tenemos a las Locaciones de Fila de complementos forro, Fila de cajas vacías y Empaquetado con un porcentaje significativo lleno (% Lleno), es decir, durante la simulación, las locaciones mencionadas estuvieron totalmente llenas o en uso.

Para elaborar el ProModel mejorado, se consideró incluir una máquina adicional en el área de cosido para incrementar la productividad y poder cumplir con la demanda proyectada.

Figura 46
ProModel mejorado



Nota. En la figura se muestran los resultados obtenidos luego de 2160 horas de producción, obteniendo 6655 productos terminados, empaquetados y 32 productos defectuosos durante el año 2020.

Tabla 32

Indicadores, resultado de ProModel en situación mejorada

Nombre	Total Salidas	Tiempo en Sistema Promedio (Min)	Tiempo en Operación Promedio (Min)
Mantas de Cuero	0.00	0.00	0.00
Cuero Cortado	0.00	0.00	0.00
Zapato en proceso	0.00	0.00	0.00
Zapato terminado	6,656.00	64,932.24	179.63
Zapato empaquetado	6,655.00	64,879.83	6.12
Caja Vacía	0.00	0.00	0.00
Complementos	20,082.00	64,831.51	0.22
Zapato Defectuoso	32.00	58,141.18	128.58

Nota. En la presente tabla se muestran los indicadores obtenidos como resultado de la simulación de 2160 horas de la situación luego de la mejora de la empresa D'Cueros S.A.C. en el software ProModel.

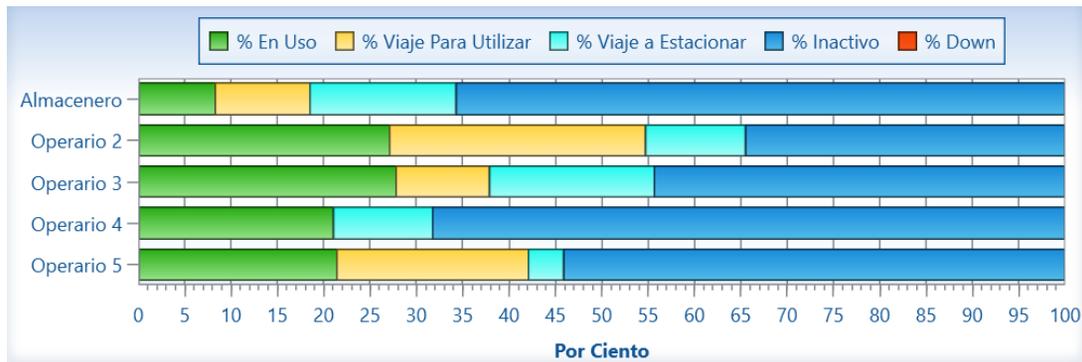
ProModel permite representar la realidad de una fábrica, como es calzado, con las entregas de materia prima, operadores, factores de calidad, probabilidad de productos defectuosos, aleatoriedad en los tiempos de proceso, en la duración, entre otros de tal manera que se puede calcular la capacidad de la planta, la cantidad de pares producidos en función al tiempo, el % de tiempo en operación de los recursos y entidades, usos relacionados con la manufactura esbelta. Por otra parte, en base a los análisis estadísticos de la situación actual se decidió adquirir una maquina adicional para la locación de Cosido la cual permitió cumplir con la demanda y tener un proceso más eficiente, con menos tiempos muertos.

Figura 47
Resultado estadístico de las Entidades – ProModel Mejorado



Nota. En la figura se muestra el porcentaje de operación de las Entidades obtenido a partir de resultados estadísticos del software de simulación mejorada en ProModel.

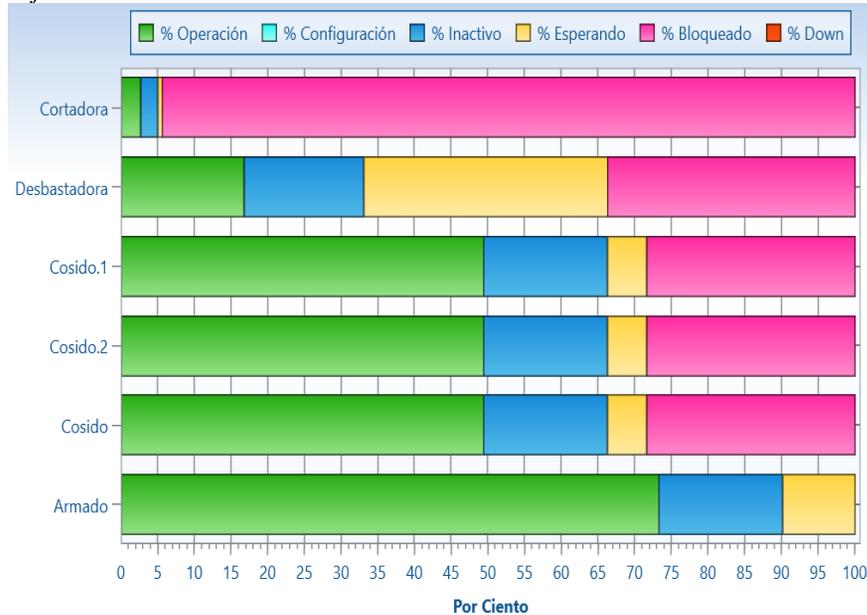
Figura 48
Resultados estadísticos de los Recursos – ProModel Mejorado



Nota. En la figura se muestra el porcentaje de actividad de los Recursos, obtenido a partir de resultados estadísticos del software de simulación ProModel, al agregar una nueva máquina, incrementando el % En Uso de los recursos.

Figura 50

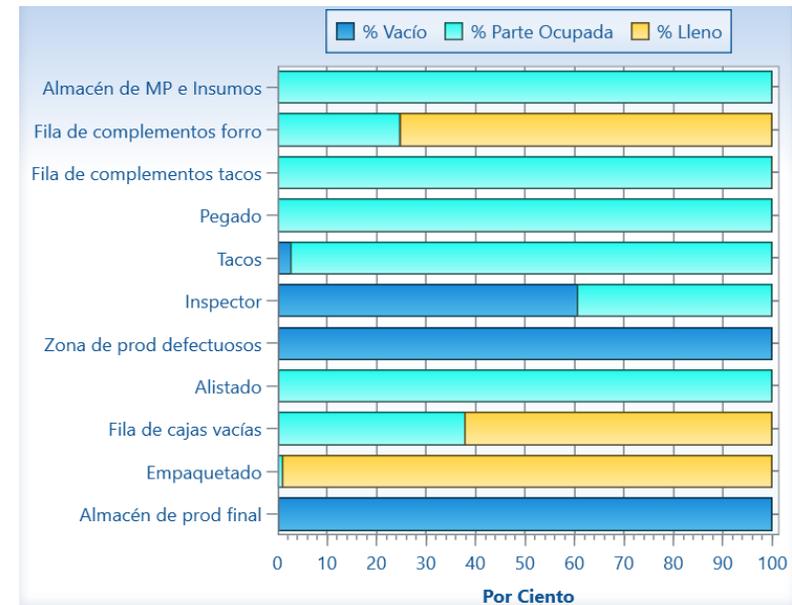
Resultado estadísticos de Capacidad Individual de las Locaciones – ProModel Mejorado



Nota. En la figura se muestra el porcentaje de actividad de las Locaciones acorde a su Capacidad Individual, obtenido a partir de resultados estadísticos del software de simulación ProModel, en el que se incrementa el % de Operación de las locaciones al incluir una máquina adicional en Cosido.

Figura 49

Resultado estadísticos de Capacidad Múltiple de las Locaciones – ProModel Mejorado



Nota. En la figura se muestra el porcentaje de uso de todas las Locaciones creadas, obtenido a partir de resultados estadísticos del software de simulación ProModel

Posteriormente, se presenta el Cronograma para la implementación de las herramientas

propuestas en el presente proyecto de investigación.

Figura 51

Cronograma de implementación de herramientas

1	ACTIVIDADES	DURACIÓN (días)	COMIENZO	FIN	PREDECESORAS
2	INICIO	0	-	-	
3	Implementación de Herramientas Tesis 2	127	4/01/2021	lun 26/07/21	2
4	Implementación de Kardex	26	lun 4/01/21	vie 12/02/21	
5	Detallar la descripción de los productos marca GIMS modelo CHUKKA BOOTS.	0.5	lun 4/01/21	lun 4/01/21	2
6	Codificar el calzado según marca, modelo, color y talla.	0.5	lun 4/01/21	mar 5/01/21	5
7	Detallar las entradas y salidas de productos.	5	mar 5/01/21	mar 12/01/21	6
8	Elaboración del formato Kardex.	5	mar 12/01/21	mié 20/01/21	7;5;6
9	Capacitación al personal en manejo de Kardex.	15	mié 20/01/21	vie 12/02/21	8
10	Implementación de CRM	13.5	vie 12/02/21	vie 5/03/21	
11	Detallar datos de cliente, compras y comentarios	1	vie 12/02/21	lun 15/02/21	9
12	Determinar la información relevante para los formatos CRM.	0.5	lun 15/02/21	lun 15/02/21	11
13	Elaboración de CRM.	2	lun 15/02/21	jue 18/02/21	12;11
14	Capacitación en uso de CRM.	10	jue 18/02/21	vie 5/03/21	13
15	Implementación de Ficha técnica	18	vie 5/03/21	mar 6/04/21	
16	Detallar insumos y materiales implicados en la elaboración de calzado.	3	vie 5/03/21	mié 10/03/21	14
17	Detallar procedencia de la materia prima del calzado.	1	mié 10/03/21	jue 11/03/21	16
18	Detallar cantidad de piezas del calzado.	1	mié 10/03/21	jue 11/03/21	16
19	Detallar logo y sus dimensiones utilizados en el calzado.	0.5	jue 11/03/21	vie 12/03/21	18
20	Detallar marca, modelo, color y talla del calzado	0.5	vie 12/03/21	lun 15/03/21	19
21	Detallar número de horma del calzado.	0.5	lun 15/03/21	lun 15/03/21	20
22	Detallar datos del fabricante del calzado.	0.5	lun 15/03/21	mar 16/03/21	21
23	Detallar país de procedencia del calzado.	0.5	mar 16/03/21	mar 16/03/21	22
24	Seleccionar imagen referencial del calzado.	0.5	mar 16/03/21	mié 17/03/21	23
25	Elaborar Ficha de especificaciones técnicas de calidad.	5	mié 17/03/21	mié 24/03/21	16;17;18;19;20;21;22;23;24
26	Capacitación en manejo, elaboración y desarrollo de Ficha técnica.	5	mié 24/03/21	mar 6/04/21	25
27	Implementación de SRM	21.5	mar 6/04/21	lun 10/05/21	
28	Detallar información de todos los proveedores de la empresa.	1	mar 6/04/21	mié 7/04/21	26
29	Detallar los productos que brinda cada proveedor.	1	mié 7/04/21	jue 8/04/21	28
30	Detallar los precios de productos de cada proveedor.	2	jue 8/04/21	mar 13/04/21	8;29
31	Detallar tiempos de entrega.	2	mar 13/04/21	jue 15/04/21	30
32	Detallar dirección, número y correo de proveedores.	0.5	jue 15/04/21	jue 15/04/21	31
33	Elaboración del SRM.	5	vie 16/04/21	vie 23/04/21	28;29;30;31;32
34	Capacitación en SRM.	10	vie 23/04/21	lun 10/05/21	33

N°	ACTIVIDADES	DURACIÓN (días)	COMIENZO	FIN	PREDECESORAS
35	Implementación de Pronóstico de demanda	13	lun 10/05/21	lun 31/05/21	
36	Recolección de data histórica de demanda	3	lun 10/05/21	vie 14/05/21	34
37	Elaboración de Pronóstico de demanda Box Jenkins	5	vie 14/05/21	vie 21/05/21	36
38	Capacitación en Pronósticos	5	vie 21/05/21	lun 31/05/21	37
39	Implementación de MRP	25.5	lun 31/05/21	lun 12/07/21	
40	Detallar la cantidad de insumos y materiales que se utilizan para realizar un par de zapatos GIMS Chukka Boots.	1	lun 31/05/21	mar 1/06/21	38
41	Realizar una base de datos de costos de producción.	3	mar 1/06/21	vie 4/06/21	40
42	Realizar el PMP (Plan Maestro de Producción) del calzado de la empresa.	2	lun 7/06/21	mié 9/06/21	41
43	Realizar el BOM del calzado de la empresa.	0.5	mié 9/06/21	mié 9/06/21	42
44	Realizar el Maestro lista de materiales del calzado de la empresa.	0.5	mié 9/06/21	jue 10/06/21	43
45	Realizar el Maestro de materiales del calzado de la empresa.	0.5	jue 10/06/21	jue 10/06/21	44
46	Elaborar el MRP.	6	jue 10/06/21	lun 21/06/21	42;43;44;45
47	Capacitación en MRP.	12	lun 21/06/21	lun 12/07/21	46
48	Implementación de Estudio de tiempos	9.5	lun 12/07/21	lun 26/07/21	
49	Desarrollar el factor de actuación método Westinghouse para cada área implicada en la producción de calzado.	0.5	lun 12/07/21	lun 12/07/21	47
50	Tomar el tiempo de cada área al desarrollar un par (10 muestras).	2	lun 12/07/21	mié 14/07/21	49
51	Elaborar el Estudio de Tiempos.	2	jue 15/07/21	lun 19/07/21	49;50
52	Capacitación en Estudio de tiempos	5	lun 19/07/21	lun 26/07/21	51
53	FIN	0	-	-	52

Nota. En la presente figura se muestra el cronograma de actividades para la implementación de las herramientas propuestas en el proyecto de investigación, el cronograma se obtuvo a partir del programa Microsoft Project.

3.3. Cuantificar la rentabilidad después de la propuesta de mejora.

3.3.1. Monetización del Indicador Reprocesos después de la mejora

Para la monetización del indicador de Reprocesos se tomó en consideración una disminución del 90%, lo cual representa una pérdida total del indicador de **S/215.67**. Asimismo, para el cálculo de costeo de pérdidas de este indicador se utilizó el dato de Costo unitario por par de S/116.26 (Ver Anexo 6).

Tabla 33

Costeo del indicador Reprocesos por Procesos no Estandarizados

2020	Nro. Pares	Tiempo Perdido (h)	(S/) Perdido
Enero	5	3.44	S/23.44
Febrero	3	2.07	S/14.07
Marzo	3	2.07	S/14.07
Abril	4	2.75	S/18.75
Mayo	3	2.07	S/14.07
Junio	5	3.44	S/23.44
Julio	3	2.07	S/14.07
Agosto	4	2.75	S/18.75
Setiembre	4	2.75	S/18.75
Octubre	2	1.38	S/9.38
Noviembre	5	3.44	S/23.44
Diciembre	5	3.44	S/23.44
Total	46	31.66	S/215.67

Nota. En la tabla se muestra el costeo del indicador REPROCESOS el cual representa un total de S/215.67. Para la monetización se tomó en cuenta el costo de MO por par y el tiempo promedio total de producción por par.

3.3.2. Monetización del Indicador Sobreproducción después de la mejora.

Para el cálculo del costeo del indicador de Sobreproducción se utilizaron los datos de costo de mano de obra por par producido (Ver Anexo 3 y Anexo 4) y el tiempo promedio total de producción por par, dato obtenido a partir del Diagrama de Análisis de Procesos Mejorado (Ver Figura 43). Asimismo, se consideró una disminución del 90% de la sobreproducción. Como resultado se obtuvo una pérdida total de **S/362.37**

Costo de MO por par: S/17.25

Tiempo promedio total de producción por par (h): 2.53

Tabla 34

Costeo del indicador de Sobreproducción

2020	Producción	Demanda	Sobreproducción	Tiempo perdido (h)	(S/) Perdido
Enero	362	360	2	7.6	S/51.77
Febrero	379	379	0	0	S/0.00
Marzo	566	564	2	7.6	S/51.77
Abril	603	603	0	0	S/0.00
Mayo	635	635	0	0	S/0.00
Junio	633	640	0	0	S/0.00
Julio	575	570	5	19	S/129.42
Agosto	592	590	2	7.6	S/51.77
Setiembre	548	548	0	0	S/0.00
Octubre	477	483	0	0	S/0.00
Noviembre	534	534	0	0	S/0.00
Diciembre	751	748	3	11.4	S/77.65
Total	6655	6654	14	53.2	S/362.37

Nota. En la tabla se muestra el costeo del indicador SOBREPDUCCIÓN el cual representa una pérdida total de S/362.37, en tal cálculo de costeo solo se incluyen pérdidas por costo de Mano de Obra (MO).

3.3.3. Monetización del Indicador Tiempo de Búsqueda de Materiales en Stock después de la mejora.

Con respecto a la monetización del indicador Tiempo de búsqueda de materiales en stock se utilizó la data del 2020 de tiempo promedio de búsqueda de materiales y el tiempo estándar de búsqueda, asimismo, para el costeo de pérdidas se tomó en cuenta el costo de mano de obra por par y tiempo promedio total de producción por par. Se obtuvo una pérdida de **S/78.33**. Además, se consideró una disminución del 33.33% del tiempo estándar de búsqueda.

Tabla 35

Costeo del indicador Tiempo de búsqueda de materiales en stock

2020	Tiempo de busq. Prom. de mat en stock (h)	Tiempo estándar de búsqueda (h)	Tiempo perdido (h)	(S/) Pérdidas
Enero	7.2	6	1.2	S/8.17
Febrero	6.5	6	0.5	S/3.41
Marzo	7.1	6	1.1	S/7.49
Abril	6.2	6	0.2	S/1.36
Mayo	7	6	1	S/6.81
Junio	6.8	6	0.8	S/5.45
Julio	7.2	6	1.2	S/8.17
Agosto	7.5	6	1.5	S/10.22
Setiembre	7.1	6	1.1	S/7.49
Octubre	6.9	6	0.9	S/6.13
Noviembre	7	6	1	S/6.81
Diciembre	7	6	1	S/6.81
Total	83.5	72	11.5	S/78.33

Nota. En la tabla se muestra el costeo del indicador TIEMPO DE BÚSQUEDA DE MATERIALES EN STOCK, el cual representa una pérdida total de S/78.33 después de la mejora, tomando en cuenta para el cálculo solo pérdidas por el costo de MO.

3.3.4. Monetización del Indicador Ventas Frustradas después de la mejora.

Para la monetización del indicador Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima se utilizaron los datos de producción, ProModel y demanda Box Jenkins del año 2020, y de esta manera calcular las ventas frustradas. Adicionalmente, para el cálculo del costeo, se tomó en cuenta la utilidad perdida por par producido (Ver Anexo 4) para el precio de venta y Anexo 6 para el costo unitario. Asimismo, se consideró una disminución del 90% de las ventas frustradas. A partir de ello, se obtuvo un total de Utilidad perdida de **S/1,607.43**.

Utilidad perdida por par producido: S/123.74

Tabla 36

Costeo del indicador Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima

2020	Producción	Demanda	Ventas Frustradas	Utilidad Perdida
Enero	362	360	0	S/0.00
Febrero	379	379	0	S/0.00
Marzo	566	565	0	S/0.00
Abril	603	603	0	S/0.00
Mayo	635	635	0	S/0.00
Junio	633	640	7	S/865.54
Julio	575	570	0	S/0.00
Agosto	592	590	0	S/0.00
Setiembre	548	548	0	S/0.00
Octubre	477	483	6	S/741.89
Noviembre	534	534	0	S/0.00
Diciembre	751	751	0	S/0.00
Total	6655	6658	13	S/1,607.43

Nota. En la tabla se muestra el costeo del indicador Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima, el cual representa un total de Utilidad perdida de S/1,607.43, tomando en cuenta los datos de producción, demanda y ventas frustradas del año 2020.

3.3.5. Monetización del Indicador Compras Reactivas después de la mejora.

Para el cálculo de costeo del indicador Compras reactivas se utilizaron los costos de la Base de datos de costos de producción (Ver Anexo 3). En tal sentido, se obtuvo un sobre costo total de **S/86.46**.

Tabla 37

Costeo del indicador Compras reactivas

	Unidad	Cantidad	Costo Std	Costo reactivo	Sobrecosto
Cuero	Pie ²	13.75	S/9.50	S/10.00	S/6.88
Forro	Pie ²	17.5	S/4.50	S/5.00	S/8.75
Tapilla	und	20	S/1.46	S/2.00	S/10.83
Pegamento	und	8	S/130.00	S/135.00	S/40.00
Falsa	Plancha	10	S/10.00	S/12.00	S/20.00
					S/86.46
Total compra reactiva			S/1,378.54	0.97%	
Total compra anual			S/142,712.00		

Nota. En la presente tabla se muestra el costeo del indicador COMPRAS REACTIVAS, el cual representa un sobrecosto total de S/614.58, tomando en cuenta la diferencia entre el costo de una compra estándar y el costo de una compra reactiva.

3.3.6. Monetización del Indicador Demora en Despacho después de la mejora.

Para monetizar el indicador Demora en despacho se utilizaron datos de tiempo obtenidos a partir del DAP mejorado y utilidad (Ver Anexo 4 y Anexo 6). Como resultado se obtuvo un total de utilidad perdida por par no producido de **S/311.26**, por motivo de desabastecimiento.

Utilidad perdida por par producido: S/123.74

Tabla 38

Costeo del indicador Demora en despacho

2020	Tiempo promedio de despacho (días)	Tiempo estándar de despacho (días)	Tiempo perdido (h)	(S/) Utilidad perdida por par no producido
Enero	1.0	1	0	S/0.00
Febrero	0.8	1	0	S/0.00
Marzo	1.0	1	0	S/0.00
Abril	1.2	1	1.5	S/73.24
Mayo	1.4	1	3.75	S/183.09
Junio	1.0	1	0	S/0.00
Julio	1.0	1	0	S/0.00
Agosto	1.1	1	0.75	S/36.62
Setiembre	1.0	1	0	S/0.00
Octubre	0.8	1	0	S/0.00
Noviembre	1.0	1	0.375	S/18.31
Diciembre	1.0	1	0	S/0.00
Total	12.33		6.375	S/311.26

Nota. La presente tabla muestra el costeo del indicador DEMORA EN DESPACHO, el cual representa un total de utilidad perdida por par no producido de S/311.26, causado por el desabastecimiento de productos. Para el cálculo del costeo se tomó en cuenta la utilidad perdida por par, el tiempo perdido por demora considerando que trabajan 9 horas al día y el tiempo promedio de producción por par.

3.3.7. Monetización del Indicador Productos no Conformes después de la mejora.

Para el cálculo de costeo del indicador de Productos no conformes (PNC) se tomó en cuenta datos de pares producidos no conformes mensuales del año 2020, simulado en ProModel (Ver

Figura 46) y el monto de utilidad perdida por par. Por tal motivo, se obtuvo un total de pérdidas por PNC de **S/3,956.75**.

Utilidad perdida por par producido: S/123.74

Tabla 39

Costeo del indicador Productos no conformes (PNC)

2020	PNC en pares	Pérdida por PNC
Enero	2	S/247.30
Febrero	2	S/247.30
Marzo	2	S/247.30
Abril	2	S/247.30
Mayo	3	S/370.94
Junio	4	S/494.59
Julio	3	S/370.94
Agosto	3	S/370.94
Setiembre	2	S/247.30
Octubre	2	S/247.30
Noviembre	3	S/370.94
Diciembre	4	S/494.59
Total	32	S/3,956.75

Nota. La presente tabla muestra el costeo del indicador PRODUCTOS NO CONFORMES (PNC), el cual representa una pérdida total por PNC de S/3,956.75, monto calculado tomando en cuenta el lucro cesante.

3.3.8. Monetización del Indicador de Productividad después de la mejora.

Para la monetización del indicador de Productividad se utilizaron datos de producción del año 2019 (en cientos), tiempos del DAP mejorado y costos de la Base de datos de costos de producción (Ver Anexo 3). Por todo ello, se obtuvo un cálculo total de pérdidas de **S/484.55**.

Tabla 40

Costeo del indicador de Productividad

2020	Producción (en cientos de pares)	T. prom. de producción por par (h)	Productividad (100 pares/HH)	T. product. Std. por par (h)	T. prom. perdido por par (h)	(S/ Pérdidas
Enero	3.62	1.92	1.89	1.91	0.01	S/62.45
Febrero	3.79	1.92	1.97	1.91	0.01	S/65.38
Marzo	5.66	1.92	2.95	1.91	0.01	S/97.64
Abril	6.03	1.91	3.16	1.91	0.00	S/0.00
Mayo	6.35	1.91	3.32	1.91	0.00	S/0.00
Junio	6.33	1.90	3.33	1.91	0.00	S/0.00
Julio	5.75	1.92	2.99	1.91	0.00	S/0.00
Agosto	5.92	1.91	3.10	1.91	0.00	S/0.00
Setiembre	5.48	1.91	2.87	1.91	0.00	S/0.00
Octubre	4.77	1.91	2.50	1.91	0.00	S/0.00
Noviembre	5.34	1.91	2.80	1.91	0.00	S/0.00
Diciembre	7.51	1.93	3.89	1.91	0.02	S/259.10
Total	66.55	22.97			0.0042	S/484.55

Nota. En la presente tabla se muestra el costeo del indicador de PRODUCTIVIDAD el cual representa una pérdida total de S/484.55, tomando en cuenta el tiempo productivo perdido y el costo de MO.

Tabla resumen de los montos económicos obtenidos a partir del costo de indicadores antes y después de la mejora, detallando el beneficio alcanzado.

Tabla 41

Tabla resumen del monto de indicadores

Indicador	Antes (S/)	Después (S/)	Beneficio (S/)
Porcentaje Tiempo de Búsqueda de materiales en stock	S/173.41	S/78.33	S/95.08
Porcentaje Demora en despacho	S/7,897.50	S/311.26	S/7,586.24
Porcentaje productos defectuosos	S/8,190.00	S/3,956.75	S/4,233.25
Porcentaje Compras reactivas	S/614.58	S/86.46	S/528.13
Porcentaje Ventas frustradas por desabastecimientos de MP	S/15,327.00	S/1,607.43	S/13,719.57
Porcentaje Sobreproducción	S/2,415.00	S/362.37	S/2,052.63
Productividad	S/29,761.97	S/484.55	S/29,277.42
Porcentaje Productos reprocesados	S/1,832.21	S/215.67	S/1,616.53

Nota. La presente tabla muestra el beneficio obtenido en cada indicador luego de aplicar las herramientas de mejora, obteniendo un beneficio total de S/59,108.86

Tabla 42

Estado de Resultados después de la mejora (2020 proyectado)

	2020
Ventas	S/1 597 200.00
(-)Costo de producción	S/774 320.40
(+) Beneficio del proyecto	S/59 108.86
Utilidad Bruta	S/881 988.45
(-) Gastos Administrativos	S/30 290.40
(-) Gastos de Ventas	S/40 080.00
Utilidad Operativa	S/811 618.05
(-) Amortización de Intangibles	S/8 434.00
(-) Depreciación	S/877.50
(-) Intereses	S/552.58
Utilidad antes Impuesto e Interes	S/801 753.97
(-) Impuesto a la renta (29.5%)	S/236 517.42
Utilidad Neta	S/565 236.55
Incremento	S/257,578.71
Rentabilidad	35.39%
(Utilidad Neta/ Ventas Netas)	

Nota. En la presente tabla se muestra el Estado de Resultados después de la mejora.

3.4. Evaluar económica y financieramente la propuesta de mejora.

3.4.1. Costeo de Implementación de la Herramienta Kardex.

Para el costeo de la implementación del Kardex, se tomó en cuenta que será un formato trabajado en una hoja de Excel, por ello se requiere de una laptop con Microsoft Excel. Asimismo, para garantizar el correcto manejo de esta herramienta se desarrollará un programa de Capacitación en Codificación de productos e Introducción al uso de Kardex para el manejo de inventarios, representando un costo de implementación total de **S/750.00**.

3.4.2. Costeo de Implementación de la Herramienta CRM.

El desarrollo de la herramienta CRM requiere el manejo de Excel, debido a que los formatos se trabajan en ese programa de Microsoft, estos formatos de CRM son los siguientes: Registro de datos y compras de clientes, Ingreso de reclamos, comentarios y/o sugerencias, y Cotización comercial. Es por ello, que se plantea un Programa de Capacitación de manejo y control del CRM implicado un costo de **S/500.00**.

3.4.3. Costeo de Implementación de la Herramienta Ficha Técnica.

La herramienta de Ficha Técnica se desarrolla con la finalidad de consolidar la información relevante del producto terminado como: datos de fabricación, procedencia de insumos, materiales utilizados, etc. En tal sentido, se realizará una capacitación para asesorar al personal en la correcta realización y uso de fichas técnicas, significando un costo de **S/500.00**.

3.4.4. Costeo de Implementación de la Herramienta SRM.

El desarrollo de la herramienta SRM implica el uso de Excel, puesto que se registran los datos de proveedores, tipo y descripción de materiales, tiempos de entrega y costos. De esta manera, se puede realizar una evaluación y escoger el proveedor más factible para la empresa. La capacitación para el uso de SRM tiene un costo de **S/500.00**.

3.4.5. Costeo de Implementación de la Herramienta Pronóstico de Demanda (Box Jenkins).

La realización de un Pronóstico de demanda método Box Jenkins requiere el uso de Excel, para que con la ayuda de fórmulas se aproveche la data histórica de ventas y realizar un pronóstico, por consiguiente, planificar las ventas y producción. La implementación de esta herramienta supone un costo total de **S/3.884.00** (Capacitación en Pronóstico Box Jenkins + Computadora e impresora).

3.4.6. Costeo de Implementación de la Herramienta MRP.

La herramienta del MRP dará solución al indicador de Sobreproducción, contribuyendo con la planificación de la producción acorde a los datos de demanda obtenidos a partir del Pronóstico de Demanda (método Box Jenkins). El manejo de MRP es intuitivo y práctico, sin embargo, se incurrirá en un costo de Capacitación en MRP, significando un total de **S/500.00**.

3.4.7. Costeo de Implementación de la Herramienta Estudio de Tiempos.

El costo de implementación de la herramienta Estudio de tiempo implica un total de **S/1,800.00**, por la Capacitación en estudio de tiempos con método Westinghouse + Compra máquina aparadora de poste 01 aguja. Todo ello con la finalidad de incrementar la productividad.

3.4.8. Costeo de Implementación de la Herramienta Capacitación.

La herramienta de Capacitación será un complemento para cada una de las herramientas que se proponen en este proyecto de investigación, con el objetivo de garantizar su correcto manejo, uso y sostenibilidad a futuro. El total de inversión en capacitaciones es de **S/3,750.00**.

A continuación, se presenta una Tabla resumen de la inversión para implementación.

Tabla 43
Plan de Inversión en soles

RUBRO	APORTE PROPIO	FINANCIAMIENTO	TOTAL
ACTIVO FIJO		4,684.00	4,684.00
Computadora e impresora		3,384.00	3,384.00
Máquina aparadora de poste 01 aguja		1,300.00	1,300.00
ACTIVO INTANGIBLE		3,750.00	3,750.00
Gastos de Capacitación		3,750.00	3,750.00
TOTALES		8,434.00	8,434.00
ESTRUCTURA DE CAPITAL	0.00%	100.00%	

Nota. En la presente tabla se muestra el resumen de inversión de implementación de herramientas propuestas en el proyecto de investigación. (Ver Anexo 7)

3.4.9. Estado de resultados del proyecto.

Figura 52
Comparación Estado de Resultados Actual vs Mejorado

	2019	2020
Ventas Netas	S/ 1 076 640,00	S/ 1 597 200,00
(-) Costo de producción	S/ 568 998,00	S/ 774 320,40
(+) Beneficio del proyecto		S/ 59 108,86
Utilidad Bruta	S/ 507 642,00	S/ 881 988,45
(-) Gastos Administrativos	S/ 30 290,40	S/ 30 290,40
(-) Gastos de Ventas	S/ 40 080,00	S/ 40 080,00
Utilidad Operativa	S/ 437 271,60	S/ 811 618,05
(-) Amortización de Intangibles	S/ 0,00	S/ 8 434,00
(-) Depreciación	S/ 877,50	S/ 877,50
(-) Intereses	S/ 0,00	S/ 552,58
Utilidad antes Impuesto e Interes	S/ 436 394,10	S/ 801 753,97
(-) Impuesto a la renta (29.5%)	S/ 128 736,26	S/ 236 517,42
Utilidad Neta	S/ 307 657,84	S/ 565 236,55
Incremento		S/257.578,71
Rentabilidad (Utilidad Neta/ Ventas Netas)	28,58%	35,39%

Incremento de la Rentabilidad	Δ	23,84%
--------------------------------------	----------	---------------

Nota. La presente figura muestra el incremento de la rentabilidad en un 23.84%, para su elaboración se tomaron en cuenta los presupuestos proyectados (Ver Anexo 6) y el beneficio del proyecto.

3.4.10. Flujo de caja.

A partir del Flujo de caja de la evaluación económica de la propuesta (Ver Figura 53) se obtuvieron Indicadores de Evaluación como el VAN, el cual dio como resultado S/23,054.86, número mayor a 0, por tal motivo, es rentable realizar la mejora, en la cual, la inversión producirá ganancias por encima de la rentabilidad exigida. Con respecto al TIR se obtuvo un porcentaje de 46.28%, mayor al TMAR (6.20%) en el que se toma en cuenta la Tasa Inflación mensual del Perú y el Riesgo de la Inversión, por lo cual, el proyecto analizado devuelve el capital invertido más una ganancia adicional, por consiguiente, es rentable. Finalmente, el indicador Beneficio costo (B/C) es de S/4.32, lo que significa que se va a ganar 3.32 soles por cada sol invertido.

Resulta propicia la implementación de las propuestas, ya que, el beneficio obtenido es mayor al costo de inversión, generando valores favorables en los indicadores económicos como VAN, TIR y costo beneficio, donde obtenemos el valor de S/4.32.

Asimismo, el costo unitario se ha reducido de S/123.00 a S/116.35, significando una reducción de 5.41%. Y, se realizó un cronograma de pagos de la inversión de S/8,434, cuya cuota mensual es S/748.88 (Ver Anexo 7).

Figura 53
Flujo de caja proyectado

Periodo	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTALES
Kardex + Gestión de las relaciones con los clientes (CRM)		S/ 640.11	S/ 640.11	S/ 640.11	S/ 640.11	S/ 640.11	S/ 640.11	S/ 640.11	S/ 877.50	S/ 7 918.71				
Ficha Técnica		S/ 352.77	S/ 352.77	S/ 352.77	S/ 352.77	S/ 352.77	S/ 352.77	S/ 352.77	S/ 352.77	S/ 4 233.25				
Gestión de las relaciones con los proveedores (SRM)		S/ 44.01	S/ 44.01	S/ 44.01	S/ 44.01	S/ 44.01	S/ 44.01	S/ 44.01	S/ 44.01	S/ 528.13				
Pronóstico de demanda Box Jenkins		S/ 1 143.30	S/ 1 143.30	S/ 1 143.30	S/ 1 143.30	S/ 1 143.30	S/ 1 143.30	S/ 1 143.30	S/ 1 143.30	S/ 13 719.57				
Plan de los Requerimientos de Material (MRP)		S/ 171.05	S/ 171.05	S/ 171.05	S/ 171.05	S/ 171.05	S/ 171.05	S/ 171.05	S/ 171.05	S/ 2 052.63				
Estudio de Tiempos		S/ 2 439.79	S/ 2 439.79	S/ 2 439.79	S/ 2 439.79	S/ 2 439.79	S/ 2 439.79	S/ 2 439.79	S/ 2 439.79	S/ 29 277.42				
Capacitación		S/ 134.71	S/ 134.71	S/ 134.71	S/ 134.71	S/ 134.71	S/ 134.71	S/ 134.71	S/ 134.71	S/ 1 616.53				
Total Beneficios	S/ 0.00	S/ 4 925.74	S/ 4 925.74	S/ 4 925.74	S/ 4 925.74	S/ 4 925.74	S/ 4 925.74	S/ 4 925.74	S/ 5 163.13	S/ 59 346.25				
Cuota de préstamo		S/ 748.88	S/ 748.88	S/ 748.88	S/ 748.88	S/ 748.88	S/ 748.88	S/ 748.88	S/ 748.88	S/ 8 986.58				
Capacitación Codificación de productos	S/ 250.00						S/ 250.00							S/ 500.00
Capacitación Kardex	S/ 500.00						S/ 500.00							S/ 1 000.00
Capacitación CRM	S/ 500.00						S/ 500.00							S/ 1 000.00
Capacitación Ficha Técnica	S/ 500.00						S/ 500.00							S/ 1 000.00
Capacitación SRM	S/ 500.00						S/ 500.00							S/ 1 000.00
Capacitación Box Jenkins	S/ 500.00						S/ 500.00							S/ 1 000.00
Computadora e impresora	S/ 3 384.00			S/ 250.00			S/ 250.00			S/ 250.00			S/ 250.00	S/ 4 384.00
Capacitación en MRP	S/ 500.00						S/ 500.00							S/ 1 000.00
Capacitación en estudio de tiempos	S/ 500.00						S/ 500.00							S/ 1 000.00
Máquina aparadora de poste 01 aguja	S/ 1 300.00													S/ 1 300.00
Total Egresos	S/ 8 434.00	S/ 748.88	S/ 748.88	S/ 998.88	S/ 748.88	S/ 748.88	S/ 4 748.88	S/ 748.88	S/ 748.88	S/ 998.88	S/ 748.88	S/ 748.88	S/ 998.88	S/ 22 170.58
Flujo mensual de caja	-S/ 8 434.00	S/ 4 176.86	S/ 4 176.86	S/ 3 926.86	S/ 4 176.86	S/ 4 176.86	S/ 176.86	S/ 4 176.86	S/ 4 176.86	S/ 3 926.86	S/ 4 176.86	S/ 4 176.86	S/ 4 164.25	

TMAR 6.20%

Indicadores de Evaluación

VAN

VANE = S/ 23 054.86

TIR

TIR = 46.28%

Beneficio Costo

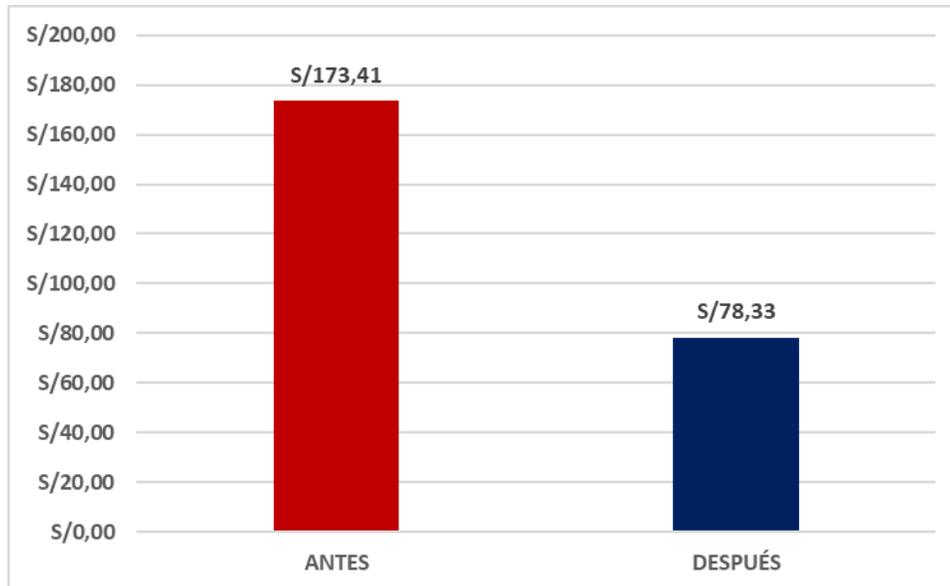
B/C = S/ 4.32

Nota. La presente figura muestra el flujo de caja de la evaluación económica de la propuesta, proyectado para un año.

3.4.11. Comparación antes y después de la propuesta por causa raíz

Figura 54

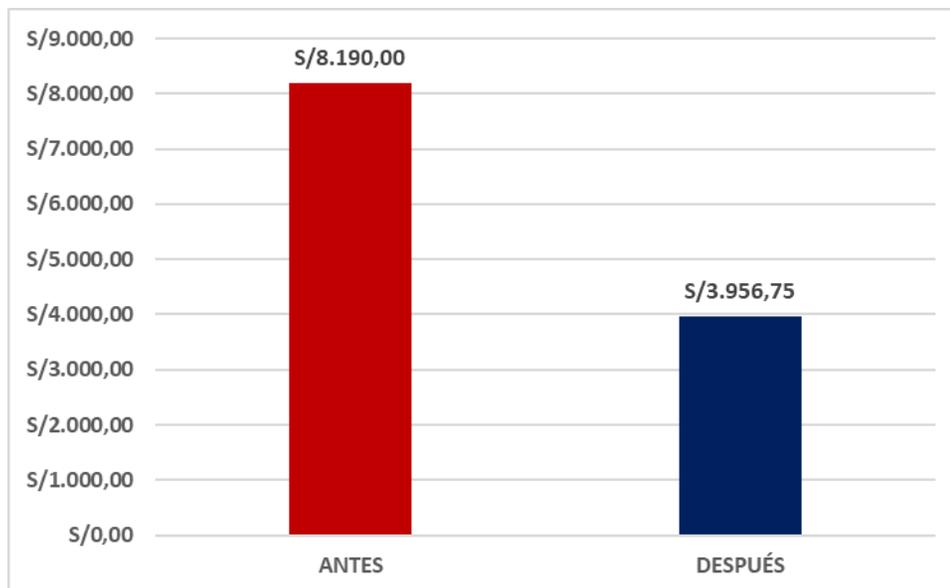
Pérdida monetaria de la CR1. Inadecuado control de entradas y salidas de los productos



Nota. En la presente figura se muestra la comparación de la pérdida monetaria antes y después de la propuesta de mejora de la causa raíz 1: Inadecuado control de entradas y salidas de los productos.

Figura 55

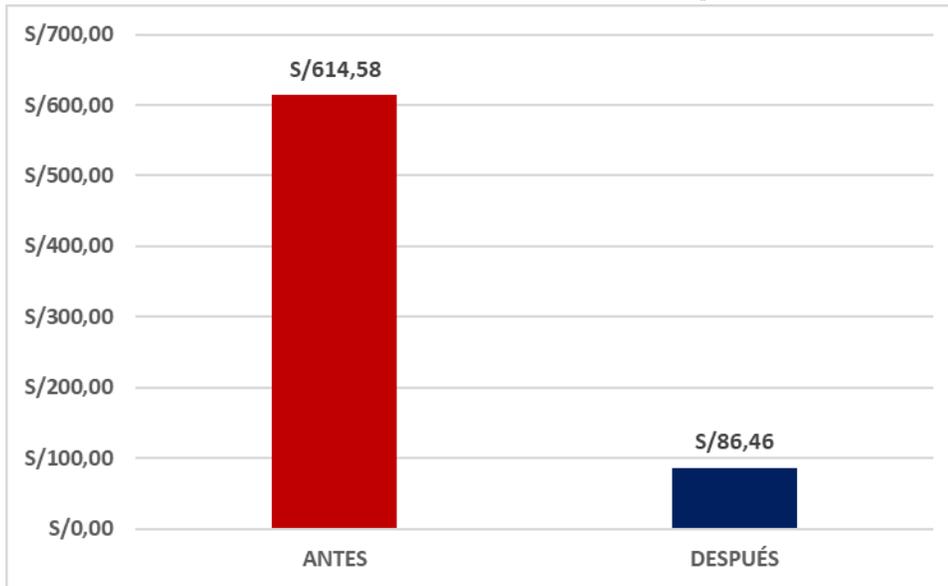
Pérdida monetaria de la CR2. Inadecuada información del detalle del producto



Nota. En la presente figura se muestra la comparación de la pérdida monetaria antes y después de la propuesta de mejora de la causa raíz 2: Inadecuada información del detalle del producto.

Figura 56

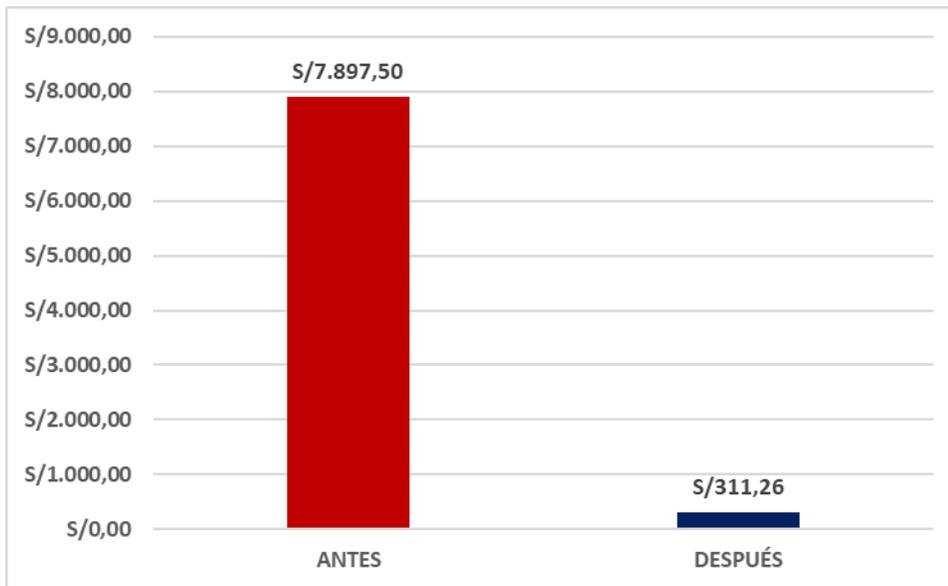
Pérdida monetaria de la CR3. Inadecuada comunicación con los proveedores



Nota. En la presente figura se muestra la comparación de la pérdida monetaria antes y después de la propuesta de mejora de la causa raíz 3: Inadecuada comunicación con los proveedores.

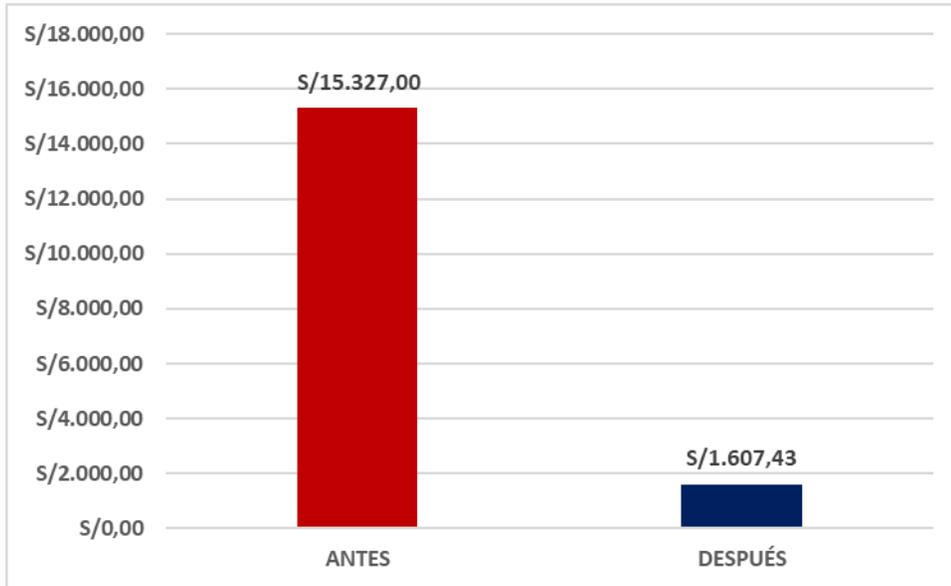
Figura 57

Pérdida monetaria de la CR4. Inadecuado contacto con el cliente



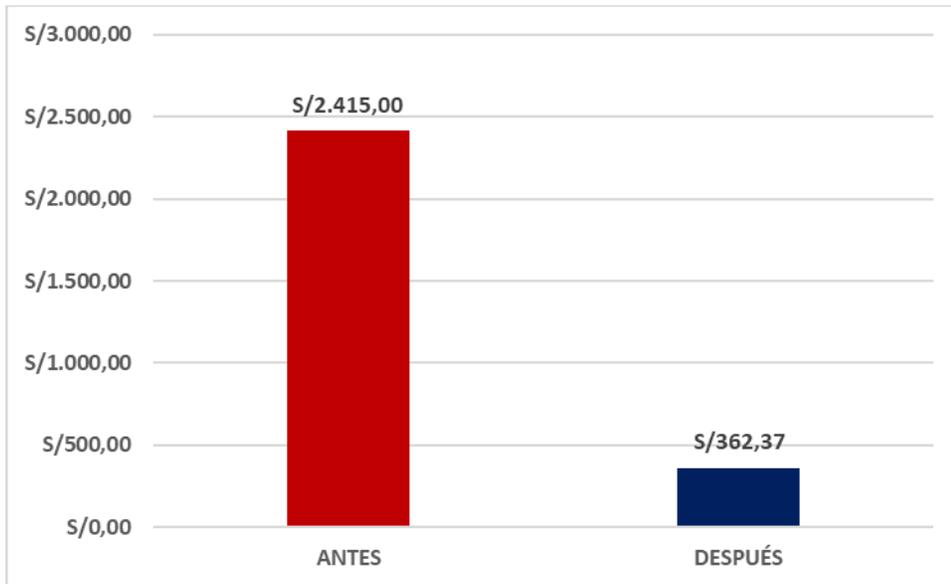
Nota. En la presente figura se muestra la comparación de la pérdida monetaria antes y después de la propuesta de mejora de la causa raíz 4: Inadecuado contacto con el cliente.

Figura 58
Pérdida monetaria de la CR5. Desconocimiento de la demanda



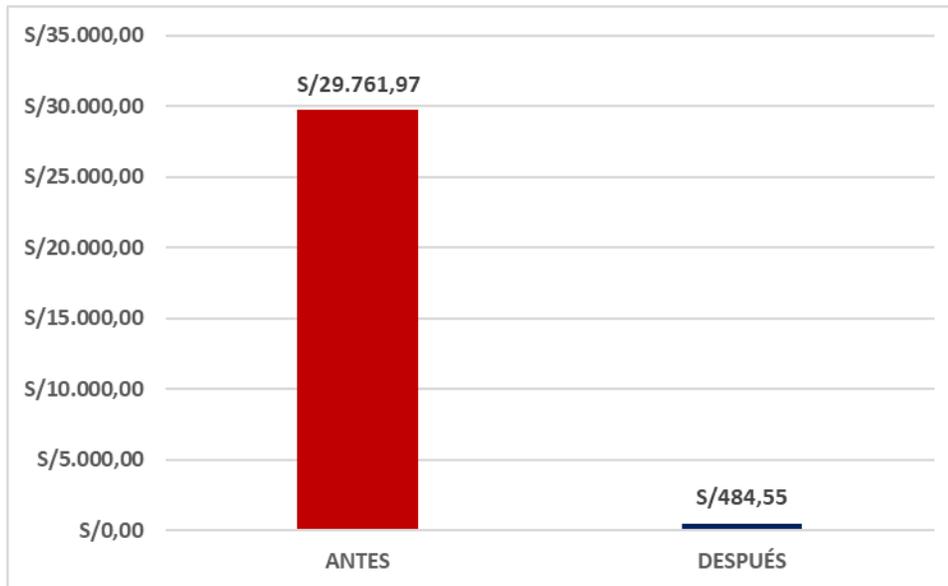
Nota. En la presente figura se muestra la comparación de la pérdida monetaria antes y después de la propuesta de mejora de la causa raíz 5: Desconocimiento de la demanda.

Figura 59
Pérdida monetaria de la CR6. Inadecuada planificación de la producción



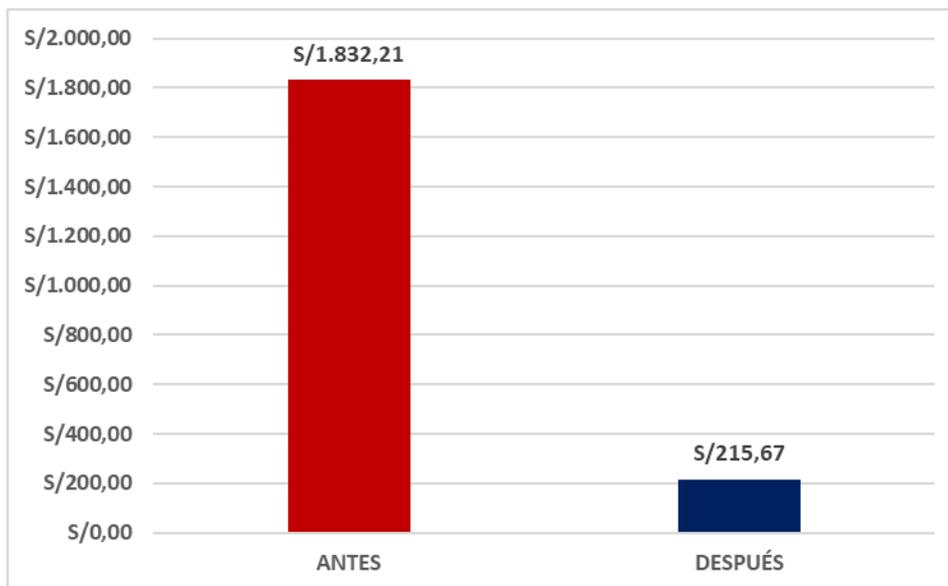
Nota. En la presente figura se muestra la comparación de la pérdida monetaria antes y después de la propuesta de mejora de la causa raíz 6: Inadecuada planificación de la producción.

Figura 60
Pérdida monetaria de la CR7. Proceso no estandarizado



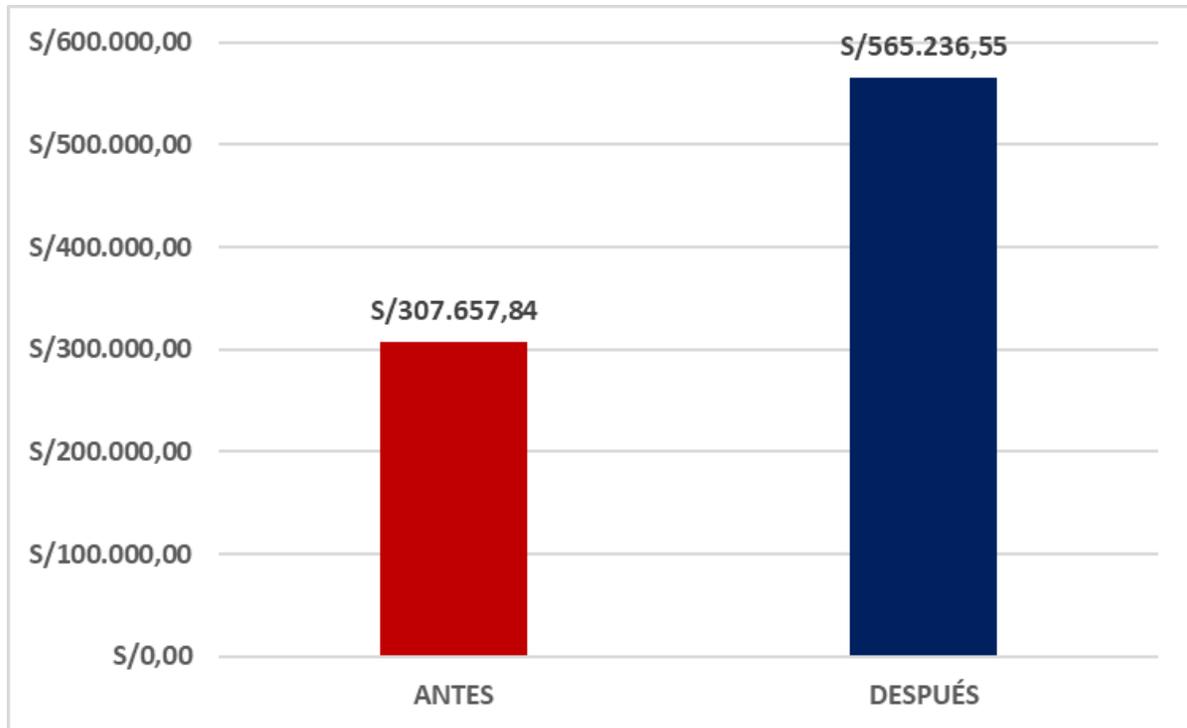
Nota. En la presente figura se muestra la comparación de la pérdida monetaria antes y después de la propuesta de mejora de la causa raíz 7: Proceso no estandarizado.

Figura 61
Pérdida monetaria de la CR8. Desconocimiento del proceso productivo



Nota. En la presente figura se muestra la comparación de la pérdida monetaria antes y después de la propuesta de mejora de la causa raíz 8: Desconocimiento del proceso productivo.

Figura 62
Rentabilidad antes y después de la propuesta de mejora



Nota. En la presente figura se muestra la comparación de la rentabilidad antes de la propuesta (S/307,657.84) y después de la propuesta (S/565,236.55), significando un incremento de S/257,578.71.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Quiroga (2018) propuso determinar las mermas del cuero y su incidencia en la rentabilidad de la empresa de calzado para lo cual tuvo como herramientas la ficha técnica y el Kardex, pues al momento de realizar el corte del cuero no se realizaba de acuerdo con lo establecido en las fichas técnicas, donde se estipula la medida exacta para cada modelo de calzado con el fin de evitar el desperdicio de los materiales. Concluyendo que los gastos de las mermas inciden negativamente en la rentabilidad de la empresa de calzado, obteniendo que, la rentabilidad neta sobre ventas netas disminuye de 7% al 6% debido a que, con merma, se incurría en un costo de ventas de S/550,777.21 mientras que, sin merma, se obtuvo un costo de S/543,199.50. Por otra parte, en el presente proyecto se logró incrementar el ratio de Rentabilidad Neta/Ventas Netas en un 23.84%, incrementando las ventas de S/1,076,640.00 a S/1,597,200.00, reduciendo los costos unitarios de producción de S/123.00 a S/116.35 y los productos no conformes de 70 a 32 pares defectuosos al año, obteniendo un beneficio de S/4,233.25.

La propuesta de la herramienta Estudio de Tiempos está relacionada con la variable tiempo perdido de producción por par, relacionado con la productividad, en la cual, inicialmente se obtuvo una producción de 4626 pares terminados, pero luego de la mejora, al registrar los tiempos observados por área y determinar el Factor de Actuación de Westinghouse, considerando un 17% de suplementos, con un 10% de fatiga, 6% necesidades personales y 1% necesidades especiales, se logró estandarizar el proceso de producción, un incremento de la producción a 6,655 pares terminados y de la productividad en un 89.96%, representando un beneficio anual de S/29,277.42. Al respecto, Andrade et al. (2019) para incrementar la productividad y eficiencia en los procesos de producción mediante el estudio de tiempos, tuvo como técnica de recolección de datos la

observación directa y el análisis de datos y como instrumento de medición el cronómetro para estandarizar las tareas usando el método de lectura con retroceso a cero, alcanzando un tiempo estándar de 4,268 segundos para la producción de un par de zapato, considerando suplementos del 10%, donde un 6% es por retrasos personales y un 4% por fatiga. Obteniendo como resultado un incremento de la productividad y la eficiencia en los procesos en un 5.49% al producir luego de las mejoras 1,920 pares de zapatos tipo mocasín al mes en lugar 1820 pares.

Con el presente proyecto de investigación se obtuvo una reducción del indicador Compras reactivas del 85.93% representando un beneficio de S/528.13 gracias a la propuesta de la herramienta SRM, en la cual se desarrollaron formatos de evaluación de proveedores. Por su parte, Romero et al. (2012) con el módulo de SRM de ERP obtuvo como resultado una mejora del 83.3% en planeación de la producción y control de inventario para tres días, al disminuir las 12 horas realizando tareas como revisar estado de pedidos anteriores, inventarios de materias primas y de productos terminados, asignación de materias primas, etc. Asimismo, Ruiz y Guzmán (2018) en su Propuesta de mejora en la gestión logística y control de producción, plantea el uso de la herramienta SRM para la disminución de los indicadores Insumos utilizados e Indicadores de abastecimiento implementados, de esta manera, con base en los estudios realizado, se obtuvo un beneficio total por año de S/252,702.44. En tal sentido, nuestra propuesta presenta una mejora similar con relación a los autores mencionados.

La propuesta de la herramienta MRP permitió una reducción del indicador de Sobreproducción del 85%, obteniéndose a partir de ello, un beneficio para el proyecto de S/2,052.53, mientras que, Rivera et al. (2014) implementó un MRP, considerando el pronóstico, inventario y lead time, obteniendo una disminución del 50% de stock y un incrementó en el servicio al cliente de un 40%. Por otro lado, Ruiz y Guzmán (2018) proponen el uso de MRP para

la disminución de pérdidas económicas por los indicadores Cumplimiento del plan de producción y Reposición de materiales e insumos, teniendo como resultado un beneficio de S/1,450,501.80 total anual. Por ello, podemos mencionar que nuestros resultados muestran la mejora en cuanto a la planificación y control de la producción, así como una disminución significativa en la sobreproducción de la empresa D'Cueros S.A.C.

En el estudio de Ancco (2015) muestra que el indicador Retraso en atención de los pedidos tiene un porcentaje de 13.15% en el 2013, perjudicando el nivel de servicio de la empresa. Por ello, el autor plantea el uso de las herramientas Kardex y MRP, obteniéndose gracias a ello, un total de \$6,000 en ahorro de entrega a tiempo, implicando una reducción del 71.56%. Por lo contrario, en el presente proyecto, se propusieron las herramientas Kardex y CRM, logrando disminuir la pérdida económica del indicador Demora en despacho, de S/7,897.50 a S/311.26, representando una reducción del 96.06%.

Con nuestra propuesta, el indicador de Tiempo de búsqueda de materiales en stock se redujo en un 54.83% significando un beneficio para la empresa de calzado de S/95.08 utilizando la herramienta Kardex. Mientras que, Chirinos y Mosqueira (2017) proponen la aplicación del Kardex para evitar confundir 30 pares de zapatos en otros lotes y la pérdida de 6 pares, logrando el ahorro de S/288.00 mensuales. Adicionalmente, con la aplicación del Kardex, método ABC y check list se pudo reducir el costo de S/2460.00 a S/246.00, significando una disminución del costo en un 90%, todo ello relacionado con el incremento de utilidades para la empresa.

4.2. Conclusiones

Las herramientas que propuso la investigación en Gestión de la Producción y Logística tuvieron un impacto positivo en la rentabilidad de la empresa de calzado trujillana D'Cueros

S.A.C., puesto que se estimó un incremento de un 23.84%, es decir S/257,578.71 soles a comparación del año 2019.

El diagnóstico inicial de la rentabilidad determinó 8 causas raíz, de las cuales se priorizan 3 en el Diagrama de Pareto. Sin embargo, la investigación presentó solución a la totalidad de las causas raíz.

La investigación propuso las siguientes herramientas de Ingeniería Industrial para la gestión de producción y logística: Ficha técnica, Estudio de tiempos, Kardex, Pronóstico de demanda, MRP, CRM y SRM. Además, con el software ProModel se realizó la simulación de aplicación de las herramientas propuestas en la empresa de calzado D'Cueros S.A.C.

La rentabilidad antes de la mejora fue de 28.58% y la utilidad neta S/307,657.84, la rentabilidad calculada después de la propuesta de mejora fue de 35.39%, mientras que, la utilidad neta fue de S/565,236.55, significando un incremento de S/257,578.71, en tal sentido, se estimó un aumento de la rentabilidad de 23.84%.

El modelo propuesto implicó un total de inversión entre activos fijos e intangibles de S/8,434.00 por financiamiento del banco. Asimismo, esta investigación obtuvo a partir del Flujo de caja un VAN de S/23,054.86, lo que implicó que la propuesta sea viable. Además, obtuvo un TIR con un porcentaje de 46.28%, significando que devuelve el capital invertido más una ganancia adicional. Finalmente, el indicador Beneficio costo (B/C) fue de S/4.32, lo que significó un beneficio de 3.32 soles por cada sol invertido. Resultó favorable la propuesta de implementación, ya que, el beneficio obtenido es mayor al costo de inversión.

REFERENCIAS

- Aguilar, P. (2012). Un modelo de clasificación de inventarios para incrementar el nivel de servicio al cliente y la rentabilidad de la empresa. *Pensamiento & Gestión*, 32, 142–164. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=12&sid=fb98acea-54e8-476f-bbc9-823662b1e33f%40pdc-v-sessmgr06>
- Amaya, J. (2017). *Impacto de la importación de calzados chinos en el crecimiento y rentabilidad de las Mypes del sector calzado en Lima Metropolitana, distrito de La Victoria, 2015 – 2016* [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica del Perú]. http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/905/1/Jorge%20Amaya_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachillerato_2017.pdf
- Ancco, A. (2015). *Propuesta de mejora en la gestión de abastecimiento y compras en la empresa importadora Jet Import S.A.C.* [Tesis pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú]. <http://hdl.handle.net/10757/620852>
- Andina (23 de septiembre de 2019). Perú trabajará para que industria de calzado sea reconocida en el mundo. *Andina*. <https://andina.pe/agencia/noticia-peru-trabajara-para-industria-calzado-sea-reconocida-el-mundo-767465.aspx>
- Andrade, A., Del Río, C. y Alvear, D. (2019). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Información Tecnológica*, 30(3), 83-94. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>
- Andres, B., Sanchís, R., Lamothe, J, Saari, L. y Hauser, F. (2017). Integrated production-distribution planning optimization models. *International Journal of Production Management and Engineering (IJPME)*, (5), 31-38. <https://doi.org/10.4995/ijpme.2017.6807>

- Apolo, D., Guamán, R., Colina, E., Luzuriaga, A. y Siguenza, L. (2020). Análisis de tiempos estándar en empresas de ensamble como insumo para la toma de decisiones. *Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologías De Informação*, 779-790.
<https://search.proquest.com/docview/2388305245?accountid=36937>
- Arango, J., Giraldo, J. y Castrillón, O. (2013). Gestión de compras e inventarios a partir de pronósticos Holt-Winters y diferenciación de nivel de servicio por clasificación ABC. *Scientia et Technica*, 18(4), 743-747.
<https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/7171>
- Arroba, J., Angulo, Y. y Naula, S. (2018). Control de inventarios y su incidencia en los estados financieros. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*.
<https://www.eumed.net/rev/oel/2018/11/inventarios-estados-financieros.html>
- Asencio, L., González, E. y Lozano, M. (2017). El inventario como determinante en la rentabilidad de las distribuidoras farmacéuticas. *Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 13(7), 123-142. <http://dx.doi.org/10.17163/ret.n13.2017.08>
- Becerril, I. y Villa, G. (2018). Incremento De Productividad en Una Planta De Troquelado. *Revista Ciencia Administrativa*, (3), 37-54.
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=dcd4d193-ae27-4fd4-8931-c567375b4107%40sdc-v-sessmgr03>
- Belloso, L., Romero, M., Nava, M., Nava, Á., Zabala, A., Moreno, J. y Rubi, Y. (2015). Formación del talento humano y rentabilidad financiera en las empresas de servicios metalmecánicos en el municipio Maracaibo. *Anales De La Universidad Metropolitana*, 15(2), 137-150.
<https://search.proquest.com/docview/1759161885?accountid=36937>

- Borikar, S., Purohit, R. y Hulle, A. (2018). Waste elimination in textile industry. *Man-Made Textiles in India*, 46(1), 7-9.
<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=fb98acea-54e8-476f-bbc9-823662b1e33f%40pdc-v-sessmgr06>
- Bull, C. (2003). Strategic issues in customer relationship management (CRM) implementation. *Business Process Management Journal*, 9(5), 592-602.
<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14637150310496703/full/html>
- Bustamante, C., Noriega, L., Pérez, O. y Vallejos, C. (2017). *Planeamiento estratégico para la industria peruana del calzado* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/8987>
- Bustos, C. y Chacón, G. (2007). El MRP En la gestión de inventarios. *Visión Gerencial*, (1), 5-17.
<https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545875010.pdf>
- Cabanillas, J. y León, J. (2020). *Aplicación de las herramientas de la ingeniería de métodos en el cultivo de arroz para incrementar la rentabilidad en las empresas agrícolas del Valle Jequetepeque* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo, Perú]. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/15460>
- Caicedo, A., Niño, J. y Romero, Y. (2013). Realidad de la capacitación y sus necesidades en los gerentes de producción del sector del calzado, cuero y sus manufacturas del Área Metropolitana de Cúcuta (Colombia). *Ad-Minister*, 23, 151-166.
<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=26&sid=fb98acea-54e8-476f-bbc9-823662b1e33f%40pdc-v-sessmgr06>
- Cárdenas, G. (2009). ¿Existe aún la industria manufacturera en el Perú?. *Pensamiento Crítico*, 11, 011-032. <https://doi.org/10.15381/pc.v11i0.9005>

- Carrillo, D. (2017). *Estandarización del proceso de control y su incidencia en la calidad del modelo M4 en la empresa CIAUTO CÍA. LTDA. de la ciudad de Ambato* [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica Indoamérica, Ambato, Ecuador].
<http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/425>
- Carrillo, S., Bravo, L. y Zulema, M. (2016). El Control De Los Inventarios Y Sus Implicaciones Financieras en El Capital De Trabajo De Las Empresas. *Pretium: Revista de Economía, Negocios y Finanzas*, 6(1), 13–20.
<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=9&sid=fb98acea-54e8-476f-bbc9-823662b1e33f%40pdc-v-sessmgr06>
- Carvajal, M. (2018). Perspectivas 2018 de la industria manufacturera en América Latina. *Reportero Industrial*, 85 (6).
<http://www.reporteroindustrial.com/documenta/contenido/103559/REPORTERO-INDUSTRIAL-VOL85-ED6.pdf?asAttachment=S>
- Casamayou, E. (2019). Apalancamiento Financiero y su influencia en la rentabilidad de las empresas, periodo 2008 - 2017. *Quipukamayoc*, 27(53), 33-39.
<https://doi.org/10.15381/quipu.v27i53.15983>
- Causado, E. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 163–177. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=23&sid=fb98acea-54e8-476f-bbc9-823662b1e33f%40pdc-v-sessmgr06>
- CESCE (2018). *Informe Sectorial de la Economía Española*. https://issuu.com/cesce.es/docs/11_-_calzado

Chatfield, C. (1990). *The Analysis of Time Series an Introduction* (5th ed.). Chapman & Hall/CRC.

http://site.iugaza.edu.ps/nbarakat/files/2010/02/Analysis_of_Time_Series_An_Introduction.pdf

Chirinos, M. y Mosqueira, D. (2017). *Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística mediante el uso de las herramientas de Ingeniería Industrial para reducir los costos operacionales de la empresa de calzado Pretty D'Hans S.A.* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú].

<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11562>

Cimatti, B., Campana, G. y Carluccio, L. (2017). Eco Design and Sustainable Manufacturing in Fashion: A Case Study in the Luxury Personal Accessories Industry. *Procedia Manufacturing*, (8), 393-400. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.02.050>

CITECCAL (2019). *Perú: Situación actual del sector cuero y calzado.* <https://citeccal.itp.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/IV-CONGRESO-NACIONAL-DE-CUERO-Y-CALZADO-SITUACION-ACTUAL-DEL-SECTOR-CUERO-Y-CALZADO-BCRP-Trujillo.pdf>

Cochachin, I. (2019). *Financiamiento y Rentabilidad en las micro y pequeñas empresas del rubro Compra/Venta de abarrotes en la provincia de Huaraz, 2017* [Tesis de pregrado, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Perú]. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14230>

Contreras, A., Zuñiga, C., Martínez, J., y Sánchez, D. (2016). Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos. *Estudios Gerenciales*, 32(141), 387-396. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.11.002>

Contreras, N. y Díaz, E. (2015). Estructura financiera y rentabilidad: origen, teorías y definiciones.

Revista de Investigación Valor Contable, 2(1), 35-44.

https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri_vc/article/view/824

Cordero, Z. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia

científica. *Revista educación*, 33(1), 155-165.

<https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

Correa, A., Gómez, R. y Botero, C. (2012). La ingeniería de métodos y tiempos como herramienta

en la cadena de suministro. *Revista Soluciones De Postgrado EIA*, (8), 89-109.

<https://search.proquest.com/docview/1399140907?accountid=36937>

Correa, W. (2014). *Capítulo III: Metodología de la investigación* [Tesis de pregrado, Universidad

Técnica del Norte, Ecuador].

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/3548/4/CAP%20III%20METODOLOGIA.pdf>

Cosavalente, I. (2019). *Perú: Situación actual del sector cuero y calzado. Centro de Innovación*

Productiva y Transferencia Tecnológica del Cuero, Calzado e Industrias Conexas –

CITEccal. Archivo digital. [https://citeccal.itp.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/IV-](https://citeccal.itp.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/IV-CONGRESO-NACIONAL-DE-CUERO-Y-CALZADO-SITUACION-ACTUAL-DEL-SECTOR-CUERO-Y-CALZADO-BCRP-Trujillo.pdf)

[CONGRESO-NACIONAL-DE-CUERO-Y-CALZADO-SITUACION-ACTUAL-DEL-](https://citeccal.itp.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/IV-CONGRESO-NACIONAL-DE-CUERO-Y-CALZADO-SITUACION-ACTUAL-DEL-SECTOR-CUERO-Y-CALZADO-BCRP-Trujillo.pdf)

[SECTOR-CUERO-Y-CALZADO-BCRP-Trujillo.pdf](https://citeccal.itp.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/IV-CONGRESO-NACIONAL-DE-CUERO-Y-CALZADO-SITUACION-ACTUAL-DEL-SECTOR-CUERO-Y-CALZADO-BCRP-Trujillo.pdf)

Davis, A., Hill, J., Chase, C., Johanns, A. y Liebman, M. (2012). Increasing cropping system

diversity balances productivity, profitability and environmental health. *PloS one*, 7(10).

<https://doi:10.1371/journal.pone.0047149>

De la Hoz Granadillo, E., Herrera, T. y Gómez, J. (2014). Evaluación del comportamiento de los

indicadores de productividad y rentabilidad financiera del sector petróleo y gas en

Colombia mediante el análisis discriminante. *Contaduría y administración*, 59(4), 167-191. [https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(14\)70159-7](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(14)70159-7)

Delegación Federal del Trabajo (2020). *Implementación del proceso capacitador*. http://segob.guanajuato.gob.mx/sil/docs/capacitacion/La_funcion_de_la_capacitacion.pdf

Duque, C. (2013). *Elaboración de la ficha técnica de los productos de la empresa G.M.P PRODUCTOS QUIMICOS S.A.* [Tesis de grado, Corporación Universitaria Lasallistas]. Archivo digital. http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1033/1/Elaboracion_ficha_tecnica_productos_GMP_PRODUCTOS_QUIMICOS.pdf

Echegaray, V. (2017). *Pronóstico de demanda utilizando la metodología de Box-Jenkins* [Tesis de grado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú]. Repositorio de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1532/proin_038_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y

El Peruano (24 de septiembre de 2019). Industria del calzado peruana será reconocida en el mundo. *El Peruano*. <https://www.elperuano.pe/noticia-industria-del-calzado-peruana-sera-reconocida-el-mundo-83699.aspx>

Espejo, L., Valiente, Y. y Diaz, F. (2019). Contabilidad de gestión y su impacto en la rentabilidad de las empresas comerciales. *Revista Ciencia y Tecnología*, 15(4), 41-46. http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:utIGw4iwaDoJ:scholar.google.com/+Contabilidad+de+gesti%C3%B3n+y+su+impacto+en+la+rentabilidad+de+las+empresas+comerciales.&hl=es&as_sdt=0,5

Euromonitor International (2020). *Brasil sigue siendo un importante fabricante y consumidor de calzado*. <https://www.euromonitor.com/footwear-in-brazil/report>

Fernández, M. (2009). *Estandarización de los procesos de la producción y su incidencia en la eficiencia de la gestión en la industria del calzado en el Perú* [Tesis de doctorado, Universidad de San Martín de Porres, Lima, Perú]. <http://repositorio.usmp.edu.pe/handle/usmp/340>

Fillet, F., Fucci, T. y Pillot, M. (2015). *Sistema de administración de inventarios MRP. Planificación de los Requerimientos de Materiales*. Artículo digital. <https://cutt.ly/FfI6wD1>

Flores, G., Campoverde, J., Coronel, T., Jiménez, J. y Romero, C. (2019). Efecto de la gestión del capital circulante en la rentabilidad de las PyMEs en el sector de confecciones: Cuenca - Ecuador. *GCG: Revista de Globalización, Competitividad & Gobernabilidad*, 13(3), 48–65. <https://gcg.universia.net/article/view/3891/efecto-la-gestion-capital-circulante-la-rentabilidad-las-pymes-el-sector-confecciones-cuenca-ecuador>

Fonnegra, G. (2018). *Planificación de operaciones de manufactura y servicios, Medellín, Colombia*. Instituto Tecnológico Metropolitano. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=43yIDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=planificaci%C3%B3n+de+la+producci%C3%B3n&ots=6yeIo3N-g-&sig=dRlvkMZFz92lFFp_N222ZIF75DA

Gallego, A. y Gonzales, R. (2017). Metodología de la investigación en ingeniería. *Revista científica*, (29), 115-115. <http://www.scielo.org.co/pdf/cient/n29/2344-8350-cient-29-00115.pdf>

Gestión (11 de diciembre de 2019). Perú importó 43 millones de pares de calzado por US\$ 410 millones a octubre. *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/peru-importo-43-millones-de-pares-de-calzado-por-us-410-millones-a-octubre-nndc-noticia/?ref=gesr>

Gestión (8 de junio de 2017). Perú produce más de 50 millones de pares de calzado de cuero al año y eso atrae a Brasil. *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/peru-produce-50-millones-pares-calzado-cuero-ano-atrae-brasil-136833-noticia/?ref=gesr>

Global intelligence network (2013). *Strategy guide: Supplier Relationship Management*. https://www.procurementleaders.com/AcuCustom/Sitename/DAM/052/sample-strategy-guide-SRM-0613_1.pdf

Grupo de Diarios América (2018). *Estudio que presentará Confecámaras hoy en su congreso apunta a los incentivos laborales, innovación, encadenamiento productivo y estandarización de procesos*. (2018). Portafolio. <https://search.proquest.com/docview/2102842762?accountid=36937>

Gutiérrez, A. (2017). *Propuesta de mejora de la gestión de producción para incrementar la rentabilidad de la empresa de calzado manufacturas Claudinne S.A.C.* [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú]. <http://hdl.handle.net/11537/12568>

Hernández, A. y Ros, A. (2019). Oportunidades y amenazas de la industria de fabricación de calzado en España: análisis del entorno competitivo. *Ciencia Económica*, 7(13), 3 – 16. <https://doi.org/10.22201/fe.24484962e.2018.v7n13.a1>

Hernández, M. y Torobeo, C. (2015). *Mejora del modelo de la demanda en el canal masivo de una empresa de empaques* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú]. Archivo digital. <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/3539>

- Hernández, N., Lora, R., Moreno, R., Parra, K. y Fajardo, E. (2017). Planificación de la producción industrial con enfoque integrador asistido por las tecnologías de la información. *Retos de la Dirección*, 11(1), 38-59. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-91552017000100004
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2017). *Cómo se originan las investigaciones cuantitativas, cualitativas o mixtas* (6ta ed.). Metodología de la Investigación, 24-29. McGraw-Hill. http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/2771/506_2.pdf
- Horna, L., Guachamín, M., y Osorio, N. (2009). Análisis de mercado del sector industrias manufactureras en base a CIIU 3 bajo un enfoque de concentración económica en el período 2000-2008 en el Ecuador. *Revista Politécnica*, 30(1), 230–243. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5543/1/Luis-Horna-4.pdf>
- IBISWorld (2019). *Shoe Store in China industry trends (2015-2020)*. <https://www.ibisworld.com/china/market-research-reports/shoe-stores-industry/>
- ICEX (2019). *Calzado en Perú*. https://www.icex.es/icex/wcm/idc/groups/public/documents/documento/mde5/ode5/~edisp/doc2019819676.pdf?utm_source=RSS&utm_medium=ICEX.es&utm_content=26-04-2019&utm_campaign=Ficha%20sector.%20Calzado%20en%20Per%C3%BA%202019
- INFOISINFO (2020). *Las 10 mejores Fábricas de Calzado en Trujillo*. https://trujillo.infoisinfo.com.pe/busqueda/fabricas_de_calzado
- Innovate Perú (2019). *Trujillo: impulsan cluster para elevar competitividad de empresas de cuero y calzado*. <https://www.innovateperu.gob.pe/noticias/noticias/item/1927-trujillo-impulsan-cluster-para-elevar-competitividad-de-empresas-de-cuero-y-calzado>

Jamaica, F. (2015). *Los beneficios de la capacitación y el desarrollo del personal de las pequeñas empresas.*

[https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/7168/Trabajo%20final%20Fabian%20Jamaica%20\(1\).pdf;jsessionid=3990CC3AC321719F06BDF2338BE3A1DA?sequence=1](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/7168/Trabajo%20final%20Fabian%20Jamaica%20(1).pdf;jsessionid=3990CC3AC321719F06BDF2338BE3A1DA?sequence=1)

Larraín, B. (2019). *La lectura recomendada de Bernardo Larraín, presidente de la Sofofa: “En búsqueda de la productividad perdida”.* CE Think Tank Newswire.

<https://search.proquest.com/docview/2176803385?accountid=36937>

Lomas, C. (2018). *Planificación de la producción a mediano plazo en la empresa Tavy Sport del cantón Antonio Ante* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador].

<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8156>

López, N. y Sandoval, I. (2016). Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa. *Documento de trabajo, Sistema de Universidad Virtual, Universidad de Guadalajara, México*, 1-23.

<http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/176>

Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *Cienciamérica*, 3(1), 34–39. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6163749.pdf>

Marín, W., y Gutiérrez, E. (2013). Desarrollo E Implementación De Un Modelo De Teoría De Restricciones Para Sincronizar Las Operaciones en La Cadena De Suministro. *Revista EIA*, 19, 67–77.

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=17&sid=fb98acea-54e8-476f-bbc9-823662b1e33f%40pdc-v-sessmgr06>

- Marques, A., Guedes, G. y Ferreira, F. (2017). Leather wastes in the Portuguese footwear industry: new framework according design principles and circular economy. *Procedia Engineering*, (200), 303-308. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.07.043>
- Martínez, C. y Merino, F. (2017). La estrategia de retorno de la industria española: El caso del sector calzado en Alicante, su importancia y determinantes. *Estudios de Economía Aplicada*, 35(3), 777 – 800. <http://dx.doi.org/10.25115/eea.v35i3.2507>
- Mayorga, M. y Vásquez, V. (2016). *Organización: El rol estratégico de la administración de las operaciones, estrategia de operaciones y su excelencia operacional mediante la innovación y el mejoramiento continuo en los procesos* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]. <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/8094>
- Mendoza, L. (2010). SRM, Motor para el Desarrollo de la Cadena de Valor. *Ciencia y Educación* 5(1). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5682944.pdf>
- Miño-Cascante I, G., Saumell-Fonseca, E., Toledo-Borrego, A., Roldan-Ruenes, A. y Moreno, R. (2015). Planeación de requerimientos de materiales por el sistema MRP. Caso Laboratorio Farmacéutico Oriente. Cuba. *Tecnología Química*, 35(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852015000200007
- Miño, G., Moyano, J. y Santillán, C. (2019). Tiempos estándar para balanceo de línea en área soldadura del automóvil modelo cuatro. *Ingeniería Industrial* 40(2), 110-122. <http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v40n2/1815-5936-rii-40-02-110.pdf>
- Montoya, C., y Boyero, M. (2012). El CRM como herramienta para el servicio al cliente en la organización. *Visión de Futuro*, 17(1), 130-151. <https://www.redalyc.org/pdf/3579/357935480005.pdf>

- Morán, W. (2017). *Sistema de costos por procesos y gestión de producción de la empresa Agroindustrias Extractoras de Aceites Vegetales AEXAV CÍA. LTDA. del cantón Quinindé provincia de Esmeraldas* [Tesis de pregrado, Universidad Regional Autónoma de los Andes, Santo Domingo, Ecuador]. <http://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/6832>
- Moreno, K., y Reyes, O. (2015). Mejoramiento de la productividad mediante la reducción de costos en una línea manufacturera de arneses eléctricos. *Revista Ingenierías USBMed*, (6), 5-12. <https://doi.org/10.21500/20275846.1719>
- Mozombite, K., y Vidal, A. (2019). *Aspectos Contables y Tributarios de Las Mermas y Desmedros de la empresa "Fruty Point"* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Unión, Lima, Perú]. https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/2547/Karina_Trabajo_Bachiller_2019.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Nallusamy, S. (2016). Efficiency Enhancement in CNC Industry using Value Stream Mapping, Work Standardization and Line Balancing. *International Journal of Performability Engineering*, 12(5), 413-422. <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=dcd4d193-ae27-4fd4-8931-c567375b4107%40sdc-v-sessmgr03>
- Noticias Financieras (22 de julio de 2016). *La logística para elevar la rentabilidad de su negocio*. <https://search.proquest.com/docview/1806074666?accountid=36937>
- Obando, M., Sandoval, N., Ruiz, E., y Montiel, P. (2020). Responsabilidad social corporativa en la rentabilidad empresarial. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 4(30), 48-54. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol4iss30.2020pp48-54>

OBS (2020). *Lo que debes saber en la gestión de la rentabilidad de un proyecto.*

<https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/areas-de-conocimiento-pmbok-2/lo-que-debes-saber-en-la-gestion-de-la-rentabilidad-de-un-proyecto>

Padilla, D., y Quijano, I. (2018). *Diseño de una estrategia tecnológica de Customer Relationship Management (CRM) para la empresa BPM de México.* Archivo digital.

<https://docplayer.es/81375976-Diseno-de-una-estrategia-tecnologica-de-customer-relationship-management-crm-para-la-empresa-bpm-de-mexico-capitulo-1.html>

Parast, M., y Fini, E. (2010). The effect of productivity and quality on profitability in US airline industry. *Managing Service Quality: An International Journal*, 20(5), 458-474.

<https://doi.org/10.1108/09604521011073740>

Pereira, E y Honório, J. (2020). Convergências e contradições do novo mapa da indústria de Calçados no Brasil. *Revista Entre-Lugar*, 11(21), 75 – 100.

<https://doi.org/10.30612/el.v11i21.12049>

Peru Top Publications (12 de marzo de 2019). *Información de mercados: Calzados.*

<https://ptp.pe/informacion-de-mercados-calzados/>

Peru Top Publications (2019). *Información de mercados: Calzados.* Recuperado de

<https://ptp.pe/informacion-de-mercados-calzados/>

Quiroga, J. (2018). *Las Mermas del Cuero y su Incidencia en la Rentabilidad en la Empresa de Calzados Empresas Chang SRL - Distrito El Porvenir año 2017* [Tesis de pregrado,

Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú].

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/24298>

RAE (2019). *Logístico.* <https://dle.rae.es/log%C3%ADstico>

RAE (2019). *Producción.* <https://dle.rae.es/producci%C3%B3n?m=form>

RAE (2019). *Rentabilidad*. <https://dle.rae.es/rentabilidad?m=form>

Reglamento de la Ley del Impuesto a la Renta, s.f., art. 21, inciso c. SUNAT.
<http://www.sunat.gob.pe/legislacion/renta/regla/cap6.pdf>

Rehman, A., Babar, M., Shafiq, M., Rasheed, A., Salman, M., y Mario, M. (2019). Productivity Improvement Through Time Study Approach: A Case Study from an Apparel Manufacturing Industry of Pakistan. *Procedia Manufacturing*, (39), 1447-1454.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.306>

Reyes, J., Altamirano, I., Aldás, D., Morales, L., y Reyes, C. (2017). Modelo De Planeación Y Programación De La Producción Para El Troquelado De Cuero en La Industria De Calzado. *Revista Ingeniería Industrial*, 16(3), 233–249.
<https://doi.org/10.22320/S07179103/2017.14>

Rivera, J., Ortega, E., y Pereyra, J. (2014). Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes. *Industrial Data*, 17(2), 48-55. <https://doi.org/10.15381/idata.v17i2.12047>

Romanzinil, F., Duarte, J., y Pessotto, R. (2017). Planejamento de produção em problemas multi-produtos e multi-máquinas visando à maximização do desempenho económico. *Revista Ingeniería Industrial*, (16), 71-88. <https://doi.org/10.22320/s07179103/2017.05>

Romero, R., Rico, S. y Barón, J. (2012). Impacto de un sistema ERP en la productividad de las PYME. *Tecnura: Tecnología y Cultura Afirmando el Conocimiento*, 16(34), 94-102.
<https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2012.4.a07>

Ruiz, J. y Guzmán, J. (2018). *Propuesta de mejora en la gestión logística y control de producción para incrementar la rentabilidad en la línea de producción de alcohol rectificado de la planta de alcohol 01- Complejo Agroindustrial Cartavio S.A.A.* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú]. <http://hdl.handle.net/11537/13463>

- Salas, K., Maiguel, H., y Acevedo, J. (2016). Metodología de Gestión de Inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro. *INGENIARE - Revista Chilena de Ingeniería*, 25(2), 326–337. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=20&sid=fb98acea-54e8-476f-bbc9-823662b1e33f%40pdc-v-sessmgr06>
- Sarmiento, C. y Orellana, F. (2019). *Ficha técnica de la elaboración del puré de banano de la empresa Diana-Food S.A.* [Tesis de grado, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio Digital de la Universidad Técnica de Machala. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13791>
- Soto, C. y Ramon, S. (2019). *Vistazo al registro auxiliar de existencias en inventarios de una empresa comercial mediante la aplicación del método FIFO* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio Digital de la Universidad Técnica de Machala. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13359>
- Statista (2020). *Perspectivas del calzado en Brasil*. <https://www.statista.com/outlook/11000000/115/footwear/brazil#market-arpu>
- Stierwald, A. (2009). Determinants of firm profitability-the effect of productivity and its persistence. *Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research*, 25.
- Taipe, M. (2016). *Análisis de la rotación de medicamentos, para garantizar un stock permanente de los mismos, a través de la implementación de la hoja de Kárdex, en la Farmacia del Hospice San Camilo del sector comité del pueblo DMQ 2015-2016* [Tesis de grado, Tecnológico Superior Cordillera, Quito, Ecuador]. Repositorio Dspace. <http://www.dspace.cordillera.edu.ec/xmlui/handle/123456789/1507>

- Tamayo, A. y Urquiola, I. (2014). Concepción de un procedimiento para la planificación y control de la producción haciendo uso de herramientas matemáticas. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 18, 130- 145.
<https://www.redalyc.org/pdf/2331/233132797008.pdf>
- Tantaleán, R. (2016). Tipología de las investigaciones jurídicas. *Derecho y cambio social*, 13(43), 10. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5456267.pdf>
- Tejada, N., Gisbert, V. y Pérez, A. (2017). Metodología de estudio de tiempo y movimiento; introducción al GSD. *3C Empresa, investigación y pensamiento crítico*, 39-49.
<http://doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.39-49>
- Van, R. (2013). *Supplier Relationship Management How key suppliers drive your company's competitive advantage*. <https://www.pwc.nl/nl/assets/documents/pwc-supplier-relationship-management.pdf>
- Vásquez Gálvez, E. J. (2017). Mejoramiento de la productividad en una empresa de confección sartorial a través de la aplicación de ingeniería de métodos [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú]. Archivo digital.
<https://hdl.handle.net/20.500.12672/6632>
- Vilcarromero, R. (2017). *Gestión de la producción*. Universidad Tecnológica del Perú. Archivo digital. <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/UTP/908>
- Villavicencio, E. (2015). *Registro de inventarios mediante la tarjeta Kárdex por medio del método promedio y su registro en el libro diario* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio Digital de la Universidad Técnica de Machala.
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/3946>

Vinodh, S., Arvind, K., y Somanaathan, M. (2011). Tools and techniques for enabling sustainability through lean initiatives. *Clean Technologies & Environmental Policy*, 13(3), 469–479. <https://doi.org/10.1007/s10098-010-0329-x>

Zuluaga, A., Cano, J. y Montoya, M. (2018). Gestión logística en el sector textil confección en Colombia: retos y oportunidades de mejora para la competitividad. *Revista Clío América*, 12(23), 98 – 108. <https://doi.org/10.21676/23897848.2621>

ANEXOS

Anexo 1. Valoración Westinghouse

<u>HABILIDAD</u>			<u>ESFUERZO</u>		
+0.15	A1	Extrema	+0.13	A1	Excesivo
+0.13	A2	Extrema	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena	+0.05	C1	Bueno
+0.03	C2	Buena	+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.10	E2	Aceptable	- 0.08	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Deficiente	- 0.12	F1	Deficiente
- 0.22	F2	Deficiente	- 0.17	F2	Deficiente
<u>CONDICIONES</u>			<u>CONSISTENCIA</u>		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecta
+0.04	B	Excelentes	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buenas	+0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
- 0.03	E	Aceptables	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Deficientes	- 0.04	F	Deficiente

Anexo 2. Ficha para entrevista a gerente
FICHA PARA ENTREVISTA A GERENTE

Sector: CALZADO

1.- DATOS GENERALES

Razón Social: D'CUEROS S.A.C.
RUC: 20602948880
Representante Legal: Eliseo Abraham Moreno Romero
Contacto: Eliseo Abraham Moreno Romero
Cargo: Gerente General
Dirección Legal: Mza. V Lote. 4 Urb. Libertad La Libertad – Trujillo
Referencia: A una cuadra del parque Clementina Peralta de acuña
Año de inicio de actividades: 01/03/2018
Celular: 954 963 718

2.- ESTRUCTURA GENERAL

Personal	Número de Personas
Gerencial y administrativo	3
Trabajadores	16
Total en planilla	3

Personal Fijo: 13

Personal Temporal: 6

3.- ÁREA FÍSICA m²

SECTOR	INSTALACIÓN
PRODUCCIÓN	64 m ²
ALMACÉN DE INSUMOS	16 m ²
ALMACÉN DE PRODUCTOS TERMINADOS	35 m ²
ADM. Y VENTAS	30 m ²
OTRAS ÁREAS	30 m ²
TOTAL	175 m²

3.1.- Proceso de Producción

Área	Propio	Terceros
Corte	X	
Aparado	X	
Desbastado	X	
Armado	X	
Pegado	X	
Lijado	X	
Alistado	X	
Otros:		

3.2.- Procedencia de la Materia Prima

Propio	Adquisición	
AGUAJE	Mercado Mayorista:	Directo: X
-	Distribuidor: X	Tienda: X

3.3.-Capacidad de Producción

Capacidad Mensual: 125 docenas / mes 1500 pares

Utilización Capacidad Instalada actual (%): 50%

3.4.- Parque de Máquinas

Máquina	Cantidad	Marca	Antigüedad
Aparadora recta	1	Singer	2
Aparadora de poste 01 aguja	1	Singer	2
Aparadora de poste 02 aguja	1	Siruba	2
Desbastadora	1	Fortuna	2
Rematadora	1	Owl	2
Pegadora	1	-	2

Horno reactivador	1	TECOM	2
Máquina fresadora	1		2
Cocina a gas	1	EAST	2

3.5. Contrata Servicio de Terceros

SÍ	X
NO	

Detalle los servicios de terceros que subcontrata:

- Cosido de suela
- Cambrado
- Tacos de madera
- Diseño patronaje
- Cosido de mocasines

4.- DEL PRODUCTO

Líneas Productivas	Marca Comercial
Dama	GIMS
Caballero	
Niño	

4.1.- Diagrama de Flujo

EXISTE	
NO EXISTE	X

5.- PARTICIPACIÓN EN MERCADOS (%)

Mercado Local	50%
Mercado de Exportación	50%

5.1.- Experiencia en Exportación

SÍ	X
NO	

A qué País: Estados Unidos y Canadá

6.- FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

6.1.- Tipo de Empresa:

Estrictamente Familiar	X
Cerrada con pocos accionistas	
Abierta con muchos accionistas	

6.2.- A qué Régimen tributario se ha acogido

RUS	
RER	
Régimen General	X

6.3.-Personal

Área	Número de empleados
Diseño y Desarrollo Producto (Modelista)	1
Producción	10
Despacho	1
Marketing y Ventas	6
Contable	1

7.- VENTAS

Ventas Anuales: Año 2019: S./ 865 000

Fuente de ingresos por medio de:

Modalidad	%
Pedidos x mayor	40
Clientes individuales	30
Empresas	30

¿Cuenta con puntos de venta?

SÍ	
NO	X

Si la respuesta es afirmativa. ¿Con cuántos puntos de venta cuenta? Detalle zona de ubicación.

Virtual

9.- CONOCIMIENTOS

Maneja en su empresa los siguientes puntos:

Pregunta	SÍ	NO
¿Cuenta con un organigrama?	X	
¿Posee un plan de negocios?		X
¿Maneja ficha o formatos en las áreas de desarrollo del producto, producción, control de calidad y demás áreas?		X
¿Conoce la eficiencia de su empresa?		X
¿Conoce y maneja tiempos estándares en su empresa?		X
¿Conoce las característica y calidades de su materia prima al comprar?	X	
¿Cuenta con un sistema de transporte para adquirir su materia prima?		X
¿Conoce la capacidad de producción de su Planta?	X	
¿Realiza Balance de Línea en su Planta?		X
¿Posee un estudio comparativo de su producto en relación a los ya existentes?		X
¿Cuenta con una estructura de costos adecuada?		X
¿Cuenta con un manual de procedimientos?		X

10.- OTROS

Pregunta	SÍ	NO
¿Pertenece a alguna entidad de promoción a las Pymes?	X	
¿Pertenece a alguna asociación de su sector?	X	
¿Anteriormente ha asistido a alguna Capacitación u Asistencias Técnicas?		X
¿Dispone de material promocional de su empresa?	X	

11.- EXPERIENCIA EN EL SECTOR

11.1.- La empresa produce o está en proceso de producir los siguientes productos:

Nro.	Producto	Forma de Venta
1	Ballerinas	Venta directa
2	Sandalias	Venta directa
3	Botas	Venta directa
4	Zapatos	Venta directa
5	Carteras y Billeteras	Venta directa
6	Llaveros	Venta directa
7	Indumentaria en cuero	Venta directa

11.2.- Experiencia en mercados internacionales: Estados Unidos y Canadá

11.3.- Mercados a incursionar: Europa

11.4.- Experiencia en Ferias nacionales e internacionales

Ninguna

Fecha: 11/09/2020

Anexo 3. Base de datos de los Costos de Producción.

ESTILO	CODIGO DEL MODELO	MARCA
CHUKKA BOOTS	G-CH-CAST-T38	GIMS

FICHA DEL MODELO

M.D	DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR PAR	CANTIDAD POR DOCENA	PRECIO UNITARIO	COSTO VARIABLE
CUERO	CARZY CASTANO	pies ²	2.75 pies ²	36 pies ²	S/. 9.50	S/. 342.00
FORRO Y PLANTILLA	BADANA	pies ²	3.5 pies ²	42 pies ²	S/. 4.50	S/. 189.00
SUELA	GRUPON PLANTA	g	0.50 g	6.00 g	S/. 27.00	S/. 162.00
TACO	MADERA 3 DOCENAS	unidad	2	24	S/. 0.83	S/. 20.00
CERCO	SUELA	Rollo 50 m	1.50 m	18.00 m	S/. 2.50	S/. 45.00
TAPILLA	CAUCHO DOCENA	unidad	2	24	S/. 1.46	S/. 35.00
SUELILLA	METRO	cm	0.15 cm	1.80 cm	S/. 7.50	S/. 13.50
LATEX	ROLLO 50 m	m	0.08 m	1.00 m	S/. 7.00	S/. 7.00
CAMBRERA	PAQUETE 3 DOCENAS	unidad	2	24	S/. 0.10	S/. 2.50
PASADORES	GRUESA 3 DOCENAS	unidad	2	24	S/. 0.50	S/. 12.00
ETIQUETAS	MILLAR	unidad	2	24	S/. 0.17	S/. 4.00

M.I	DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR PAR	CANTIDAD POR DOCENA	PRECIO UNITARIO	COSTO VARIABLE
HILO	PIRÁMIDE POLYESTER	rollo	0.30	3.60	S/. 0.83	S/. 3.00
PEGAMENTO 1	RECORD 56	17l/lata	13 g	156 g	S/. 0.10	S/. 15.00
DISOLVENTE	TEKNO	galón	11 g	132 g	S/. 0.05	S/. 6.00
TERODOR R	TEKNO	1l/lata	22 g	264 g	S/. 0.01	S/. 2.00
AGUAJE	PROPIO	kg	17 g	204 g	S/. 0.10	S/. 20.00
LIMPIOPREN	GALÓN	galón	13 ml	151 ml	S/. 0.01	S/. 2.00
DIAMANTE E	GALÓN	galón	5 ml	63 ml	S/. 0.08	S/. 5.00
CERA ABRASIVA	BARRA	barras	-	-	-	S/. 3.00
PEGAMENTO 2	MULTIUSOS	lata	8 g	96 g	S/. 0.10	S/. 10.00
BENCINA	SOLVENTE 3L	litro	10 ml	125 ml	S/. 0.01	S/. 1.00
RON	GALÓN 4L	litro	18 ml	211 ml	S/. 0.00	S/. 1.00
JEBE LÍQUIDO	LATA	Lata/gr.	4 g	47 g	S/. 0.13	S/. 6.00
FIBRA	PLANCHA	pies ²	3 pies ²	40 pies ²	S/. 0.23	S/. 9.00
CELASTI	#8	metros	0.08 m	1.00 m	S/. 5.00	S/. 5.00
CLAVOS, CHINCHES	PAQUETE	unidad	2	24	S/. 0.08	S/. 2.00
FALSA	PLANCHA	unidad	2	24	S/. 0.20	S/. 4.80
ESPUMA	TERRY	metros	0.08 m	1.00 m	S/. 3.50	S/. 3.50
CREMA	AGUASTOP W/49 GALÓN	galón	9 g	108 g	S/. 0.05	S/. 5.00
BOLSA	EMPAQUE	millar	1	12	S/. 1.50	S/. 18.00
CAJAS	EMPAQUE	millar	1	S/. 12.00	S/. 0.92	S/. 11.00

S/. 964.30

FOTO REFERENCIAL



MANO DE OBRA DIRECTA		
OPERACIÓN	S/. x Par	S./ x Doc
CORTE	1.83	22
APARADO	3.88	46.5
ARMADO	5.00	60
PEGADO	2.08	25
LIJADO	0.83	10
ALISTADO	3.33	40

MANO DE OBRA INDIRECTA		
OPERACIÓN	S/. x Par	S./ x Doc
DESBASTE	0.29	3.5

PRODUCCIÓN CHUKKA BOOTS

Semana	6 docenas
En un mes	25 docenas

Pares **300**

COSTO TOTAL = CP + GP
= (MPD + MOD + CIF) + GP

MPD	S/. 17,472.00
MOD	S/. 5,087.50
CIF	S/. 6,353.30
GP	S/. 4,130.00
COSTO TOTAL	S/. 33,042.80

- UNIDADES VENDIDAS	280
- PRECIO DE VENTA	240
- INGRESO	S/. 67,200.00

COMISION POR VENTAS S/ 3.50

CÁLCULO DE MATERIALES DE FABRICACIÓN

PERÍODO QUE INICIÓ EL 01 DE FEBRERO DEL 2020

M.D	MONTO
CUERO	S/. 17,100.00
FORRO Y PLANTILLA	S/. 9,450.00
SUELA	S/. 8,100.00
TACO	S/. 1,000.00
CERCO	S/. 2,250.00
TAPILLA	S/. 1,750.00
SUELILLA	S/. 675.00
LATEX	S/. 350.00
CAMBRERA	S/. 125.00
PASADORES	S/. 600.00
ETIQUETAS	S/. 200.00
TOTAL	S/. 41,600.00

M.I	MONTO
HILO	S/. 150.00
PEGAMENTO 1	S/. 750.00
DISOLVENTE	S/. 300.00
TERODOR R	S/. 100.00
AGUAJE	S/. 1,000.00
LIMPIOPREN	S/. 100.00
DIAMANTE E	S/. 250.00
CERA ABRASIVA	S/. 150.00
PEGAMENTO 2	S/. 500.00
BENCINA	S/. 50.00
RON	S/. 50.00
JEBE LIQUIDO	S/. 300.00
FIBRA	S/. 450.00
CELASTI	S/. 250.00
CLAVOS, CHINCHES	S/. 100.00
FALSA	S/. 240.00
ESPUMA	S/. 175.00
CREMA	S/. 250.00
BOLSA	S/. 900.00
CAJAS	S/. 550.00
TOTAL	S/. 6,615.00

PERÍODO QUE TERMINÓ EL 29 DE FEBRERO DEL 2020

M.D	MONTO
CUERO	S/. 9,918.00
FORRO Y PLANTILLA	S/. 5,481.00
SUELA	S/. 4,698.00
TACO	S/. 580.00
CERCO	S/. 1,305.00
TAPILLA	S/. 1,015.00
SUELILLA	S/. 391.50
LATEX	S/. 203.00
CAMBRERA	S/. 72.50
PASADORES	S/. 348.00
ETIQUETAS	S/. 116.00
TOTAL	S/. 24,128.00

M.I	MONTO
HILO	S/. 87.00
PEGAMENTO 1	S/. 435.00
DISOLVENTE	S/. 174.00
TERODOR R	S/. 58.00
AGUAJE	S/. 580.00
LIMPIOPREN	S/. 58.00
DIAMANTE E	S/. 145.00
CERA ABRASIVA	S/. 87.00
PEGAMENTO 2	S/. 290.00
BENCINA	S/. 29.00
RON	S/. 29.00
JEBE LIQUIDO	S/. 174.00
FIBRA	S/. 261.00
CELASTI	S/. 145.00
CLAVOS, CHINCHES	S/. 58.00
FALSA	S/. 139.20
ESPUMA	S/. 101.50
CREMA	S/. 145.00
BOLSA	S/. 522.00
CAJAS	S/. 319.00
TOTAL	S/. 3,836.70

CÁLCULO DE MANO DE OBRA

MANO DE OBRA DIRECTA	
OPERACIÓN	MONTO
CORTE	S/. 550.00
APARADO	S/. 1,162.50
ARMADO	S/. 1,500.00
PEGADO	S/. 625.00
LIJADO	S/. 250.00
ALISTADO	S/. 1,000.00
TOTAL	S/. 5,087.50

MANO DE OBRA INDIRECTA	
OPERACIÓN	MONTO
SUPERVISOR	S/. 1,500.00
DESBASTE	S/. 87.50
TOTAL	S/. 1,587.50

TOTAL MANO DE OBRA	S/. 6,675.00
TOTAL MANO DE OBRA POR PAR	S/. 22.25

CÁLCULO DE LA DEPRECIACIÓN

PORCENTAJE DE DEPRECIACIÓN
5%

MAQUINARIA	CANTIDAD	S./ UNITARIO	S./ TOTAL	TABLA DE DEPRECIACIÓN
Máquina aparadora recta	1	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00	S/. 50.00
Máquina aparadora de poste 01 aguja	1	S/. 1,300.00	S/. 1,300.00	S/. 65.00
Máquina aparadora de poste 02 aguja	1	S/. 3,600.00	S/. 3,600.00	S/. 180.00
Máquina desbastadora	1	S/. 2,200.00	S/. 2,200.00	S/. 110.00
Máquina rematadora	1	S/. 3,000.00	S/. 3,000.00	S/. 150.00
Máquina pegadora	1	S/. 2,200.00	S/. 2,200.00	S/. 110.00
Horno reactivador	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00	S/. 75.00
Máquina fresadora	1	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00	S/. 125.00
Cocina a gas	1	S/. 250.00	S/. 250.00	S/. 12.50
TOTAL	9	S/. 17,550.00	S/. 17,550.00	S/. 877.50

CÁLCULO DE LA DEPRECIACIÓN

PORCENTAJE DE DEPRECIACIÓN
5%

MAQUINARIA	CANTIDAD	S./ UNITARIO	S./ TOTAL	TABLA DE DEPRECIACIÓN
Máquina aparadora recta	1	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00	S/. 50.00
Máquina aparadora de poste 01 aguja	1	S/. 1,300.00	S/. 1,300.00	S/. 65.00
Máquina aparadora de poste 02 aguja	1	S/. 3,600.00	S/. 3,600.00	S/. 180.00
Máquina desbastadora	1	S/. 2,200.00	S/. 2,200.00	S/. 110.00
Máquina rematadora	1	S/. 3,000.00	S/. 3,000.00	S/. 150.00
Máquina pegadora	1	S/. 2,200.00	S/. 2,200.00	S/. 110.00
Horno reactivador	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00	S/. 75.00
Máquina fresadora	1	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00	S/. 125.00
Cocina a gas	1	S/. 250.00	S/. 250.00	S/. 12.50
TOTAL	9	S/. 17,550.00	S/. 17,550.00	S/. 877.50

CÁLCULO DE GASTOS ADMINISTRATIVOS Y VENTAS

GASTOS ADMINISTRATIVOS Y VENTAS	
OPERACIÓN	MONTO
REMUNERACIÓN DEL PERSONAL DE VENTAS	S/. 2,940.00
REMUNERACIÓN AL CONTADOR	S/. 1,100.00
TELEFONÍA E INTERNET PARA LA ADMINISTRACIÓN	S/. 90.00
TOTAL	S/. 4,130.00

CÁLCULO DE CIF

CIF	
OPERACIÓN	MONTO
M.I	S/. 2,778.30
MOI	S/. 1,587.50
SERVICIOS PÚBLICOS DE FÁBRICA (AGUA)	S/. 60.00
SERV. DE ENERGÍA DE FÁBRICA	S/. 350.00
DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPO	S/. 877.50
COSTO DE MANTENIMIENTO DE MAQ Y EQUI	S/. 300.00
TRANSPORTE Y FLETE DEL MATERIAL	S/. 400.00
TOTAL	S/. 6,353.30

Nota. En el presente anexo se muestra una base de datos detallada de los costos de producción de calzado de la empresa D'Cueros S.A.C.

Anexo 4. Tipo de Costo 1

Elemento	Unidad de medida	Precio x doc	Costo Total
CUERO	pies2	342	8,550.00
FORRO Y PLANTILLA	pies2	189	4,725.00
SUELA	g	162	4,050.00
TACO	unidad	20	500.00
CERCO	Rollo 50 m	45	1,125.00
TAPILLA	unidad	35	875.00
SUELILLA	cm	13.5	337.50
LATEX	m	7	175.00
CAMBRERA	unidad	2.5	62.50
PASADORES	unidad	12	300.00
ETIQUETAS	unidad	4	100.00
HILO	rollo	3	75.00
PEGAMENTO 1	17l/lata	15	375.00
DISOLVENTE	galón	6	150.00
TERODOR R	1L/lata	2	50.00
AGUAJE	kg	20	500.00
LIMPIOPREN	galón	2	50.00
DIAMANTE E	galón	5	125.00
CERA ABRASIVA	barra	3	75.00
PEGAMENTO 2	lata	10	250.00
BENCINA	litro	1	25.00
RON	litro	1	25.00
JEBE LÍQUIDO	litro	6	150.00
FIBRA	pies2	9	225.00
CELASTI	metros	5	125.00
CLAVOS, CHINCHES	unidad	2	50.00
FALSA	unidad	4.8	120.00
ESPUMA	metros	3.5	87.50
CREMA	galón	5	125.00
BOLSA	ciento	18	450.00
CAJAS	ciento	11	275.00
REMUNERACIÓN SUPERVISOR			1,500.00
REMUNERACIÓN PERSONAL VENTAS			2,940.00
SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA			60.00
SERVICIO DE ENERGÍA			350.00
DEPRECIACIÓN MAQUINARIA			877.50
COSTO MANTENIMIENTO MÁQUINARIA			300.00
REMUNERACIÓN CONTADOR			1,100.00
TELEFONÍA E INTERNET PARA ADMINISTRACIÓN			90.00
TRANSPORTE Y FLETE DE MATERIALES			400.00
SUELDO PERSONAL CORTE		S/22.00	550.00
SUELDO PERSONAL APARADO		S/46.50	1,162.50
SUELDO PERSONAL DESBASTE		S/3.50	87.50
SUELDO PERSONAL ARMADO		S/60.00	1,500.00
SUELDO PERSONAL PEGADO		S/25.00	625.00
SUELDO PERSONAL LIJADO		S/10.00	250.00
SUELDO PERSONAL ALISTADO		S/40.00	S/1,000.00
			S/. 36,900.00

Elemento	MD	MOD	CIF
CUERO	8,550.00		
FORRO Y PLANTILLA	4,725.00		
SUELA	4,050.00		
TACO	500.00		
CERCO	1,125.00		
TAPILLA	875.00		
SUELILLA	337.50		
LATEX	175.00		
CAMBRERA	62.50		
PASADORES	300.00		
ETIQUETAS	100.00		
HILO			75.00
PEGAMENTO 1			375.00
DISOLVENTE			150.00
TERODOR R			50.00
AGUAJE			500.00
LIMPIOPREN			50.00
DIAMANTE E			125.00
CERA ABRASIVA			75.00
PEGAMENTO 2			250.00
BENCINA			25.00
RON			25.00
JEBE LÍQUIDO			150.00
FIBRA			225.00
CELASTI			125.00
CLAVOS, CHINCHES			50.00
FALSA			120.00
ESPUMA			87.50
CREMA			125.00
BOLSA			450.00
CAJAS			275.00
REMUNERACIÓN SUPERVISOR			1,500.00
REMUNERACIÓN PERSONAL VENTAS			
SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA			60.00
SERVICIO DE ENERGÍA			350.00
DEPRECIACIÓN MAQUINARIA			877.50
COSTO MANTENIMIENTO MÁQUINARIA			300.00
REMUNERACIÓN CONTADOR			
TELEFONÍA E INTERNET PARA ADMINISTRACIÓN			
TRANSPORTE Y FLETE DE MATERIALES			400.00
SUELDO PERSONAL CORTE		550.00	
SUELDO PERSONAL APARADO		1,162.50	
SUELDO PERSONAL DESBASTE			87.50
SUELDO PERSONAL ARMADO		1,500.00	
SUELDO PERSONAL PEGADO		625.00	
SUELDO PERSONAL LIJADO		250.00	
SUELDO PERSONAL ALISTADO		1,000.00	
TOTAL	S/. 20,800.00	S/. 5,087.50	S/. 6,882.50

Costo total		Costo Total	
MD+MOD+CIF			
Costo de Producción	Gastos del Periodo	Costos Fijos	Costos Variables
8,550.00			8,550.00
4,725.00			4,725.00
4,050.00			4,050.00
500.00			500.00
1,125.00			1,125.00
875.00			875.00
337.50			337.50
175.00			175.00
62.50			62.50
300.00			300.00
100.00			100.00
75.00			75.00
375.00			375.00
150.00			150.00
50.00			50.00
500.00			500.00
50.00			50.00
125.00			125.00
75.00			75.00
250.00			250.00
25.00			25.00
25.00			25.00
150.00			150.00
225.00			225.00
125.00			125.00
50.00			50.00
120.00			120.00
87.50			87.50
125.00			125.00
450.00			450.00
275.00			275.00
1,500.00		1,500.00	
	2,940.00	2,940.00	
60.00		60.00	
350.00		350.00	
877.50		877.50	
300.00		300.00	
	1,100.00	1,100.00	
	90.00	90.00	
400.00		400.00	
550.00			550.00
1,162.50			1,162.50
87.50			87.50
1,500.00			1,500.00
625.00			625.00
250.00			250.00
1,000.00			1,000.00
S/.	32,770.00	S/.	4,130.00
S/.	36,900.00	S/.	7,617.50
		S/.	29,282.50
		S/.	36,900.00
Costo Unitario	S/.		
	123.00		

Nota. En el presente anexo se muestra los costos de MD (Material directo), MOD (Mano de obra directa), CIF (Costos indirectos de fabricación), costos de producción, gastos del periodo, costos fijo y variables, para obtener el costo unitario de producción de calzado de la empresa D'Cueros S.A.C.

Anexo 5. Procesos, Arribos, Recursos y Redes de ruta de la simulación de la situación actual de la empresa en ProModel

Entidad...	Locación...	Operación...
Mantas_de_Cuero	Almacén_de_MP_e_Insumos	
Mantas_de_Cuero	Cortadora	Get Almacenero WAIT 1.2 minFREE AlmaceneroWait N(9.35,1.49) min
Cuero_Cortado	Desbastadora	Get Operario_2Wait 1 minFree Operario_2Wait N(5.32,0.81) min
Complementos	Almacén_de_MP_e_Insumos	Send 6 Complementos To Fila_de_complementos_forroSend 6 Complementos To Fila
Complementos	Fila_de_complementos_forro	
Zapato_en_proceso	Cosido	Get Operario_2Wait 1 minFree Operario_2Join 1 ComplementosWait N(18.03,2.98)
Zapato_en_proceso	Armado	Get Operario_4Wait 1 minFree Operario_4Wait N(11.65,2.05) min
Complementos	Fila_de_complementos_tacos	Graphic 2
Zapato_en_proceso	Pegado	Get Operario_4Wait 1 minFree Operario_4Wait N(60.58,10.74) min
Zapato_en_proceso	Tacos	Get Operario_6Wait 1 minFree Operario_6Join 2 ComplementosWait N(15.37,2) min
Zapato_en_proceso	Inspector	Wait 6 min
Zapato_Defectuoso	Zona_de_prod_defectuosos	
Zapato_en_proceso	Alistado	Get Operario_7Wait 1 minFree Operario_7Wait N(33.41,2.41) min
Caja_Vacia	Almacén_de_MP_e_Insumos	
Caja_Vacia	Fila_de_cajas_vacias	Inc Cajas_Vacias, 1
Caja_Vacia	Empaquetado	Join 1 Zapato_terminadoDec Cajas_Vacias, 1Wait N(3.18,0.51) minGet Operario_7
Zapato_empaquetado	Almacén_de_prod_final	

Entidad...	Locación...	Cant. por Arribo...	Primera Vez...	Ocurrencias	Frecuencia	Lógica...	Deshab.
Mantas_de_Cuero	Almacén_de_MP_e_Insumos	2500	0	5	60		No
Complementos	Almacén_de_MP_e_Insumos	2500	0	5	60		No
Caja_Vacia	Almacén_de_MP_e_Insumos	2500	0	5	60		No

Recursos [1]

Icono	Nombre	Unidades	TMs...	Estadist	Especif. ...	Buscar...	Lógica...	Pts...	Notas...
	Almacenero	1	Ninguna	Por Unidad, Serie: RUTA_A, N1, Rtn Hor	Ninguna	0		1	
	Operario_2	1	Ninguna	Por Unidad, Serie: RUTA_B, N1, Rtn Hor	Ninguna	0		1	
	Operario_3	1	Ninguna	Por Unidad, Serie: RUTA_C, N1, Rtn Hor	Ninguna	0		1	
	Operario_4	1	Ninguna	Por Unidad, Serie: RUTA_D, N1, Rtn Hor	Ninguna	0		1	
	Operario_5	1	Ninguna	Por Unidad, Serie: RUTA_E, N3, Rtn Hor	Ninguna	0		1	
	Operario_6	1	Ninguna	Por Unidad, Serie: RUTA_F, N1, Rtn Hor	Ninguna	0		1	
	Operario_7	1	Ninguna	Por Unidad, Serie: RUTA_G, N1, Rtn Hor	Ninguna	0		1	

Redes de Ruta [1]

Gráfica...	Nombre	Tipo	T/V	Rutas...	Interfaces...	Mapeo...	Nodos
	RUTA_A	Sobrepasar	Velocidad & Distancia	2	3	0	3
	RUTA_B	Sobrepasar	Velocidad & Distancia	2	3	0	3
	RUTA_C	Sobrepasar	Velocidad & Distancia	2	3	0	3
	RUTA_D	Sobrepasar	Velocidad & Distancia	1	2	0	2
	RUTA_E	Sobrepasar	Velocidad & Distancia	3	4	0	4
	RUTA_F	Sobrepasar	Velocidad & Distancia	2	3	0	3
	RUTA_G	Sobrepasar	Velocidad & Distancia	2	3	0	3

Nota. En el presente Anexo se muestran los Procesos, Arribos, Recursos y Redes de Ruta utilizados para la realización de la simulación de la situación actual de la empresa de calzado D'Cueros S.A.C en el software ProModel.

Anexo 6. Presupuestos proyectados para el año 2020

Presupuestos de Ventas

Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Programa de Ventas	362	379	566	603	635	633	575	592	548	477	534	751
Precio de Venta Unitario	S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 240.00
Ingresos	S/ 86 880.00	S/ 90 960.00	S/ 135 840.00	S/ 144 720.00	S/ 152 400.00	S/ 151 920.00	S/ 138 000.00	S/ 142 080.00	S/ 131 520.00	S/ 114 480.00	S/ 128 160.00	S/ 180 240.00

Precio de Venta Unitario = S/. 240.00

Presupuesto de Materiales Directos

Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Materiales Directos	S/ 1 250.00	S/ 48 547.50	S/ 49 797.50	S/ 49 797.50	S/ 53 797.50	S/ 67 895.00	S/ 48 547.50	S/ 49 797.50	S/ 49 797.50	S/ 48 547.50	S/ 53 760.00	S/ 23 422.50
Total S/.	S/ 1 250.00	S/ 48 547.50	S/ 49 797.50	S/ 49 797.50	S/ 53 797.50	S/ 67 895.00	S/ 48 547.50	S/ 49 797.50	S/ 49 797.50	S/ 48 547.50	S/ 53 760.00	S/ 23 422.50

S/ 544 957.50

Presupuesto de Mano de Obra Directa

Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operario de corte	S/ 663.67	S/ 694.83	S/ 1 037.67	S/ 1 105.50	S/ 1 164.17	S/ 1 160.50	S/ 1 054.17	S/ 1 085.33	S/ 1 004.67	S/ 874.50	S/ 979.00	S/ 1 376.83
Operario de aparado	S/ 1 402.75	S/ 1 468.63	S/ 2 193.25	S/ 2 336.63	S/ 2 460.63	S/ 2 452.88	S/ 2 228.13	S/ 2 294.00	S/ 2 123.50	S/ 1 848.38	S/ 2 069.25	S/ 2 910.13
Operario de armado	S/ 1 810.00	S/ 1 895.00	S/ 2 830.00	S/ 3 015.00	S/ 3 175.00	S/ 3 165.00	S/ 2 875.00	S/ 2 960.00	S/ 2 740.00	S/ 2 385.00	S/ 2 670.00	S/ 3 755.00
Operario de pegado	S/ 754.17	S/ 789.58	S/ 1 179.17	S/ 1 256.25	S/ 1 322.92	S/ 1 318.75	S/ 1 197.92	S/ 1 233.33	S/ 1 141.67	S/ 993.75	S/ 1 112.50	S/ 1 564.58
Operario de lijado	S/ 301.67	S/ 315.83	S/ 471.67	S/ 502.50	S/ 529.17	S/ 527.50	S/ 479.17	S/ 493.33	S/ 456.67	S/ 397.50	S/ 445.00	S/ 625.83
Operario de alistado	S/ 1 206.67	S/ 1 263.33	S/ 1 886.67	S/ 2 010.00	S/ 2 116.67	S/ 2 110.00	S/ 1 916.67	S/ 1 973.33	S/ 1 826.67	S/ 1 590.00	S/ 1 780.00	S/ 2 503.33
Total S/.	S/ 4 932.25	S/ 5 163.88	S/ 7 711.75	S/ 8 215.88	S/ 8 651.88	S/ 8 624.63	S/ 7 834.38	S/ 8 066.00	S/ 7 466.50	S/ 6 499.13	S/ 7 275.75	S/ 10 232.38

S/ 90 674.38

Presupuesto de Costos Indirectos de Fabricación

Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Materiales Indirectos	S/ 9 327.07	S/ 1 611.39	S/ 3 618.28	S/ 1 740.73	S/ 4 374.67	S/ 7 240.45	S/ 1 957.40	S/ 3 958.00	S/ 1 194.72	S/ 7 258.41	S/ 4 491.34	S/ 3 611.99
Mano de Obra Indirecta	S/ 105.58	S/ 110.54	S/ 165.08	S/ 175.88	S/ 185.21	S/ 184.63	S/ 167.71	S/ 172.67	S/ 159.83	S/ 139.13	S/ 155.75	S/ 219.04
Servicios	S/ 360.80											
Transporte	-	S/ 400.00	-	-	-	S/ 400.00	-	-	-	-	-	S/ 200.00
Total S/.	S/ 9 793.45	S/ 2 482.73	S/ 4 144.16	S/ 2 277.41	S/ 4 920.68	S/ 8 185.88	S/ 2 485.91	S/ 4 491.47	S/ 1 715.36	S/ 7 758.33	S/ 5 007.89	S/ 4 391.83

Presupuesto de Gastos de Administración

Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Personal Administrativo	S/ 2 600.00	S/ 1 380.00	S/ 1 380.00	S/ 1 380.00								
Servicios	S/ 229.20											
Total S/.	S/ 2 829.20	S/ 1 609.20	S/ 1 609.20	S/ 1 609.20								

Presupuesto de Gastos de Ventas

Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Publicidad												
Vendedores	S/ 2 940.00											
Transporte	S/ 400.00											
Total S/.	S/ 3 340.00											

Presupuesto de Gastos Financieros

Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Interés	S/ 83.50	S/ 76.92	S/ 70.26	S/ 63.54	S/ 56.76	S/ 49.91	S/ 42.99	S/ 36.00	S/ 28.94	S/ 21.81	S/ 14.61	S/ 7.34
Total S/.	S/ 83.50	S/ 76.92	S/ 70.26	S/ 63.54	S/ 56.76	S/ 49.91	S/ 42.99	S/ 36.00	S/ 28.94	S/ 21.81	S/ 14.61	S/ 7.34

Estructura de Costos

Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Materiales Directos	S/ 1 250.00	S/ 48 547.50	S/ 49 797.50	S/ 49 797.50	S/ 53 797.50	S/ 67 895.00	S/ 48 547.50	S/ 49 797.50	S/ 49 797.50	S/ 48 547.50	S/ 53 760.00	S/ 23 422.50
Mano de Obra Directa	S/ 4 932.25	S/ 5 163.88	S/ 7 711.75	S/ 8 215.88	S/ 8 651.88	S/ 8 624.63	S/ 7 834.38	S/ 8 066.00	S/ 7 466.50	S/ 6 499.13	S/ 7 275.75	S/ 10 232.38
Costos Indirectos de Fabricación	S/ 9 793.45	S/ 2 482.73	S/ 4 144.16	S/ 2 277.41	S/ 4 920.68	S/ 8 185.88	S/ 2 485.91	S/ 4 491.47	S/ 1 715.36	S/ 7 758.33	S/ 5 007.89	S/ 4 391.83
Costo de Producción	S/ 15 975.70	S/ 56 194.11	S/ 61 653.41	S/ 60 290.78	S/ 67 370.05	S/ 84 705.50	S/ 58 867.78	S/ 62 354.97	S/ 58 979.36	S/ 62 804.96	S/ 66 043.64	S/ 38 046.71
Gastos Administrativos	S/ 2 829.20	S/ 1 609.20	S/ 1 609.20	S/ 1 609.20								
Gastos de Ventas	S/ 3 340.00											
Gastos Financieros	S/ 83.50	S/ 76.92	S/ 70.26	S/ 63.54	S/ 56.76	S/ 49.91	S/ 42.99	S/ 36.00	S/ 28.94	S/ 21.81	S/ 14.61	S/ 7.34
Gastos Operativos	S/ 6 252.70	S/ 6 246.12	S/ 6 239.46	S/ 6 232.74	S/ 6 225.96	S/ 6 219.11	S/ 6 212.19	S/ 6 205.20	S/ 6 198.14	S/ 4 971.01	S/ 4 963.81	S/ 4 956.54
Costo Total S/.	S/ 22 228.40	S/ 62 440.22	S/ 67 892.88	S/ 66 523.53	S/ 73 596.01	S/ 90 924.61	S/ 65 079.97	S/ 68 560.17	S/ 65 177.49	S/ 67 775.97	S/ 71 007.45	S/ 43 003.25
Costo Unitario	S/ 61.40	S/ 164.75	S/ 119.95	S/ 110.32	S/ 115.90	S/ 143.64	S/ 113.18	S/ 115.81	S/ 118.94	S/ 142.09	S/ 132.97	S/ 57.26
Costo Unitario Prom	S/ 116.35											

Presupuesto de Producción

Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Materiales Directos	S/ 1 250.00	S/ 48 547.50	S/ 49 797.50	S/ 49 797.50	S/ 53 797.50	S/ 67 895.00	S/ 48 547.50	S/ 49 797.50	S/ 49 797.50	S/ 48 547.50	S/ 53 760.00	S/ 23 422.50
Mano de Obra Directa	S/ 4 932.25	S/ 5 163.88	S/ 7 711.75	S/ 8 215.88	S/ 8 651.88	S/ 8 624.63	S/ 7 834.38	S/ 8 066.00	S/ 7 466.50	S/ 6 499.13	S/ 7 275.75	S/ 10 232.38
Costos Indirectos de Fabricación	S/ 9 793.45	S/ 2 482.73	S/ 4 144.16	S/ 2 277.41	S/ 4 920.68	S/ 8 185.88	S/ 2 485.91	S/ 4 491.47	S/ 1 715.36	S/ 7 758.33	S/ 5 007.89	S/ 4 391.83
Costo de Producción	S/ 15 975.70	S/ 56 194.11	S/ 61 653.41	S/ 60 290.78	S/ 67 370.05	S/ 84 705.50	S/ 58 867.78	S/ 62 354.97	S/ 58 979.36	S/ 62 804.96	S/ 66 043.64	S/ 38 046.71

Nota. En el presente Anexo se muestran los presupuestos proyectados mensualmente para el año 2020, en el cual se evidencia un costo unitario promedio de S/116.26.

Anexo 7. Amortización e interés (Banco Falabella)

Préstamo	S/.	8,434.00	Banco Falabella
Interés TEA		12.55%	
TNA		11.88%	
Períodos (meses)		12	
Pago mes		S/. 748.88	

PERIODO	CUOTA MES	AMORTIZACIÓN	INTERES	SALDO
0				S/. 8,434.00
1	S/. 748.88	S/. 665.38	S/. 83.50	S/. 7,768.62
2	S/. 748.88	S/. 671.96	S/. 76.92	S/. 7,096.66
3	S/. 748.88	S/. 678.62	S/. 70.26	S/. 6,418.04
4	S/. 748.88	S/. 685.34	S/. 63.54	S/. 5,732.70
5	S/. 748.88	S/. 692.12	S/. 56.76	S/. 5,040.58
6	S/. 748.88	S/. 698.98	S/. 49.91	S/. 4,341.60
7	S/. 748.88	S/. 705.90	S/. 42.99	S/. 3,635.71
8	S/. 748.88	S/. 712.88	S/. 36.00	S/. 2,922.82
9	S/. 748.88	S/. 719.94	S/. 28.94	S/. 2,202.88
10	S/. 748.88	S/. 727.07	S/. 21.81	S/. 1,475.81
11	S/. 748.88	S/. 734.27	S/. 14.61	S/. 741.54
12	S/. 748.88	S/. 741.54	S/. 7.34	S/. 0.00

Seguros	
Desgravamen	0.058%

Resumen del Servicio de Deuda

AÑO	AMORTIZACIÓN	INTERÉS	TOTAL
1	S/ 8 434.00	S/ 552.58	S/ 8 986.58

Producto	Valor Cuota	Tasa de Interés TEA	Tasa de Interés TCEA	Pago Total (aprox)	Costos y Seguros Cargos x mes	Desgravamen	Más Info
 Crédito Efectivo	S/ 802.07	12.55%	13.33%	S/ 9,625	S/ 0.00	0.058%	

Valor referencial para préstamo S/9000

Nota. En el presente anexo se muestra la amortización e interés del préstamo referencial S/9,000.00 con respecto al Banco Falabella, para la empresa D'Cueros S.A.C.

Anexo 8. Análisis de datos estadísticos

Estadística descriptiva

Se realizó el resumen gráfico de cada una de las variables establecidas en el proyecto de investigación en el que se denota la estadística descriptiva de cada una de ellas. Todo ello se desarrolló en el Software de estadísticas básicas y avanzadas Minitab.

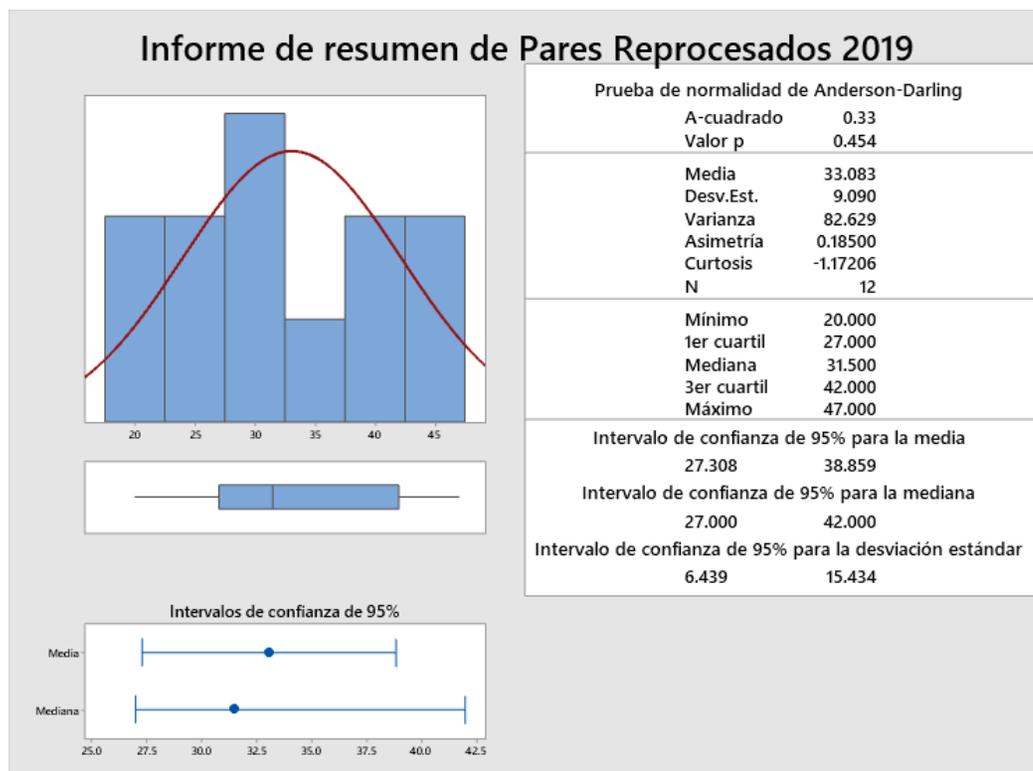
Resumen gráfico de la variable Pares reprocesados 2019

Tabla 44
Estadística descriptiva de la variable Pares reprocesados 2019

Nombre	Valor	Interpretación
Media	33.083	La cantidad promedio de pares reprocesados por mes en el 2019 según la muestra es de: 33 pares
Mediana	31.50	El 50% pares reprocesados por mes es de aproximadamente 31 pares.
3er cuartil	42	El 25% del total de la muestra de pares reprocesados por mes están por encima de 42 pares.

Nota. En la tabla se presenta la interpretación del resumen estadístico de la variable Pares reprocesado 2019.

Figura 63
Informe de resumen gráfico de Pares reprocesados 2019



Nota. En la figura se muestra el resumen gráfico de la variable Pares reprocesados 2019 obtenido a partir del Software Minitab.

Resumen gráfico de la variable Sobreproducción 2019

Tabla 45

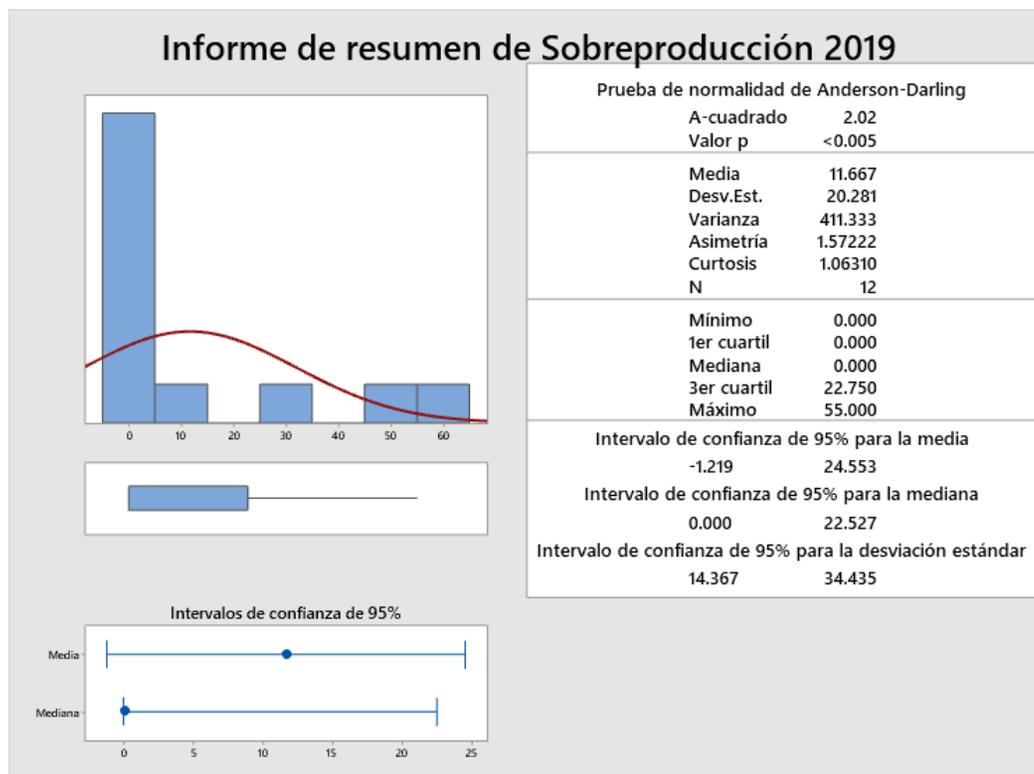
Estadística descriptiva de la variable Sobreproducción 2019

Nombre	Valor	Interpretación
Media	11.667	La cantidad promedio de sobreproducción mensual en el 2019 según la muestra es de: 11 pares.
3er cuartil	22.75	El 75% del total de la muestra de sobreproducción mensual están por debajo de 22.75 pares.

Nota. En la tabla se muestra la interpretación del resumen estadístico de la variable Sobreproducción 2019.

Figura 64

Informe de resumen gráfico de Sobreproducción 2019



Nota. En la figura se muestra el resumen gráfico de la variable Sobreproducción 2019 obtenido a partir del Software Minitab.

Resumen gráfico de la variable Tiempo perdido de búsqueda 2019

Tabla 46

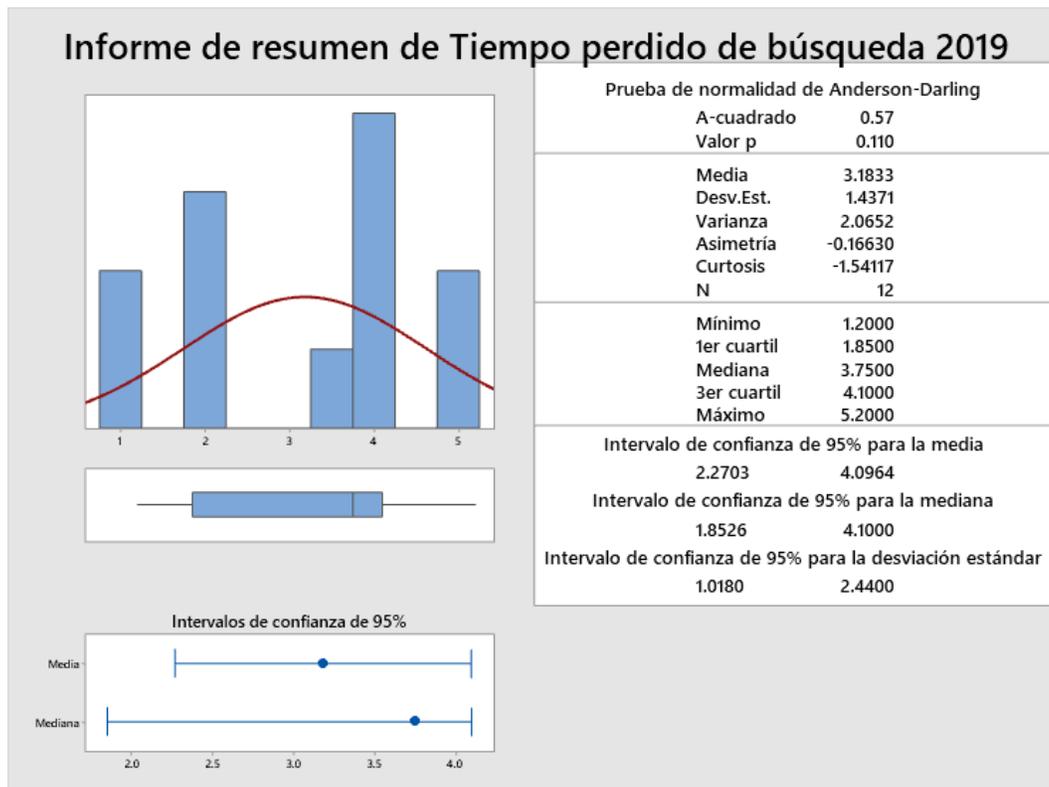
Estadística descriptiva de la variable Tiempo perdido de búsqueda 2019

Nombre	Valor	Interpretación
Media	3.1833	La cantidad promedio de tiempo perdido de búsqueda mensual en el 2019 según la muestra es de: 3.1833 horas.
3er cuartil	4.10	El 25% del total de tiempo perdido de búsqueda mensual en el 2019 están por encima de las 4.10 horas.

Nota. En la tabla se muestra la interpretación del resumen estadístico de la variable Tiempo perdido de búsqueda 2019.

Figura 65

Informe de resumen gráfico de Tiempo perdido de búsqueda 2019



Nota. En la figura se muestra el resumen gráfico de la variable Tiempo perdido de búsqueda 2019 obtenido a partir del Software Minitab.

Resumen gráfico de la variable Ventas frustradas por desabastecimiento de materia

prima 2019

Tabla 47

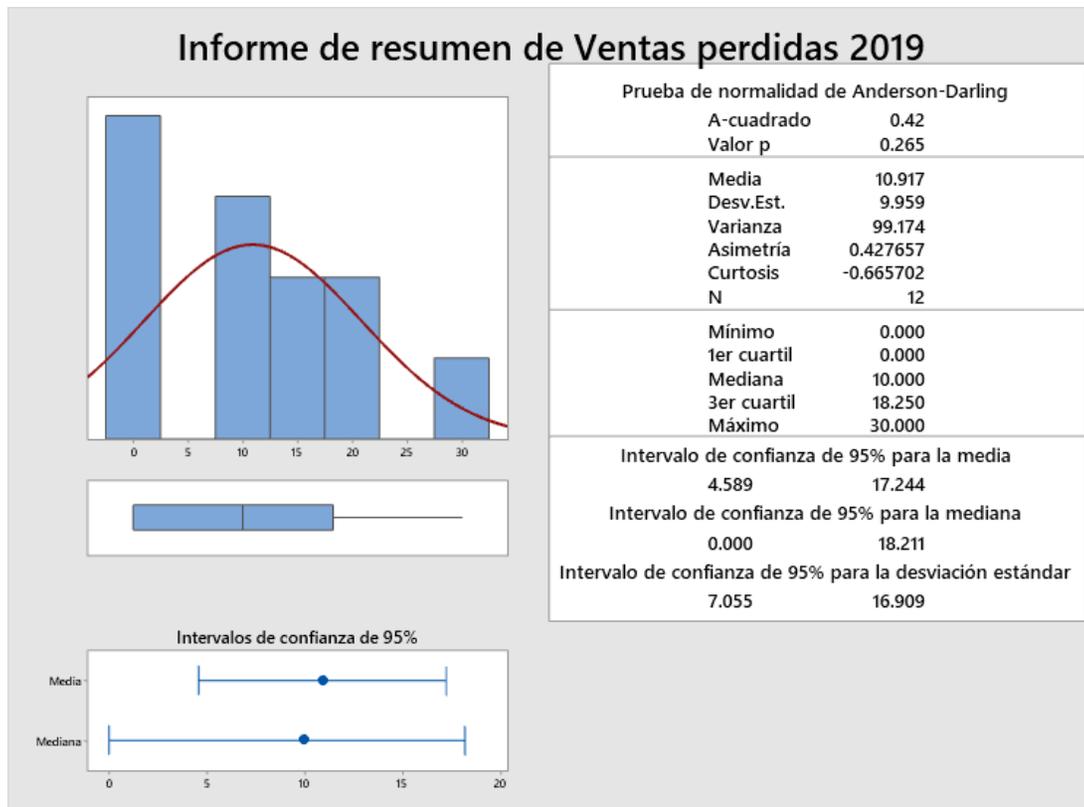
Estadística descriptiva de la variable Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima 2019

Nombre	Valor	Interpretación
Media	10.917	La cantidad promedio de ventas frustradas mensuales en el 2019 según la muestra es de aproximadamente: 10 pares.
3er cuartil	18.25	El 25% del total de ventas frustradas mensuales en el 2019 están por encima de 18.25 pares.

Nota. En la tabla se muestra la interpretación del resumen estadístico de la variable Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima 2019.

Figura 66

Informe de resumen gráfico de Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima 2019



Nota. En la figura se muestra el resumen gráfico de la variable Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima 2019 obtenido a partir del Software Minitab.

Resumen gráfico de la variable Tiempo perdido en despacho 2019

Tabla 48

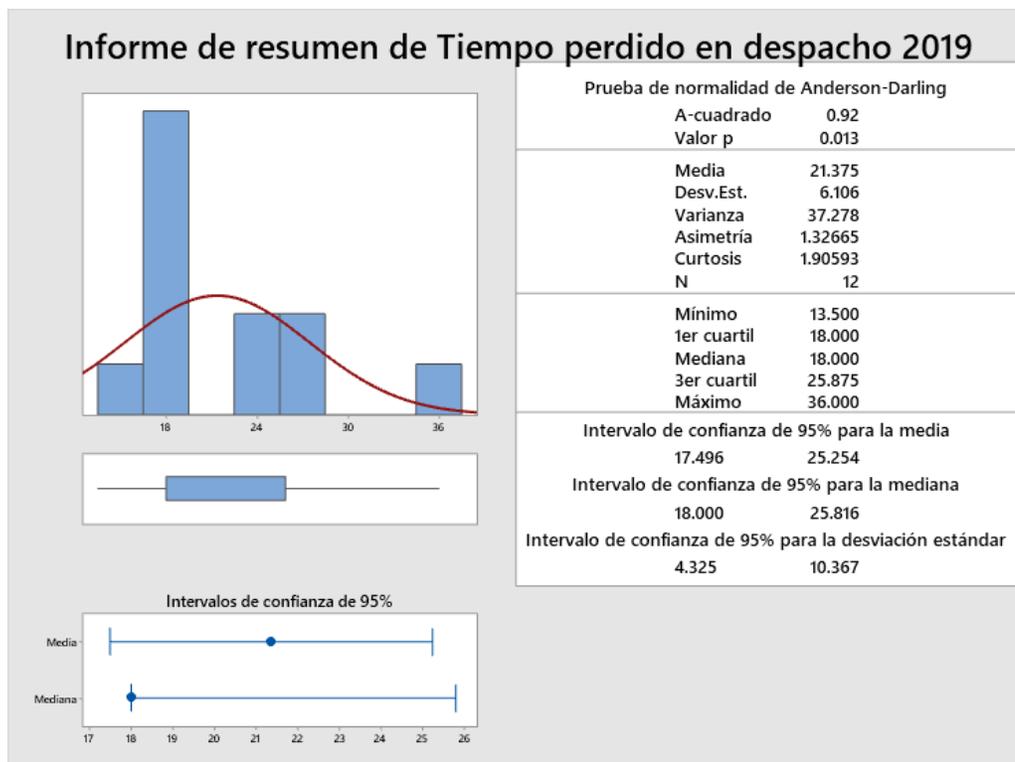
Estadística descriptiva de la variable Tiempo perdido en despacho 2019

Nombre	Valor	Interpretación
Media	21.375	La cantidad promedio de tiempo perdido en despacho mensual en el 2019 según la muestra es de 21.375 horas.
3er cuartil	25.875	El 75% del total de tiempo perdido en despacho en el 2019 están por debajo de 25.875 horas.

Nota. En la tabla se muestra la interpretación del resumen estadístico de la variable Tiempo perdido en despacho 2019.

Figura 67

Informe de resumen gráfico de Tiempo perdido en despacho 2019



Nota. En la figura se muestra el resumen gráfico de la variable Tiempo perdido en despacho 2019 obtenido a partir del Software Minitab.

Resumen gráfico de la variable Pares no conformes 2019

Tabla 49

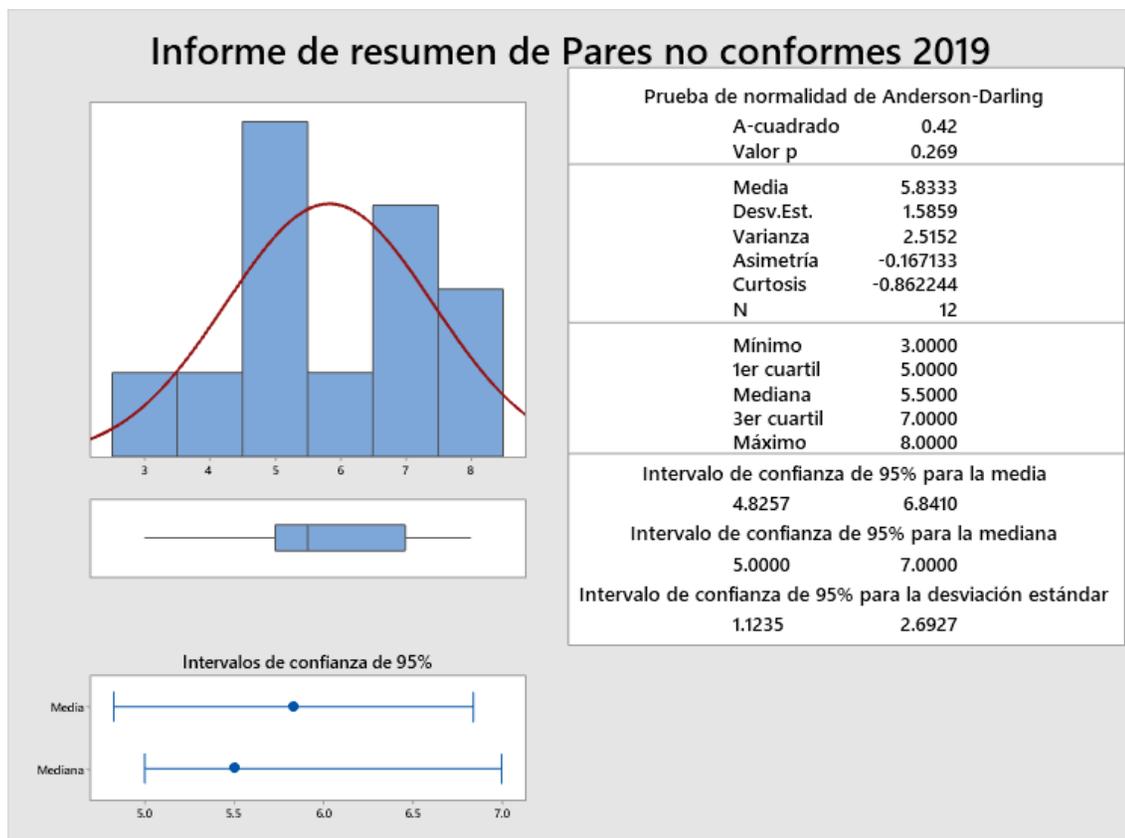
Estadística descriptiva de la variable Pares no conformes 2019

Nombre	Valor	Interpretación
Media	5.8333	La cantidad promedio de pares no conformes en el 2019 según la muestra es de aproximadamente 5 pares.
3er cuartil	7	El 25% del total de pares no conformes por mes en el 2019 están por encima de 7 pares.

Nota. En la tabla se muestra la interpretación del resumen estadístico de la variable Pares no conformes 2019.

Figura 68

Informe de resumen gráfico de Pares no conformes 2019



Nota. En la figura se muestra el resumen gráfico de la variable Pares no conformes 2019 obtenido a partir del Software Minitab.

Resumen gráfico de la variable Tiempos perdido de producción por par 2019

Tabla 50

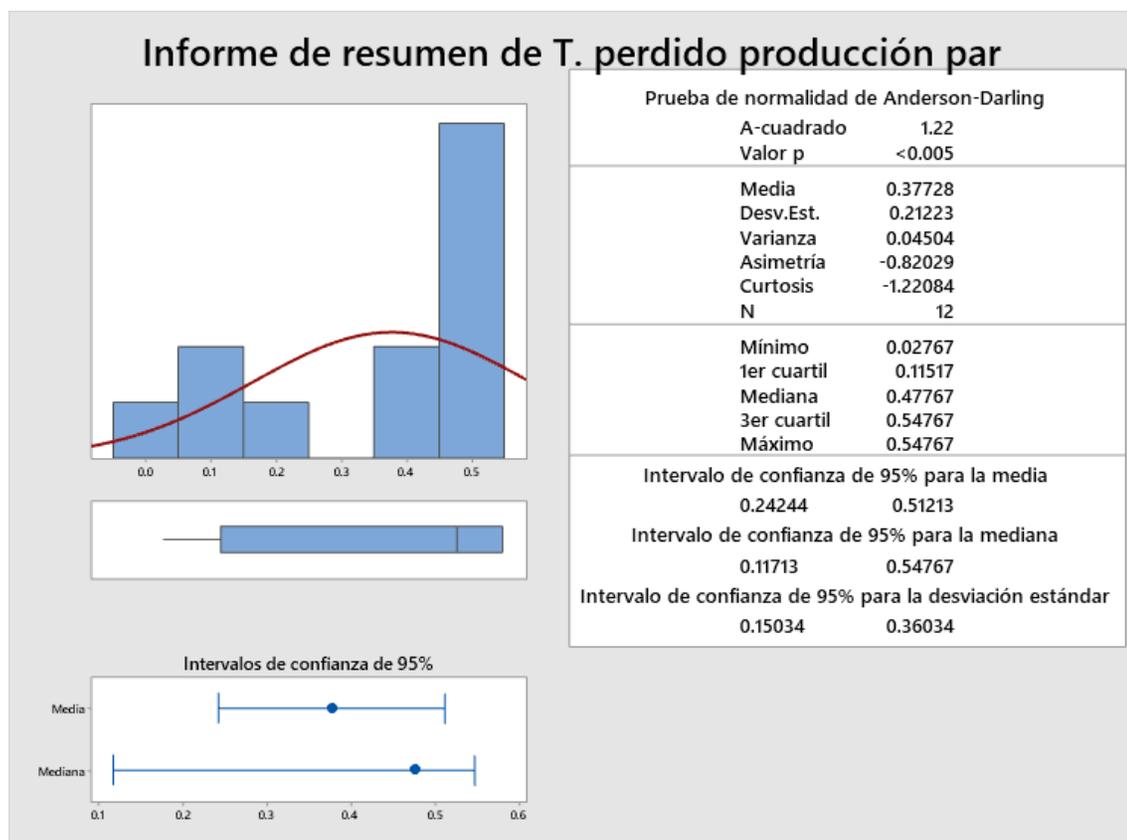
Estadística descriptiva de la variable Tiempo perdido de producción por par 2019

Nombre	Valor	Interpretación
Media	0.37728	La cantidad promedio de tiempo perdido en la producción por par mensual en el 2019 según la muestra es de 0.37728 horas.
3er cuartil	0.54767	El 25% del total de tiempo perdido en la producción por par mensual en el 2019 está por debajo de 0.54767 horas.

Nota. En la tabla se muestra la interpretación del resumen estadístico de la variable Tiempo perdido de producción por par 2019.

Figura 69

Informe de resumen gráfico de Tiempo perdido producción por par 2019



Nota. En la figura se muestra el resumen gráfico de la variable Tiempo perdido producción por par 2019 obtenido a partir del Software Minitab.

Prueba de normalidad

Para la prueba de normalidad Anderson-Darling se toma en cuenta lo siguiente:

Si $P > 0.05$ H_0 se acepta

Los datos de la muestra siguen una Distribución Normal

Si $P < 0.05$ H_0 se rechaza

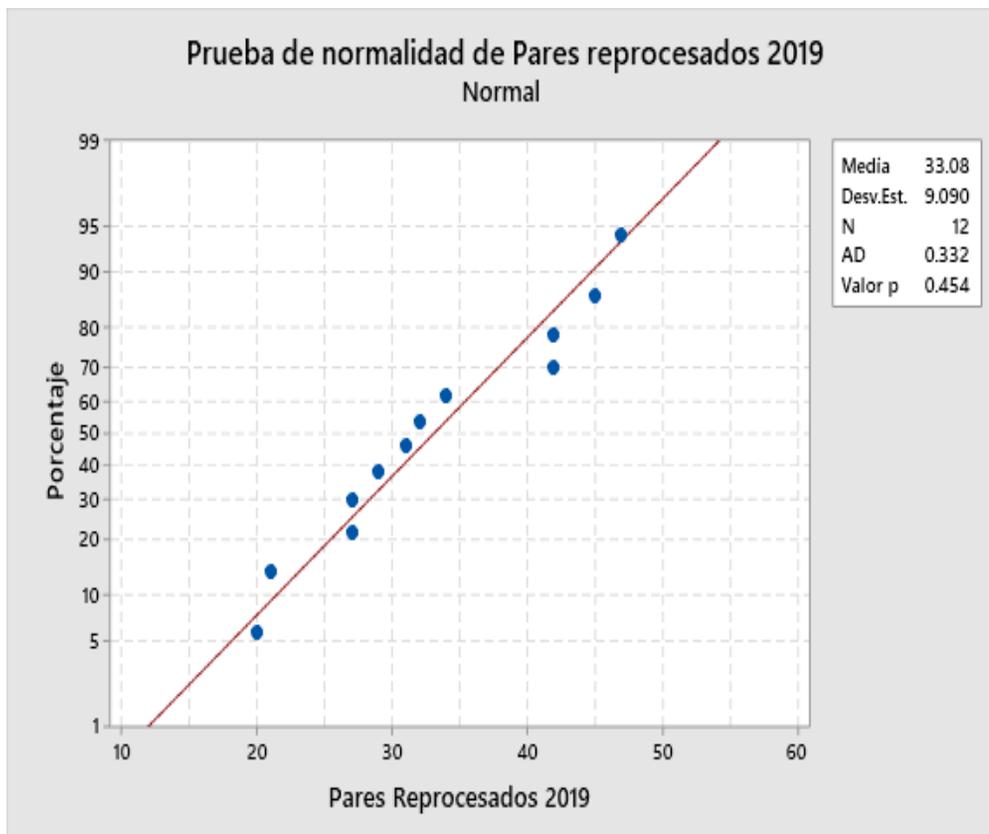
Los datos de la muestra No siguen una Distribución Normal

Prueba de normalidad de Pares reprocesados 2019

En el caso de la prueba de normalidad de Pares reprocesados del 2019 el Valor p es igual a 0.454 lo que significa que la muestra sigue una Distribución Normal.

Figura 70

Prueba de normalidad de pares reprocesados 2019



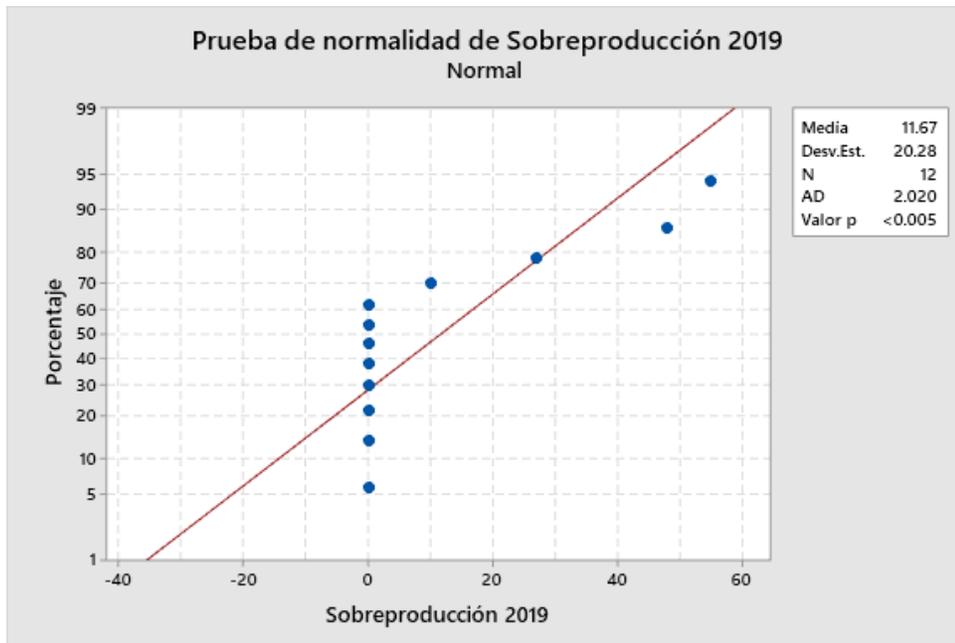
Nota. En la figura se muestra el gráfico de prueba de normalidad de Pares reprocesados 2019 obtenido de Minitab.

Prueba de normalidad de Sobreproducción 2019

Para la prueba de normalidad de la variable Sobreproducción del 2019 se obtuvo un Valor p menor a 0.005 lo que significa que la muestra no presenta una Distribución Normal.

Figura 71

Prueba de normalidad de Sobreproducción 2019



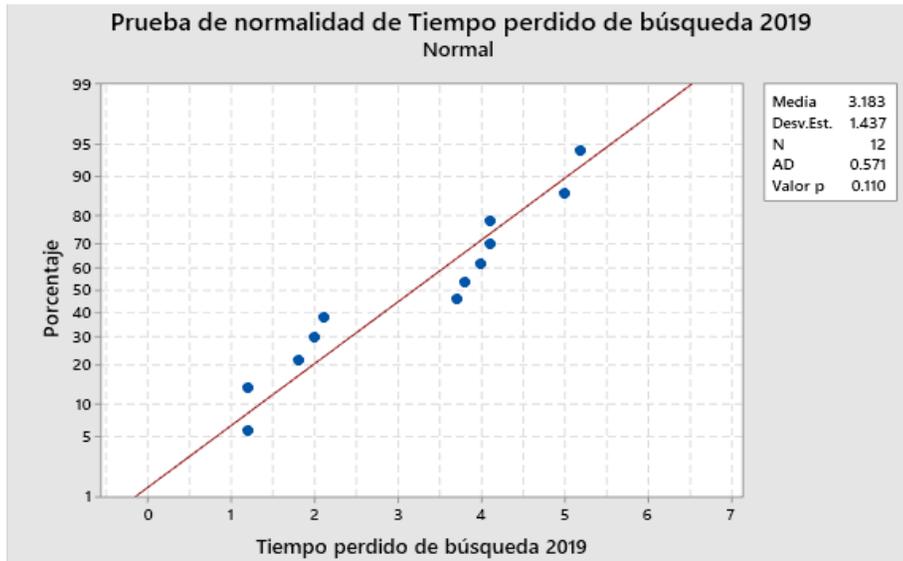
Nota. En la figura se muestra el gráfico de prueba de normalidad de Sobreproducción 2019 obtenido de Minitab.

Prueba de normalidad de Tiempo perdido de búsqueda 2019

Para la prueba de normalidad de Tiempo perdido de búsqueda del 2019 se obtuvo un Valor p igual a 0.110 lo que significa que la muestra presenta una Distribución Normal.

Figura 72

Prueba de normalidad de Tiempo perdido de búsqueda 2019



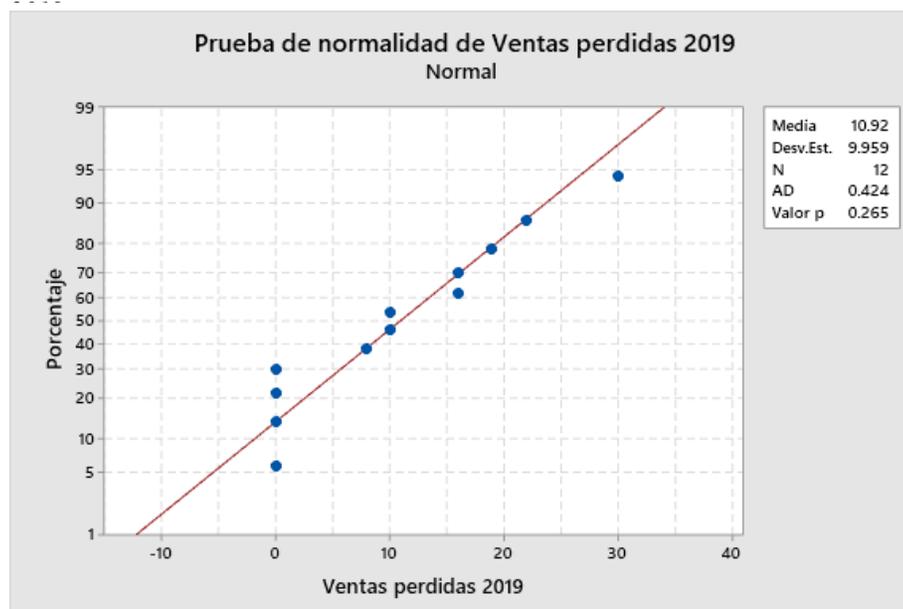
Nota. En la figura se muestra el gráfico de prueba de normalidad de Sobreproducción 2019 obtenido de Minitab.

Prueba de normalidad de ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima 2019

Para la prueba de normalidad de la variable Ventas frustradas del 2019 se obtuvo un Valor p igual a 0.265 lo que significa que la muestra sigue una Distribución Normal.

Figura 73

Prueba de normalidad de Ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima



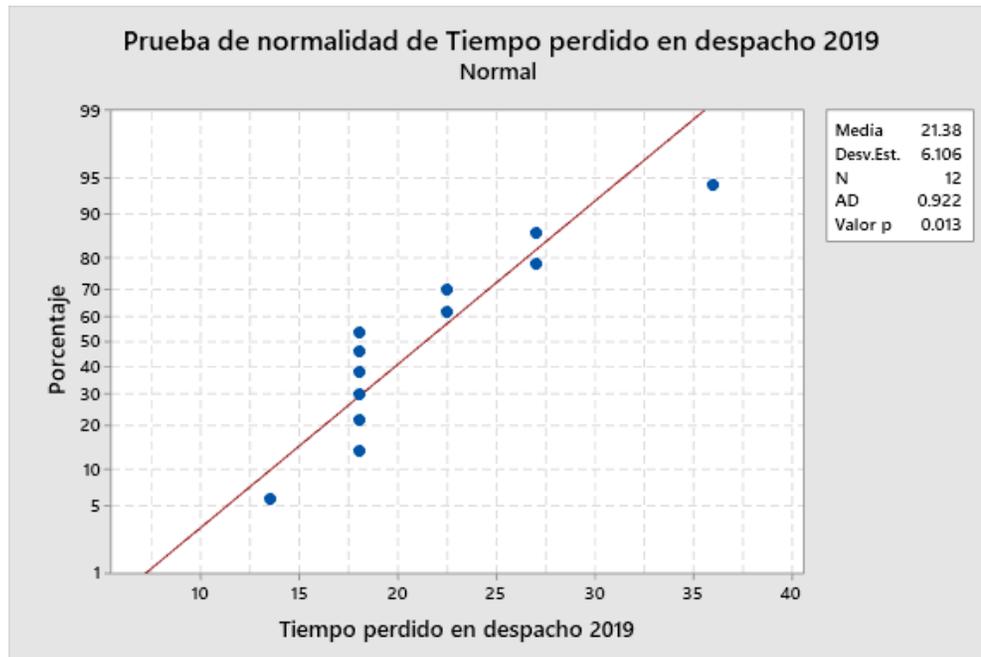
Nota. En la figura se muestra el gráfico de prueba de normalidad de Ventas frustradas 2019 obtenido de Minitab.

Prueba de normalidad de Tiempo perdido en despacho 2019

En el caso de la prueba de normalidad de la variable Tiempo perdido en despacho del 2019 se obtuvo un Valor p igual a 0.013 lo que significa que la muestra no presenta una Distribución Normal.

Figura 74

Prueba de normalidad de Tiempo perdido en despacho 2019

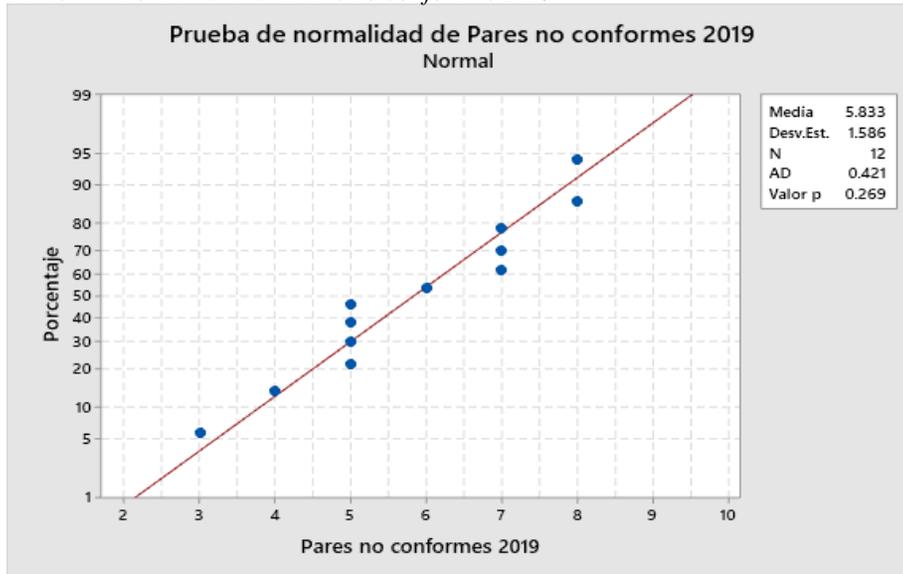


Nota. En la figura se muestra el gráfico de prueba de normalidad de Tiempo perdido en despacho 2019 obtenido de Minitab.

Prueba de normalidad de Pares no conformes 2019

Para la prueba de normalidad de la variable Pares no conformes del 2019 se obtuvo un Valor p igual a 0.269 lo que significa que la muestra sigue una Distribución Normal.

Figura 75
Prueba de normalidad de Pares no conformes 2019

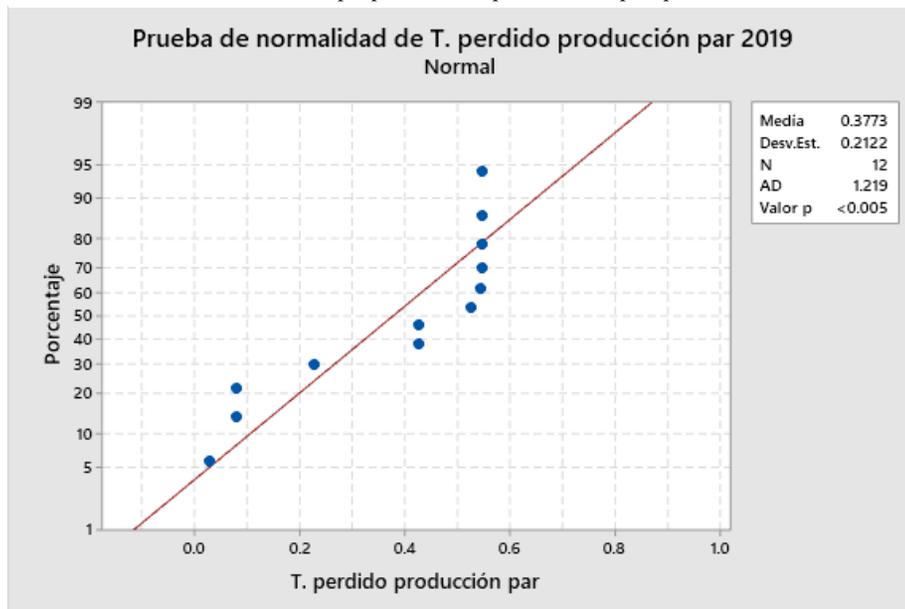


Nota. En la figura se muestra el gráfico de prueba de normalidad de Pares no conformes 2019 obtenido de Minitab.

Prueba de normalidad de Tiempo perdido de producción por par 2019

Se obtuvo un Valor p igual menor a 0.005 lo que significa que la muestra no sigue una Distribución Normal.

Figura 76
Prueba de normalidad de Tiempo perdido de producción por par 2019



Nota. En la figura se muestra el gráfico de prueba de normalidad de Tiempo perdido de producción por par 2019 obtenido de Minitab.

Análisis de capacidad de proceso

Para la interpretación de datos del Análisis de capacidad de procesos se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Tabla 51

Interpretación de valores Cp - Análisis de capacidad de proceso

Valor del índice Cp (Capacidad corto plazo)	Decisión / Interpretación
$Cp \geq 2$	Se tiene calidad Seis Sigma.
$Cp > 1.33$	El proceso se considera Adecuado.
$1 < Cp < 1.33$	El proceso es parcialmente adecuado, requiere de un control estricto.
$0.67 < Cp < 1$	El proceso no es adecuado para el trabajo. Un análisis del proceso es necesario. Requiere de modificaciones para alcanzar una calidad Seis Sigma.
$Cp < 0.67$	El proceso no es adecuado para el trabajo. Requiere de modificaciones muy serias.

Si es $Cpk < Cp$, entonces una vez que se centre el proceso se tendría la clase de proceso que se señala.

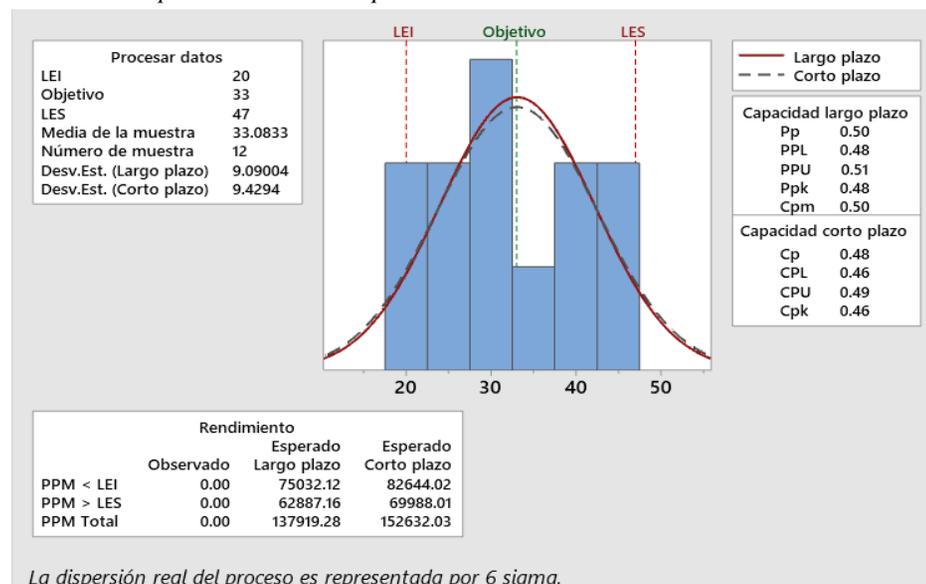
Nota. En la presenta tabla se muestra la interpretación de los valores Cp (Capacidad corto plazo)

Análisis de Capacidad de procesos de Pares reprocesados 2019

Se obtuvo un Cp igual a 0.48, lo que significa que el proceso no es adecuado para el trabajo y requiere modificaciones.

Figura 77

Análisis de capacidad de Pares reprocesados 2019



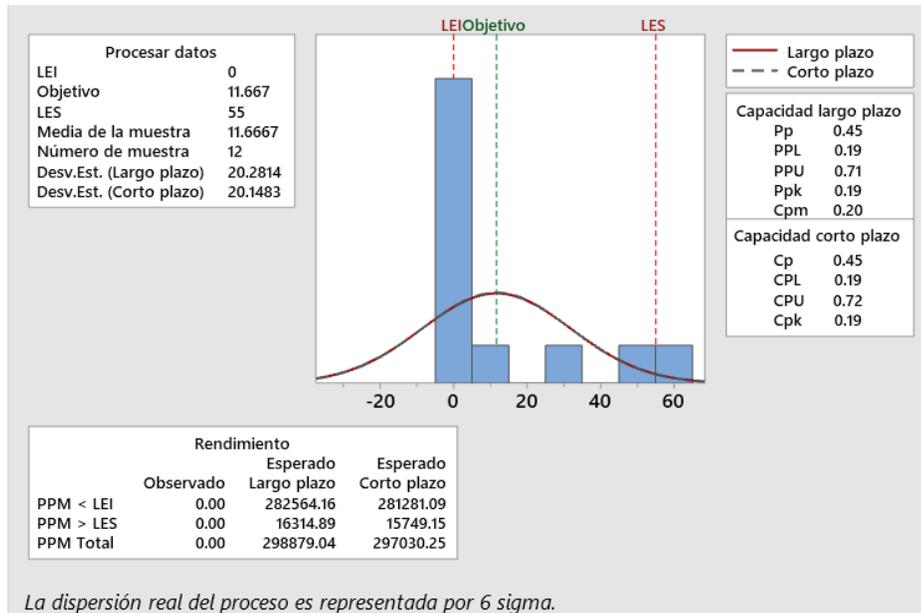
Nota. En la figura se muestra el Análisis de capacidad de Pares reprocesados 2019 obtenido a partir de Minitab.

Análisis de Capacidad de procesos de Sobreproducción 2019

Para el informe de capacidad de proceso de Sobreproducción 2019 se obtuvo un C_p igual a 0.45, lo que significa que el proceso no es adecuado para el trabajo y requiere modificaciones.

Figura 78

Análisis de capacidad de Sobreproducción 2019

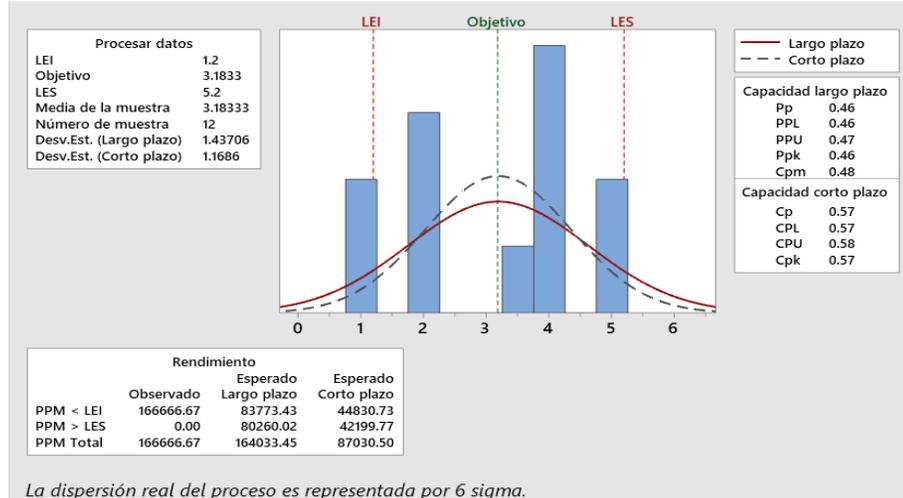


Nota. En la figura se muestra el Análisis de capacidad de Sobreproducción 2019 obtenido a partir de Minitab.

Análisis de Capacidad de procesos de Tiempo perdido de búsqueda 2019

Para el informe de capacidad de proceso de la variable Tiempo perdido de búsqueda 2019 se obtuvo un C_p igual a 0.57, lo que significa que el proceso no es adecuado para el trabajo y requiere modificaciones.

Figura 79
Análisis de capacidad de Tiempo perdido de búsqueda 2019

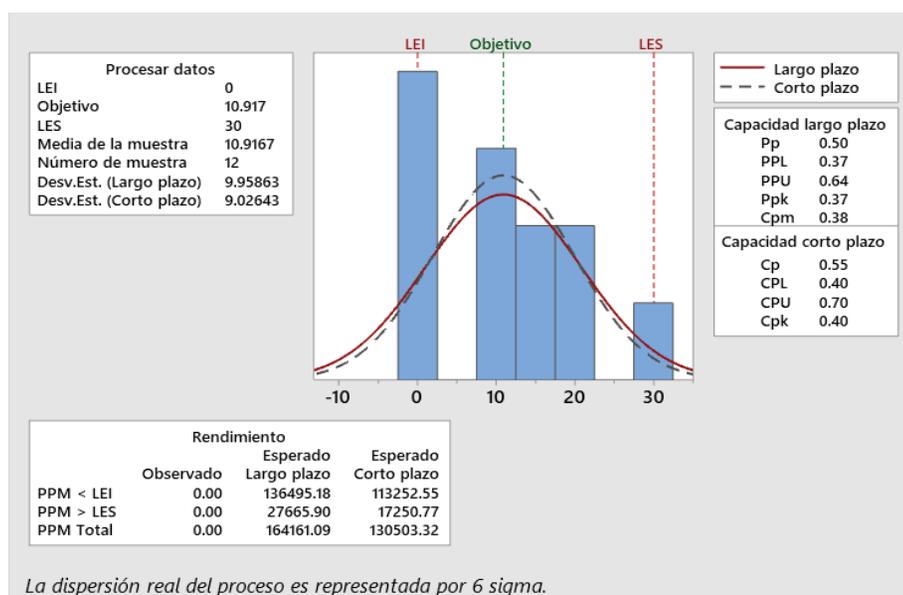


Nota. En la figura se muestra el Análisis de capacidad de Tiempo perdido de búsqueda 2019 obtenido a partir de Minitab.

Análisis de Capacidad de procesos de Ventas frustradas 2019

Para el informe de capacidad de proceso de la variable Ventas frustradas 2019 se obtuvo un Cp igual a 0.55, lo que significa que el proceso no es adecuado para el trabajo y requiere modificaciones.

Figura 80
Análisis de capacidad de ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima 2019

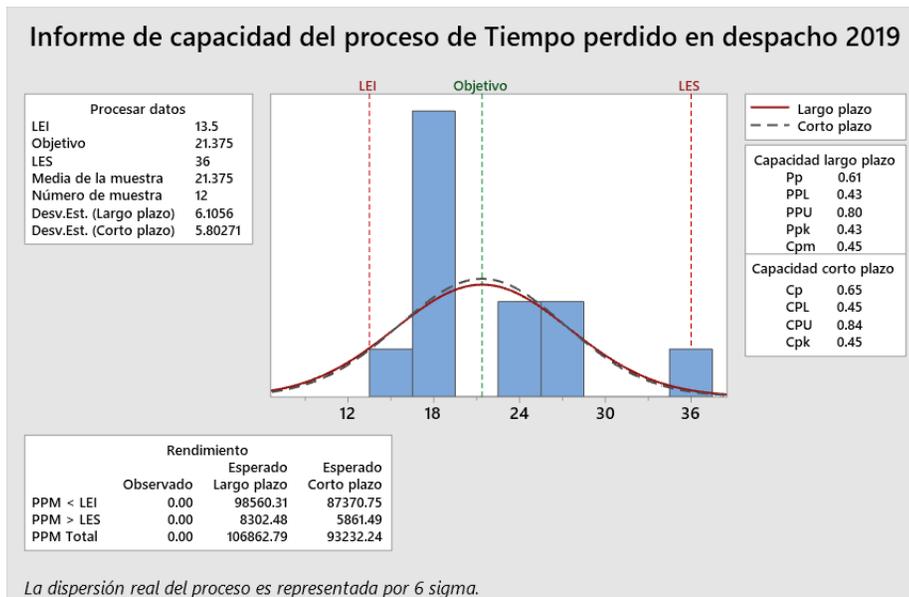


Nota. En la figura se muestra el Análisis de capacidad de ventas frustradas por desabastecimiento de materia prima en el 2019 obtenido a partir de Minitab.

Análisis de Capacidad de procesos de Tiempo perdido en despacho 2019

Para el informe de capacidad de proceso de la variable Tiempo perdido en despacho 2019 se obtuvo un C_p igual a 0.65, lo que significa que el proceso no es adecuado para el trabajo y requiere modificaciones.

Figura 81
Análisis de capacidad de Tiempo perdido en despacho 2019

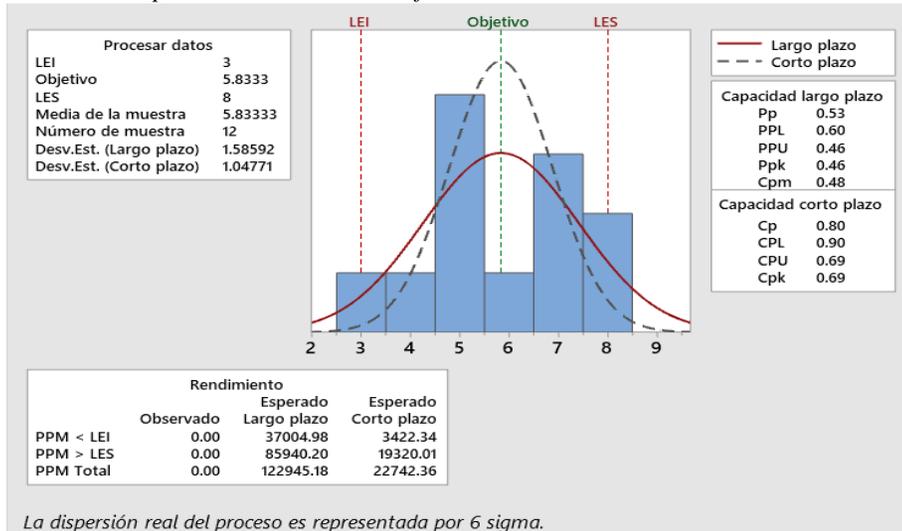


Nota. En la figura se muestra el Análisis de capacidad de Tiempo perdido en despacho 2019 obtenido a partir de Minitab.

Análisis de Capacidad de procesos de Pares no conformes 2019

Para el informe de capacidad de proceso de la variable Pares no conformes 2019 se obtuvo un C_p igual a 0.80, lo que significa que el proceso no es adecuado para el trabajo y es necesario un análisis de este.

Figura 82
Análisis de capacidad de Pares no conformes 2019

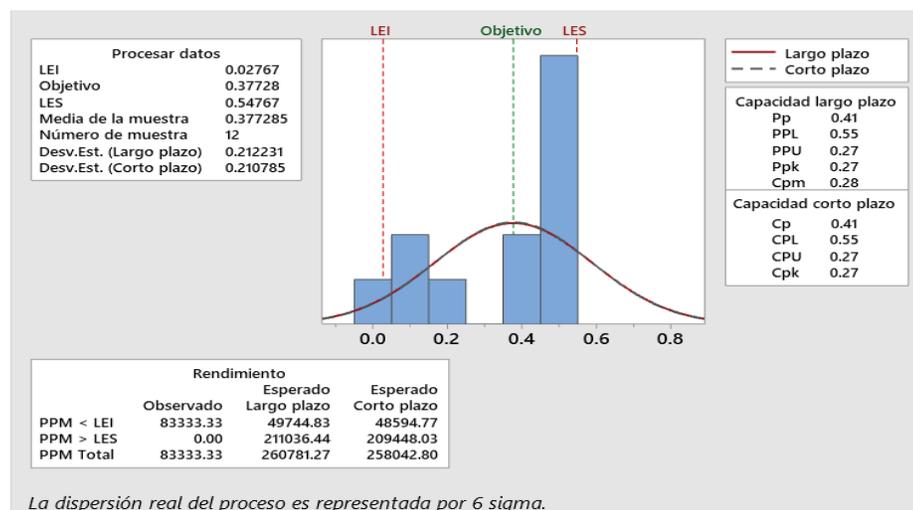


Nota. En la figura se muestra el Análisis de capacidad de Pares no conformes 2019 obtenido a partir de Minitab.

Análisis de Capacidad de procesos de T. perdido de producción por par 2019

Para el informe de capacidad de proceso de la variable Tiempo perdido de producción por par 2019 se obtuvo un Cp igual a 0.41, lo que significa que el proceso no es adecuado para el trabajo y requiere modificaciones.

Figura 83
Análisis de capacidad de Tiempo perdido de producción por par 2019



Nota. En la figura se muestra el Análisis de capacidad de Tiempo perdido de producción por par 2019 obtenido a partir de Minitab.