

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



**“IMPLEMENTACION DE MANUFACTURA ESBELTA PARA MEJORAR EL
PROCESO DE PRODUCCIÓN Y CALIDAD EN UNA MICRO EMPRESA DE
CALZADO UBICADA EN LA CIUDAD DE AREQUIPA, 2019”**

Tesis presentada por la Bachiller:

Aréstegui Núñez, Melissa Katherine

Para optar por el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Asesor:

**Ing. Pacheco Oviedo, Abraham
Arturo**

Arequipa – Perú

2020

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS FÍSICAS Y FORMALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



INFORME DICTAMINATORIO DE
BORRADOR DE TESIS



VISTO

EL BORRADOR DE TESIS TITULADO:

"IMPLEMENTACIÓN DE MANUFACTURA ESBECTA PARA
MEJORAR EL PROCESO DE PRODUCCION Y CALIDAD EN
UNA MICRO EMPRESA DE CALZADO UBICADA EN CIUDAD DE AGP

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: SISTEMAS INTEGRADOS

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Calidad y Mejora Continua,

PRESENTADO POR (EL) (LOS) BACHILLERES:

MELISSA KATHERINE ARESTEGUI NUÑEZ

NUESTRO DICTAMEN ES:

Favorable

OBSERVACIONES:

Arequipa 18 de Diciembre 2019

[Firma]
JURADO DICTAMINADOR

Nombre: ABRAMO ANTONIO
PEREZ ODIGO

Código: 1842

[Firma]
JURADO DICTAMINADOR

Nombre: César Valderrama
Portuguez

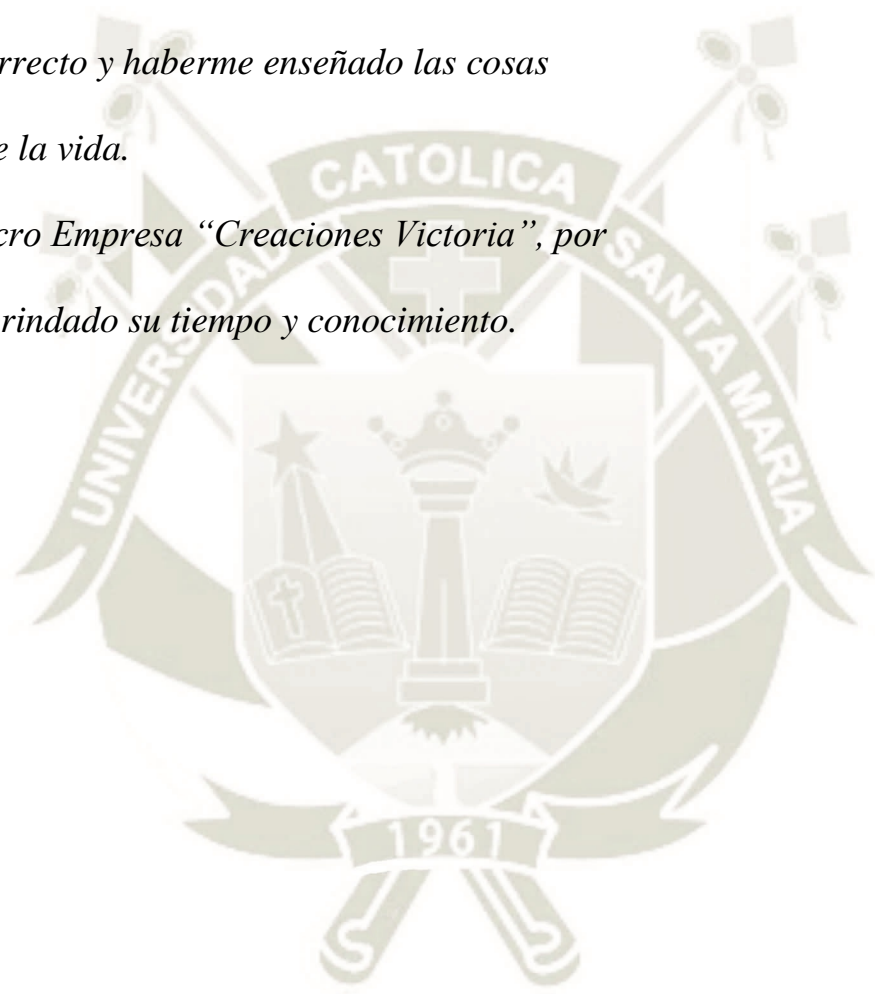
Código: 1987

AGRADECIMIENTOS

A Dios por guiarme y darme sabiduría en todos los momentos de mi vida.

A mis padres por siempre haberme guiado por el camino correcto y haberme enseñado las cosas valiosas de la vida.

A la Micro Empresa “Creaciones Victoria”, por haberme brindado su tiempo y conocimiento.



DEDICATORIA

*Este trabajo está dedicado a mi familia y
amistades.*

*A mis profesores los cuáles han impartido sus
enseñanzas para formar profesionales de bien.*

Y a ti, por darte el momento para leerlo.



Resumen

Este trabajo de investigación ha sido llevado a cabo con la finalidad de plantear e implementar soluciones a la problemática que viene atravesando la micro empresa “Creaciones Victoria”, la cual no cuenta con una buena organización y escasas capacitaciones al personal, además de otros problemas hallados.

Con un correcto análisis e indagación en el proceso de producción se hallaron muchos despilfarros (transportes innecesarios, actividades que no aportan valor al producto) y personal poco capacitado lo cual perjudica en cierta forma a la calidad del producto final y productividad. Es por eso que esta investigación utiliza herramientas propias de la Manufactura Esbelta que tienen por finalidad mejorar la problemática ya mencionada y mejorar tanto el producto, productividad y el beneficio económico final.

La presente investigación está dividida en los siguientes capítulos.

En el primer capítulo se muestra las generalidades, desarrollando la identificación y justificación del problema, objetivos generales y específicos, interrogantes generales y específicas, variables e hipótesis.

En el segundo capítulo se muestra el marco teórico el cual engloba los principales conceptos básicos de la Manufactura Esbelta y el significado de cada herramienta.

En el tercer capítulo se hace una descripción de la micro empresa, visión, misión, objetivos, principios y valores, productos y mercados, proceso productivo y situación actual.

En el cuarto capítulo se desarrolló las propuestas e implementación de las herramientas de Manufactura Esbelta de modo que se visualice mejoras en la producción del calzado, productividad y en el personal. Finalmente se plantearon las conclusiones y recomendaciones del caso.

PALABRAS CLAVE: Manufactura esbelta, productividad, Mapa del Flujo de Valor (VSM), SMED, 5'S.

Abstract

This investigation work has been done with the purpose of approach and implements solutions to the problems that the “Victoria Creations” enterprise it is passing through, which it does not count with a good organization and insufficient training of the staff, in addition to other founded problems.

With a correct analysis and inquiry in the production process were discovered a lot of waste (unnecessary transport, activities that don't bring value to the product) and poorly trained staff, which prejudice, in certain way, the quality of the final product and the productivity. That's why this investigation use techniques and analytics tools proper of the Lean Manufacturing with the purpose of improve the problem already mentioned and improve not only the product, also do the productivity and the final economic benefit.

The following research is divided into the following chapters:

The first chapter shows the generalities carrying out the identification and the justification of the problems, general and specific objectives, general and specific interrogates variables and hypothesis.

The second chapter shows the theoretical framework which it englobes the principal basic concepts showing the type, level and design of the research performed.

The third chapter makes a description of the enterprise, vision, mission, objectives, principles and values, products and markets, productive process and actual situation.

The fourth chapter develops the proposals and implementation of the analytic tools of the Lean Manufacturing, so that way it displays the improvements in the shoe production, productivity and in the staff. Finally were set out the conclusions and the recommendations of the case.

KEY WORDS: Lean Manufacturing, productivity, value flow map (VSM), SMED, 5'S

ÍNDICE GENERAL

Resumen	
Abstract	
Introducción	xx
Capítulo I: Generalidades.....	1
1.1. El Problema	1
1.1.1. Identificación del problema.....	1
1.1.2. Descripción del problema.....	1
1.1.3. Justificación de la investigación.....	2
1.1.4. Limitaciones de la investigación.....	3
1.2. Formulación De Interrogantes	3
1.2.1. Interrogante general.....	3
1.2.2. Interrogantes específicas.....	3
1.3. Objetivos De La Investigación	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Hipótesis	5
1.5. Variables.....	6
Capitulo II: Marco Teórico	9
2.1. Marco Teórico	9
2.1.1. Antecedentes de la investigación.....	9

2.1.2. Terminología.....	9
2.2. Marco Metodológico.....	21
2.2.1. Tipo de investigación.....	21
2.2.2. Nivel de investigación.....	22
2.2.3. Diseño de la investigación.....	22
2.2.4. Alcance de la investigación.....	22
2.2.5. Muestra.....	22
2.2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
2.2.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	23
2.3. Campo de Verificación.....	23
2.3.1. Ubicación especial.....	23
2.3.2. Ubicación temporal.....	23
2.3.3. Unidades de estudio.....	23
Capítulo III: Diagnostico Situacional.....	25
3.1. Marco Histórico del Sector.....	25
3.2. Razón social.....	26
3.3. Objeto social.....	26
3.4. Reseña Histórica de la Empresa.....	26
3.5. Visión.....	27
3.6. Misión.....	27

3.7. Mercados	27
3.8. Objetivos de la empresa.....	27
3.9. Principios y Valores.....	27
3.10. Organigrama	28
3.11. Funciones en los Puestos de Trabajo	29
3.11.1. Gerente General.....	29
3.11.2. Asesoría Económica – Contabilidad.....	29
3.11.3. Administrador.....	29
3.11.4. Jefe de Producción.....	29
3.11.5. Trabajadores.....	30
3.11.6. Jefe de Ventas.....	30
3.12. Productos.....	30
3.13. Proceso de Producción del Calzado.....	32
3.13.1. Almacenaje de la materia prima.....	32
3.13.2. Cortado de cuero, forro o plantilla.....	32
3.13.3. Desbastado.....	33
3.13.4. Aparado o perfilado.....	34
3.13.5. Armado o montaje.....	34
3.13.6. Pintado, acabado, emplantillado y limpieza.....	35
3.13.7. Empaquetado.....	36

3.14.	Análisis Interno y Externo de la Micro Empresa.....	36
3.14.1.	Análisis del entorno externo.....	36
3.14.2.	Análisis interno.....	41
3.15.	Diagrama del Flujo de Proceso.....	48
3.16.	Balance de Materia.....	49
3.17.	Información y Datos Importantes.....	50
3.17.1.	Capacitación al personal.....	50
3.18.	Información Primaria a Analizar.....	51
3.18.1.	Productos a analizar.....	51
3.18.2.	Estado actual mapa de la cadena de valor vsm.....	53
3.18.3.	Estudio de tiempos.....	56
3.18.4.	Unidades defectuosas.....	63
3.18.5.	Cálculo de la Capacidad y la Eficiencia de la Micro Empresa.....	66
3.18.6.	Cambio Rápido de Herramientas:.....	67
3.19.	Distribución de Planta Actual.....	75
3.19.1.	Diagrama de operaciones.....	76
3.19.2.	Diagrama de análisis de procesos.....	81
3.19.3.	Descripción actual de la distribución de planta.....	89
3.20.	Despilfarros.....	92
3.20.1.	Identificación de los despilfarros en el proceso productivo:.....	93

3.21. Interpretación de Resultados.....	100
Capítulo IV: Implementación de las Herramientas de Manufactura Esbelta.....	107
4.1. Implementación de las 5'S	107
4.1.1. Plan de implementación de las 5's.....	107
4.1.2. Clasificar y eliminar (seiri).	108
4.1.3. Ordenar (seiton).....	112
4.1.4. Limpieza (seiso).....	113
4.1.5. Estandarizar (seiketsu):	116
4.1.6. Disciplina (shitsuke):.....	117
4.2. Implementación SMED	121
4.3. NUEVA EFICIENCIA DESPUES DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	131
4.4. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	132
4.4.1. Procedimiento para la Implementación de Planta.....	133
4.4.2. Nuevo Estudio de Tiempos	150
4.4.3. Nuevo análisis de pares defectuosos	155
4.4.4. Nuevo diagrama de operaciones de procesos.....	156
4.4.5. Nuevo diagrama de análisis del proceso.	161
4.4.6. Nuevas distancias recorridas en planta.....	167
4.4.7. Aumento de la producción.	168
4.4.8. Nuevo VSM con la implementación.	168

4.5. RESULTADOS OBTENIDOS.....	170
4.6. Beneficios de las Mejoras Implementadas	172
4.6.1. Producción inicial antes de la implementación.	172
4.6.2. Producción después de la implementación.....	175
4.6.3. Beneficio por Incremento de la Producción	178
4.6.4. Análisis de Beneficio/Costo.....	179
CONCLUSIONES	180
RECOMENDACIONES	182
Bibliografía	183
ANEXOS.....	185
Anexo 01	185
Anexo 02	187
Anexo 03	188
Anexo 04	189
Anexo 05	193
Anexo 06	199
Anexo 07	200

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables de investigación	6
Tabla 2 Código de líneas	20
Tabla 3 Unidades de estudio	24
Tabla 4 Cuestionario de recursos tangibles	42
Tabla 5: Cuestionario de recursos intangibles	44
Tabla 6: Cuestionario de capacidades de los trabajadores	46
Tabla 7 Ventas por pares - año 2017	51
Tabla 8 Ventas por pares - año 2018	52
Tabla 9 Estudio de tiempos: proceso de cortado	57
Tabla 10 Estudio de tiempos: proceso de desbastado	57
Tabla 11 Estudio de tiempos: proceso de aparado	58
Tabla 12 Estudio de tiempos: proceso de armado	59
Tabla 13 Estudio de tiempos: proceso de empastado	59
Tabla 14 Estudio de tiempos: proceso de pintado	60
Tabla 15 Estudio de tiempos: proceso de acabados	60
Tabla 16 Estudio de tiempos: proceso de embolsado	60
Tabla 17 Suplementos por Operación	62
Tabla 18 Tiempo estándar hallado (en minutos por cada par)	62
Tabla 19 Pares defectuosos por mes	63
Tabla 20 Cursograma analítico: proceso de desbastado	71
Tabla 21 Cursograma analítico: proceso de aparado	72
Tabla 22 Cursograma analítico: proceso de empastado	73
Tabla 23 Cursograma analítico: proceso de armado	74

Tabla 24	Maquinaria utilizada en el Proceso de Producción	76
Tabla 25	Distancias recorridas por cada proceso	92
Tabla 26	Encuestas de despilfarro por "Sobreproducción"	94
Tabla 27	Encuestas de despilfarro por "Tiempo de Espera"	95
Tabla 28	Encuestas de despilfarro por "Transporte y Movimientos Innecesarios"	96
Tabla 29	Encuestas de despilfarro por "Sobre Proceso"	97
Tabla 30	Encuestas de despilfarro por "Exceso de Inventario"	98
Tabla 31	Encuestas de despilfarro por "Defectos"	99
Tabla 32	Resultados actuales	104
Tabla 33	Identificación de elementos dentro del proceso productivo	109
Tabla 34	Clasificación de elementos encontrados que son innecesarios	111
Tabla 35	Modelo de estandarización en la implementación 5'S	117
Tabla 36	Cronograma de charlas y capacitaciones	120
Tabla 37	Clasificación de operaciones internas y externas: proceso de desbastado	122
Tabla 38	Clasificación de operaciones internas y externas: proceso de aparado	122
Tabla 39	Clasificación de operaciones internas y externas: proceso de empastado	123
Tabla 40	Clasificación de operaciones internas y externas: proceso de armado	123
Tabla 41	Modelo de check list	125
Tabla 42	Reducción de las operaciones internas: proceso de desbastado	126
Tabla 43	Reducción de las operaciones internas: proceso de aparado	126
Tabla 44	Reducción de las operaciones internas: proceso de empastado	127
Tabla 45	Reducción de las operaciones internas: proceso de armado	127
Tabla 46	Nuevo curso grama analítico: proceso de desbastado	128

Tabla 47 Nuevo curso grama analítico: proceso de aparado	129
Tabla 48 Nuevo curso grama analítico: proceso de empastado	129
Tabla 49 Nuevo curso grama analítico: proceso de armado	130
Tabla 50 Valores de proximidad	134
Tabla 51 Motivos	134
Tabla 52 Simbología de las Actividades Involucradas	135
Tabla 53 Áreas de cada actividad	137
Tabla 54 Elementos de las áreas	137
Tabla 55 Superficie requerida por cada área	138
Tabla 56 Código de líneas	139
Tabla 57 Formato de evaluación de alternativas	146
Tabla 58 Matriz de valoración de soluciones	147
Tabla 59 Nuevo cálculo de estudio de tiempos	150
Tabla 60 Nuevo cálculo de estudio de tiempos: proceso de desbastado	150
Tabla 61 Nuevo cálculo de estudio de tiempos: proceso de aparado	151
Tabla 62 Nuevo cálculo de estudio de tiempos: proceso de empastado	152
Tabla 63 Nuevo cálculo de estudio de tiempos: proceso de armado	152
Tabla 64 Nuevo cálculo de estudio de tiempos: proceso de pintado	153
Tabla 65 Nuevo cálculo de estudio de tiempos: proceso de acabados	153
Tabla 66 Nuevo cálculo de estudio de tiempos: proceso de embolsado	153
Tabla 67 Nuevo tiempo resumen por proceso	154
Tabla 68 Diferencia entre tiempo anterior y nuevo tiempo hallado	154

Tabla 69 Comparación de pares defectuosos antes y después de la implementación de mejoras	155
Tabla 70 Diferencia entre DAP inicial y DAP final	167
Tabla 71 Diferencia en distancias recorridas inicialmente y distancias recorridas después de la implementación	168
Tabla 72 Producción antes y después de la implementación	168
Tabla 73 Resultados Hallados	170
Tabla 74 Costos de materiales principales	172
Tabla 75 Costos de materiales secundarios	173
Tabla 76 Costos por mantenimiento de maquinaria	173
Tabla 77 Costo de la mano de obra	174
Tabla 78 Costo de servicios	174
Tabla 79 Costo total de producción mensual	175
Tabla 80 Costo de producción por docena y por par de calzado	175
Tabla 81 Costos de Implementación de Mejoras	176
Tabla 82 Costos antes y después del incremento de producción	177
Tabla 83 Nuevo Costo Total con incremento de la producción	177
Tabla 84 Precio de venta de calzado	178

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Fases de las 5'S (Fuente: Elaboración propia).....	10
Ilustración 2: Tipos de despilfarro (Fuente: Elaboración propia)	16
Ilustración 3: Proceso de implementación del vsm (Fuente: Elaboración propia).....	17
Ilustración 4: Fases del S.L.P. (Fuente: Elaboración propia).....	19
Ilustración 5: Organigrama de la micro empresa (Fuente: Elaboración propia)	28
Ilustración 6: : Calzado escolar de niño modelo romano (Fuente: Imagen propia)	30
Ilustración 7:Modelo de botas de dama (Fuente: Imagen propia).....	31
Ilustración 8: Modelo de botines de dama (Fuente: Imagen propia)	31
Ilustración 9: Modelo de mocasín (Fuente: Imagen propia)	31
Ilustración 10: Almacenaje de materia prima (Fuente: Imagen tomada en la micro empresa) 32	
Ilustración 11: Proceso de cortado (Fuente: Imagen tomada en la micro empresa)	33
Ilustración 12: Proceso de desbaste (Fuente: Imagen tomada en la micro empresa).....	33
Ilustración 13: Proceso de aparado (Fuente: Imagen tomada en la micro empresa).....	34
Ilustración 14: Proceso de armado (Fuente: Imagen tomada en la micro empresa)	35
Ilustración 15: Proceso de acabado (Fuente: Imagen tomada en la micro empresa)	36
Ilustración 16: Empresas productoras de calzado por tamaño (Fuente: Produce)	37
Ilustración 17: Importación de calzado proveniente de china en miles de pares (Fuente: Aduanas)	38
Ilustración 18: Modelo de las cinco fuerzas de la competencia - Porter (Fuente: Elaboración propia)	39
Ilustración 19: Diagrama de flujo de proceso (Fuente: Elaboración propia)	48
Ilustración 20: Capacitaciones por año (Fuente: Elaboración Propia).....	50

Ilustración 21: Porcentaje del total por tipo de calzado año 2017 (Fuente: Elaboración propia)
..... 52

Ilustración 22: Porcentaje del Total por Tipo de Calzado - Año 2018 (Fuente: Elaboración propia)..... 53

Ilustración 23: Flujo desde el proveedor hasta el cliente final (Fuente: Elaboración propia).. 54

Ilustración 24: Cadena de Valor (VSM) inicial. (Fuente: Elaboración propia) 55

Ilustración 25: Procedimientos para el estudio de tiempos (Fuente: Elaboración propia)..... 56

Ilustración 26: Tiempo estándar por cada proceso en minutos (Fuente: Elaboración propia). 63

Ilustración 27: Porcentaje de Pares Defectuosos por Mes (Fuente: Elaboración propia) 64

Ilustración 28: Cadena de valor (VSM) actual con tiempos de proceso hallados. (Fuente: Elaboración propia)..... 65

Ilustración 29: Tiempo de cambio (Fuente: Elaboración propia) 67

Ilustración 30: Diagrama de Ishikawa - Demoras en el Proceso de Producción de Calzado (Fuente: Elaboración propia) 69

Ilustración 31: Diagrama de operación del proceso actual. (Fuente: Elaboración propia) 80

Ilustración 32: Diagrama de análisis de procesos actual (Fuente: Elaboración propia) 88

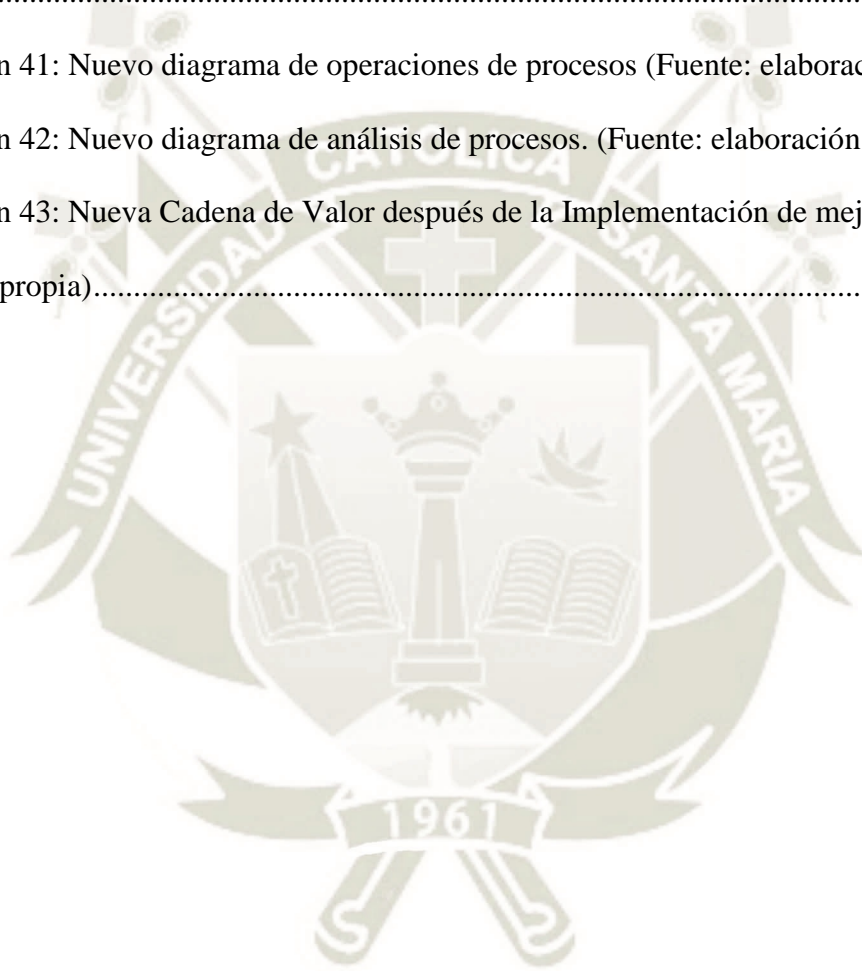
Ilustración 33: Deficiencias en la cadena de valor VSM actual (Fuente: Elaboración propia)
..... 101

Ilustración 34: Oportunidades de mejora en la cadena de valor VSM actual (Fuente: Elaboración propia)..... 103

Ilustración 35: Modelo de Tarjeta Roja (Fuente: Elaboración propia) 110

Ilustración 36: Secuencia de pasos para implementar la limpieza (Fuente: Elaboración propia)
..... 113

Ilustración 37: Modelo de Tarjeta amarilla (Fuente: Elaboración propia).....	115
Ilustración 38: Fases de la implementación de planta (Fuente: Elaboración propia)	133
Ilustración 39: Diagrama Relacional de Actividades (Fuente: Elaboración propia).....	136
Ilustración 40: Disminución de porcentaje de pares defectuosos (Fuente: Elaboración propia)	156
Ilustración 41: Nuevo diagrama de operaciones de procesos (Fuente: elaboración propia) ..	160
Ilustración 42: Nuevo diagrama de análisis de procesos. (Fuente: elaboración propia)	166
Ilustración 43: Nueva Cadena de Valor después de la Implementación de mejoras (Fuente: Elaboración propia).....	169



Introducción

El Perú, con el transcurso de los años, ha desarrollado política y legislativamente beneficios que impulsan a la creación, sostenibilidad y desarrollo de las Micro y Pequeñas Empresas, puesto que ellas son la fuente principal de generación de empleo, siendo que el 96.7% son Micro Empresas y de cada 10 trabajadores, 07 laboran en las mismas, estimándose que aproximadamente son 5 millones de Micro y Pequeñas Empresas existentes a nivel nacional, siendo que más de 3 millones son informales (no se encuentran debidamente constituidas por ley).

A pesar de ello, las Micro Empresas, a nivel nacional, sólo generan el 30% de la producción, reflejando así bajos estándares de productividad, calidad del producto o servicio y deficiente mano de obra o capacitación del personal, traduciéndose en sus bajos niveles de ingresos económicos.

Como sabemos, en casi el 100% de los casos las Micro Empresas se caracterizan por ser negocios familiares creados con el fin de que el hogar pueda subsistir y por tal motivo no cuentan con ingresos suficientes que les permitan mejorar su productividad, mejorar la calidad y mejorar la mano de obra de sus trabajadores.

A nivel Nacional la actividad minorista de mayor relevancia es la del Sector de Producción y Comercialización de Calzado, tanto producción de botas, botines, mocasines, sandalias, entre otros, siendo que cada peruano, en promedio, compra y utiliza 2.2 pares de zapatos al año. La ciudad de Arequipa, cuenta con 9.4% de establecimientos de calzado, siendo la mayoría informales.

Es así, que, pese a contar con escasos recursos que permitan empujar el negocio o sacarlo adelante, existen técnicas y métodos que permiten conseguir mayor productividad, mejorar el proceso de producción, mejorar la capacitación y mano de obra de los trabajadores y en

consecuencia mejorar el producto e ingresos de la Micro Empresa; específicamente se considera la aplicación de las técnicas y métodos de Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing).

La Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing), conforme lo define Manuel Rajadell y José Luis Sánchez, es *“la persecución de una mejora en el sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio, entendiendo como desperdicio o despilfarro todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar”*; es decir, se implementará un procedimiento de mejora continua en la Micro Empresa “Creaciones Victoria” basado en la producción ajustada, eliminando actividades que consumen tanto espacio, tiempo y recursos innecesarios, potencializando de esta forma la productividad, calidad del producto, mejora de la mano de obra y beneficios e ingresos económicos, sin necesidad de llegar a realizar grandes inversiones o costos extras.

Es por estos motivos que, de conformidad con el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias Físicas y Formales de la Universidad Católica Santa María, el Bachiller en Ingeniería Industrial, que con la finalidad de obtener el Grado o Título Profesional de Ingeniero Industrial, deberá presentar un Trabajo de Investigación – Tesis en base a los conocimientos adquiridos y aplicados para la solución de una problemática a nivel empresarial, encontrando para tal efecto las causas que perjudican el desarrollo de la producción, calidad y capacitación del personal de la Micro Empresa de Calzado “Creaciones Victoria” de la ciudad de Arequipa. Para tal efecto, la suscrita presenta como Trabajo de Investigación – Tesis la **“IMPLEMENTACION DE MANUFACTURA ESBELTA PARA MEJORAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y CALIDAD EN UNA MICRO EMPRESA DE CALZADO UBICADA EN LA CIUDAD DE AREQUIPA, 2019”**.

Capítulo I: Generalidades

1.1. El Problema

1.1.1. Identificación del problema.

La micro empresa de calzado “Creaciones Victoria” cuenta con una amplia gama de modelos de calzado, siendo entre estos mismos para varón de cuero, botas y botines de cuero, calzado médico, calzado moderno de niños, y calzado escolar siendo este último el de mayor demanda. Sin embargo, a pesar de contar con una gran variedad de modelos, producto de la gran demanda impartida por los clientes, y sobre todo tener una gran competencia, la micro empresa carece de una buena organización y prácticas adecuadas lo cual genera que la misma tenga complicaciones tanto en el área de producción como con el personal, debido a que se generan despilfarros; el personal no cuenta con capacitaciones las cuáles resultan ser de suma importancia ya que interfiere con la producción, conllevando a que afecte la economía de la empresa y por ende la producción.

1.1.2. Descripción del problema.

Al pasar los años la micro empresa de calzado “Creaciones Victoria” ha alcanzado una gran demanda de clientes debido a la satisfacción, calidad y sobre todo por la variedad de modelos que ofrece su calzado para todas las edades; tienen competidores los cuáles cuentan con empresas mejor estructuradas y organizadas, sin embargo, los clientes optan por adquirir productos de la micro empresa a estudiar por los motivos ya mencionados.

Para poder mantener esta ventaja competitiva la micro empresa está en la constante búsqueda de la mejora tanto en el área de producción, la cuál es la principal, y con el personal que labora en la misma, pero dentro de su proceso productivo presentan una gran problemática debido a que no

cuentan con una buena organización delimitada en funciones, y no solo ocurre con el proceso productivo sino también con el personal como ya se mencionó.

Al realizar una revisión y el análisis de sus procesos, se encontró que hay muchas actividades las cuáles no añaden valor al producto final. Dentro de las mismas se observaron transporte y movimientos innecesarios, tiempo muerto y en cuanto a producción inadecuados volúmenes de inventario. Así mismo, el personal que labora en la micro empresa la cual lleva años en la misma función no ha recibido capacitación o ha sido de manera limitada (1 vez por año).

1.1.3. Justificación de la investigación.

El presente trabajo de investigación tiene por finalidad determinar las causas de las fallas de la empresa, específicamente en el área de producción. Al no contar con herramientas y métodos mínimos para elaborar el calzado, ya que, en el proceso de producción, entre otras cosas, no se cuenta con un adecuado plan logístico y capacitación para el desarrollo de dichas funciones, generando de esta forma despilfarros y pérdidas económicas a la micro empresa.

Conforme a lo anteriormente mencionado se procederá a realizar una revisión general al procedimiento de producción del calzado, de la materia prima empleada y la ubicación de esta de modo que facilite la movilidad y uso durante el proceso de producción (mano de obra).

Adicionalmente se verificará la disposición de la maquinaria y a la documentación existente; todo ello se realizará en la micro empresa “Creaciones Victoria” durante el año 2017 y 2018, con la finalidad de poder implementar las herramientas y métodos necesarios que comprende la manufactura esbelta (Lean Manufacturing) y así, mejorar el proceso productivo y la calidad del

producto terminado, lo cual conllevará a que pueda haber un mejor control en la producción, buen clima o ambiente laboral, capacitación continua y especializada del personal en la labor detallada por funciones, elaboración de formatos y documentación que indiquen registros, codificación de la materia prima y ubicación de la misma, entre otros, generando así mayores ingresos económicos y reducción de costos y pérdida de tiempo así como riesgos a la micro empresa.

1.1.4. Limitaciones de la investigación.

Para la investigación a realizar se presentan limitaciones por parte de los trabajadores de la empresa productora y comercializadora de calzado; el tiempo disponible para aplicar el método de encuestas y/o cuestionarios, así como también para la toma, estudio y validación de tiempos y movimientos, y datos de cada proceso. También el desfase de datos en cuanto a los desperdicios que se generan mes a mes.

1.2. Formulación De Interrogantes

1.2.1. Interrogante general.

¿Resultará benéfico implementar herramientas y modelos de manufactura esbelta a una micro empresa de producción de calzado con el fin de mejorar la productividad, calidad y economía?

1.2.2. Interrogantes específicas.

- ¿Cómo es que se implementarán las herramientas y modelos que comprende la manufactura esbelta (Lean Manufacturing) a una micro empresa de calzado?
- ¿En qué se debería mejorar para minimizar y/o eliminar el desperdicio en la micro empresa de calzado?
- ¿Cuál es la diferencia existente entre una empresa de calzado que ha implementado las herramientas y modelos de la manufactura esbelta (Lean Manufacturing) con la micro empresa de calzado “Creaciones Victoria”?

- ¿Qué beneficios traería la implementación de manufactura esbelta (Lean Manufacturing) al personal de la micro empresa de calzado “¿Creaciones Victoria”, en el sentido de capacitación, clima laboral, productividad y revaloración de la mano de obra?
- ¿Cómo sería la nueva organización y la producción luego de implementar las herramientas y modelos de manufactura esbelta (Lean Manufacturing) en la micro empresa de calzado?

1.3. Objetivos De La Investigación

1.3.1. Objetivo general.

Implementar las herramientas y métodos de Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing) con la finalidad de que se optimicen los procesos de producción del calzado, calidad y organización, así mismo lograr el incremento de la productividad y por ende un mayor beneficio económico para la micro empresa “Creaciones Victoria”.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Realizar un diagnóstico general de todas las operaciones llevadas a cabo durante el proceso de producción de calzado, capacitación del personal y estado de la maquinaria empleada en la producción de la micro empresa “Creaciones Victoria”.
- Determinar cuáles son los problemas, elementos o aspectos críticos que ocasionan desperdicios (movimientos y transportes innecesarios).
- Analizar y determinar los recursos/procesos que se podrían minimizar para eliminar el desperdicio o despilfarro en la micro empresa de calzado “Creaciones Victoria”, a través de la implementación de las herramientas necesarias de la Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing).

- Determinar los resultados de la implementación de la Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing), en el ámbito de mejora de proceso de producción, calidad del calzado y capacitación de personal. Hacer el seguimiento de la misma mediante los indicadores de gestión (cuadro de variables).

1.4. Hipótesis

Con la implementación de las herramientas y modelos de la Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing) en la producción de calzado, la micro empresa podrá mejorar su productividad, eficiencia, ambiente laboral y la calidad del producto terminado con el fin de lograr la satisfacción total del consumidor final y reducir los desperdicios.

1.5. Variables

Tabla 1
Variables de investigación

TIPO	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	INDICADOR	CALCULO/FORMULA
VARIABLE INDEPENDIENTE	Implementación de la Herramienta Lean 5S	Instrumentos de mejora continua cuya finalidad es eliminar lo innecesario, buscar el orden y organización, limpieza e inspección, disciplina o forma de trabajo y estandarización.	Porcentaje de Calidad Capacitación de Personal	$FTT = \frac{(\text{N}^\circ \text{ Total de piezas producidas} - \text{Rechazos o Reproceso o Reparaciones})}{\text{N}^\circ \text{ total de piezas producidas}} * 100$ $\frac{\text{Capacitaciones realizadas}}{\text{Total de Capacitaciones Programadas}}$

Implementación de la Herramienta SMED	<p>Reducción de tiempos de preparación de máquina, incorporando cambios en la maquinaria, utillaje, herramientas y en el propio producto.</p> <p>Disposición de la maquinaria, áreas de trabajo, espacios, pasillos los cuales estando organizados permiten una correcta fluidez laboral, del</p>	$\text{Tiempo por unidad} = \frac{s + na}{n}$ <p>S= tiempo de cambio que considera constante A= tiempo para producir una unidad, pieza artículo N= número de piezas.</p>
Distribución de Planta	<p>Disposición de la maquinaria, áreas de trabajo, espacios, pasillos los cuales estando organizados permiten una correcta fluidez laboral, del</p> <p>Distancia Recorrida</p>	<p>Metros recorridos por los operarios en el desarrollo de sus actividades.</p>

personal y de
materia prima.

Tiempo por
pieza

$TPU =$

$$\frac{\text{Tiempo funcionamiento informado (min)} \times \text{N}^\circ \text{ operarios}}{\text{Piezas ok}}$$

Proceso de
Producción

Consiste en
las actividades
destinadas a la
transformación
de recursos en
bienes o
servicios.

Productividad
por trabajador

Porcentaje de
Unidades
Defectuosas

$$PT = \frac{\text{Piezas Producidas}}{\text{N}^\circ \text{ de Operarios}}$$

$$\frac{\text{Cantidad de pares defectuosos}}{\text{Cantidad de pares producidos}} \times 100$$

VARIABLE
DEPENDIENTE

Datos obtenidos en la Micro Empresa (Fuente: Elaboración propia)

Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Antecedentes de la investigación.

Dentro de las investigaciones universitarias que se encuentran en el Programa Profesional de Ingeniería Industrial vinculadas al Lean Manufacturing, se encontraron temas relacionados con la aplicación del mismo a empresas de hilados textiles como a empresas de calzado, sin embargo, no se ha encontrado antecedentes de aplicación en una micro empresa ya que estas se aplican a grandes empresas, denotando una diferencia.

2.1.2. Terminología.

2.1.2.1. *Lean manufacturing.*

Representa la combinación de diferentes herramientas las cuáles tiene como objetivo utilizar menos recursos y eliminar actividades que no añaden valor a los productos, servicios o procesos, a través de la mejora continua (kaizen), del control total de la calidad y del just in time (Rajadell & Sánchez, Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad, 2010, p. 02).

2.1.2.2. *Mejora continua.*

Como su mismo nombre lo indica es una herramienta de mejora la cual tiene como propósito la optimización de un bien o servicio brindado con la finalidad de reducir los costos operativos sin afectar la calidad del producto final, al contrario, buscando acrecentar la misma (Flores , 2010).

2.1.2.3. *Herramientas de lean manufacturing*

Dentro de las herramientas de Lean Manufacturing encontramos las siguientes:

- 5'S: Representa estrategias las cuales tienen como objetivo reducir, eliminar y prevenir los residuos y desperdicios de manera que se pueda lograr una labor más eficiente y uniforme, incrementando la productividad, evitando accidentes y reduciendo los productos defectuosos.

Fases de implantación:

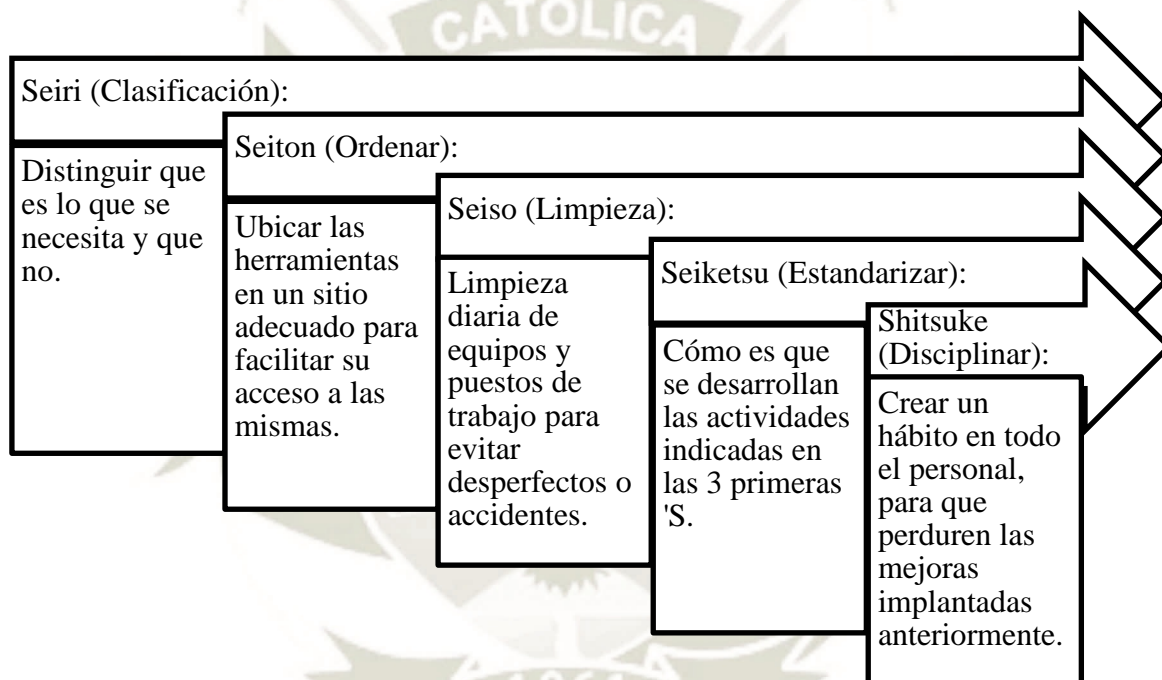


Ilustración 1: Fases de las 5'S (Fuente: Elaboración propia)

- Seiri (Clasificación): Implica realizar una clasificación y eliminación de aquellos elementos innecesarios que se encuentran en el área de trabajo y constituyen un obstáculo en las tareas o funciones que se realizan; en otras palabras, se separa lo que no se necesita de lo que se necesita.
 - Beneficios de implementar “Seiri”:
 - Se separa lo que resulta útil de lo que no.
 - Se mantiene sólo lo necesario y se elimina lo que no.

- No es sólo para la maquinaria, equipos, material, sino también para la documentación que pueda resultar innecesaria.
- Seiton (Ordenar): Consiste en poder definir la ubicación de los elementos útiles y así facilitar la búsqueda de los mismos consiguiendo de esta forma un acceso rápido a los elementos que se necesitan.
 - Beneficios de implementar “Seiton”:
 - Hay un mejor acceso a las áreas de trabajo, oficinas, almacenes.
 - La productividad mejora.
 - Hay mejores medidas de seguridad.
- Seiso (Limpiar): Consiste en el aseo y verificación del entorno de trabajo con la finalidad de eliminar la suciedad, integrando de esta forma la limpieza como uno de los elementos principales del trabajo diario; reduciendo de esta forma el número de averías o desperfectos, riesgos de accidentes y acrecentando la duración del funcionamiento de los equipos.
 - Beneficios de implementar “Seiso”:
 - Disminución de riesgos de accidentes.
 - Aumento en la vida útil de la maquinaria.
 - Disminución de averías en la maquinaria.
- Seiketsu (Estandarizar): Es aquel procedimiento que refleja la aplicación de las tres primeras “S” mencionadas anteriormente consiguiendo a futuro efectos perdurables. Por medio de este procedimiento (estandarización) se establecen la ubicación de las cosas y como es que deben de desarrollarse las actividades, aseo o limpieza, verificaciones o inspecciones de la maquinaria y los insumos.

- Beneficios de implementar “Seiketsu”:
 - El personal colaborador conoce más sobre las instalaciones de la empresa.
 - Se crean hábitos de orden y limpieza.
 - Existe una mejor respuesta ante posibles averías de las máquinas/equipos.
- Shitsuke (Disciplina): Consiste en aplicar rutinariamente los métodos estandarizados, fomentando de esta forma que los miembros de la organización sean disciplinados y consigan que el proyecto sea perdurable en el transcurso del tiempo.
 - Beneficios de implementar “Shitsuke”:
 - Mejoras en el ambiente laboral, lo que crea un aumento en el desempeño de los trabajadores.
- HEIJUNKA: O también conocido como el “ritmo de la producción”, es una técnica o método encargada de adecuar la producción de una empresa a la demanda solicitada por los clientes; también puede ser definida como “trabajo llano y nivelado”, ya que la producción debe de ser constante o estable y con ello puedan producirse lotes pequeños con variedad de modelos, sin defecto alguno, en el menor tiempo posible y así satisfacer la demanda de los consumidores.
- KANBAN: Es aquel sistema sincronizado de control y programación de la producción, simplificando tareas de carácter administrativas mediante la regulación y reducción de stocks que permite que los trabajadores produzcan unidades retiradas por el proceso posterior, consiguiendo que la producción encaje con las necesidades reales de los consumidores. Así mismo permite un control de carácter visual que coadyuva a la persuasión y determinación de todo aquel problema que surja en el proceso de producción.

- SMED (Single Minute Exchange of Die): Es aquel cambio rápido de herramienta cuya finalidad consiste en la reducción del tiempo de este cambio, definiéndose como el periodo entre la última pieza producida de un producto “A” y la última pieza producida del producto “B”. Esta herramienta logra una reducción de costos, productos de alta calidad, reducción de inventarios y mayor competitividad. Este tiempo de cambio debe de ser de una sola cifra, es decir, menor a 10 minutos, ya que así se reduce el tiempo de preparación, por ende, habría una reducción en el tamaño de lote y una reducción en los stocks.

- TPM: Debemos de partir de la siguiente premisa “La productividad disminuirá si alguna de las maquinas se para por un fallo”. Esta herramienta de Lean Manufacturing se encuentra directamente ligada al funcionamiento correcto de la maquinaria de una empresa. El objetivo principal del TPM es asegurar que el equipo de fabricación se encuentre en óptimas condiciones para la elaboración de los productos o servicios. Así mismo la maquinaria debe encontrarse lista para trabajar en cualquier momento que los clientes lo requieran, generando así una capacidad competitiva estable y sostenible materializada en la calidad de los productos y en la reducción de los costos administrativos y operativos.

Existen diversos tipos de mantenimiento, destacándose los siguientes:

- Mantenimiento Planificado
- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Predictivo

- JIDOHKA: La calidad constituye la garantía que un proveedor ofrece a un consumidor para satisfacer su necesidad. Esta herramienta, como anteriormente se ha señalado, tiene por finalidad asegurar la calidad del producto o servicio ofrecido.

Por otro lado, produce una responsabilidad en cada trabajador debido a que se busca evitar que existan unidades defectuosas o en caso que exista estas buscar las causas que las producen a fin de prevenir su repetición, permitiendo de esta forma que cada trabajador autoanalice la calidad de su trabajo (Rajadell & Sánchez, 2010, pp. 48-162).

2.1.2.4. Despilfarro

Se refiere a las actividades que no añaden valor al producto y/o servicio que se brinda al cliente, generando mayores costos en los procesos de producción los cuáles pueden ser, por ejemplo, sobreproducción, existencias de stock, transportes innecesarios de materiales, inspecciones de calidad innecesarias, uso de procesos inadecuados, movimientos inútiles de los trabajadores, etc. El despilfarro representa oportunidades de mejora en las empresas.

Se presentan los siguientes tipos de despilfarros:

- Despilfarro por Sobreproducción: Resulta de fabricar más productos de los que en verdad se requieren. Representa un desperdicio fatal ya que no conlleva a la mejora, creando la pérdida de tiempo en productos que no se necesitan además de haber utilizado materia prima, transportes innecesarios, stock en los almacenes y a la vez generando costos de almacenamiento y mantenimiento.
- Despilfarro por tiempo de espera: Viene a ser el tiempo perdido que es resultado de una secuencia de trabajo o procesos ineficientes; esto quiere decir que existen momentos en los que mientras algunos operarios están saturados de trabajo otros permanecen parados. Así

mismo ocurre con las máquinas que probablemente no cumplan su función en un momento dado debido a que el operario aún no terminó la tarea pendiente.

- **Despilfarro por movimientos innecesarios:** Resulta de los movimientos o manipulación excesiva de materiales innecesarios. Esto es debido a que, posiblemente, la ubicación de las máquinas (Layout) y las líneas de producción no están lo suficientemente cerca como para poder evitar este tipo de despilfarro, aumentando el tiempo como también los movimientos por parte de los operarios.
- **Despilfarro por sobre proceso:** Resulta de someter al producto a procesos inútiles, como pueden ser verificaciones extras innecesarias, trabajos de limpieza, entre otros, añadiendo valor que el cliente al final no reconoce.
- **Despilfarro por exceso de inventario:** Como su mismo nombre lo dice, existen una mayor cantidad de existencias de las necesarias lo que genera costos de almacén, costos de mantenimiento, costos en materiales que no resultan necesarios usar, contabilidad, gestión, etc. Va de la mano con el Despilfarro por “Sobre Producción” ya que produce más y en no se consolidan las ventas de esa sobre producción.
- **Despilfarro por defectos:** Significa una gran pérdida de productividad, por el hecho de que incluye un trabajo extra (re trabajo) y de inspecciones adicionales, esto en consecuencia por no haber ejecutado de manera correcta el proceso productivo a la primera vez (Rajadell & Sánchez,2010, pp. 22-30).

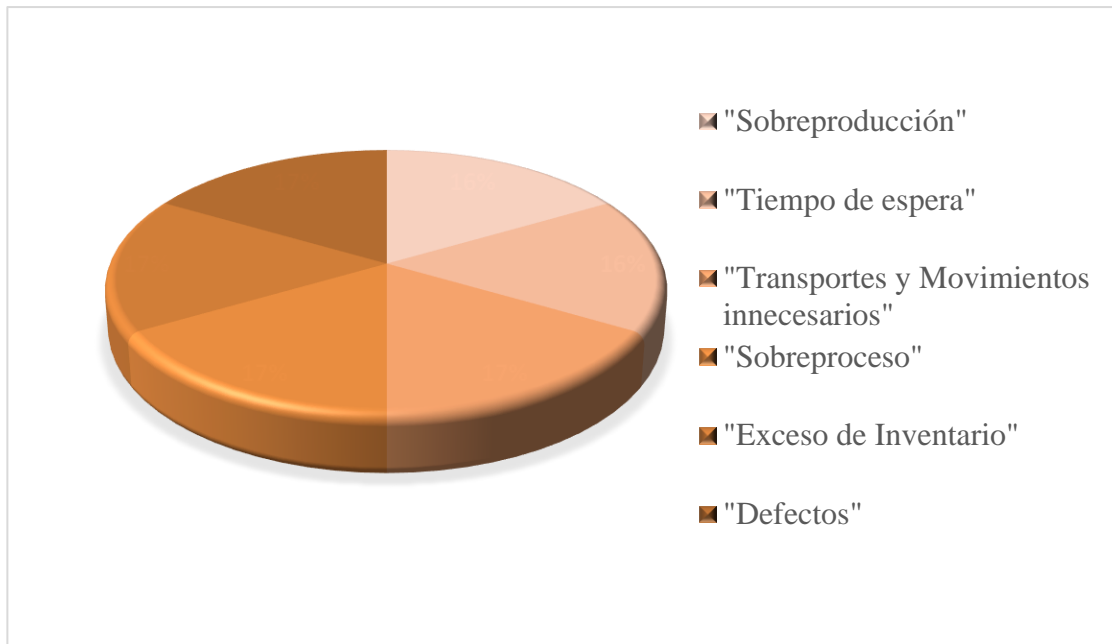


Ilustración 2: Tipos de desperdicio (Fuente: Elaboración propia)

2.1.2.5. Just in Time (JIT)

Representa una filosofía de gestión, el cual tiene como objetivo principal la eliminación de cualquier desperdicio que exista dentro del proceso y la máxima utilización de las capacidades de los trabajadores de la empresa (Rajadell & Sánchez, 2010, pp. 14-19).

2.1.2.6. Value stream mapping (vsm):

En español Mapa de la Cadena de Valor. Representa, de una forma gráfica, los procesos, información y flujo de materiales que se realizan en una empresa con el fin de obtener un producto o servicio final. El objetivo de esta herramienta es la identificación de actividades que no aportan un valor agregado al producto, desperdicios en los procesos entre otras deficiencias, todo esto para que con mejoras puedan ser eliminados y los procesos puedan ser más eficientes. Es por esto que se presenta un VSM actual donde se visualiza los procesos y las fallas que el mismo presenta, y después de implantadas las mejoras se presenta un VSM futuro (Flores, 2010).

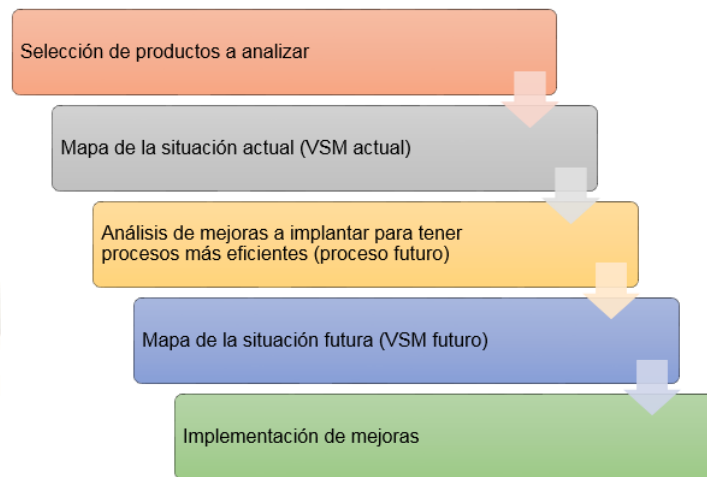


Ilustración 3: Proceso de implementación del vsm (Fuente: Elaboración propia)

2.1.2.7. Estudio de tiempos.

Es una técnica de medición muy utilizada la cual registra el tiempo empleado y el ritmo de trabajo de elementos que pertenecen a un proceso específico, el cual se efectúa en ciertas condiciones. Este registro de tiempo permite analizar el tiempo total que se requiere para cumplir una actividad, de modo que permita ver aquellos tiempos que resultan improductivos en el proceso, con el fin de poder disminuirlos o eliminarlos.

Para poder realizar un correcto estudio de tiempos, existe un procedimiento básico el cual consiste en lo siguiente:

- Seleccionar, el proceso que se va a estudiar.
- Registrar, todos los datos que sean más relevantes del proceso, los métodos y elementos de modo que resulte más sencillo el análisis de los mismos.
- Medir, la cantidad de trabajo de cada elemento expresada en tiempo.
- Examinar, se examinan los datos que se registraron y los elementos de modo que se verifica si los métodos y los movimientos que utilizan son los más eficaces, y separar de los mismos aquellos que ocasionan tiempos improductivos.

- Compilar, el tiempo estándar de la operación tomando en cuenta los tiempos que se necesitan para descansos, necesidades personales, los cuáles se consideran como suplementos.
- Definir, se define la serie de actividades, herramientas, equipos y materiales utilizados y/o necesarios que corresponden al tiempo cronometrado y dar parte que ese será válido para las actividades y métodos (Kanawaty, 1996, p. 273).

2.1.2.8. Calidad.

Se entiende por calidad a aquel contenido que posee un determinado producto o servicio y que se encuentra destinado a satisfacer la demanda de un determinado sector de consumidores.

Conforme a lo señalado por Deming, “...*la empresa debe permanecer en el mercado, proteger la inversión, ganar dividendos y asegurar los empleos. Para alcanzar este objetivo el camino a seguir es la calidad. La manera de conseguir una mayor calidad es mejorando el producto y la adecuación del servicio a las especificaciones para reducir la variabilidad en el diseño de los procesos productivos*” (Demings, 1989, p. 131).

2.1.2.9. Distribución de planta.

La Distribución de Planta es aquel orden de todos los elementos existentes en una instalación industrial existente o por existir, teniendo en consideración espacios para que el personal pueda movilizarse con libertad, las instalaciones cuenten con espacios para el almacenamiento de los insumos y que los mismos cuenten con las condiciones climáticas mínimas para su conservación.

Debe tenerse en consideración que “la distribución en planta implica la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, equipos o líneas de producción, espacios industriales, etc, que permita conseguir la máxima economía en el trabajo al mismo tiempo que la mayor seguridad y la satisfacción de todos los trabajadores” (Rural, 2014, p. 01).

2.1.2.10. Método slp (Systematic Layout Planning).

Consiste en 6 fases o procedimientos los cuales permiten identificar y visualizar aquellos elementos que intervienen en un proceso productivo.

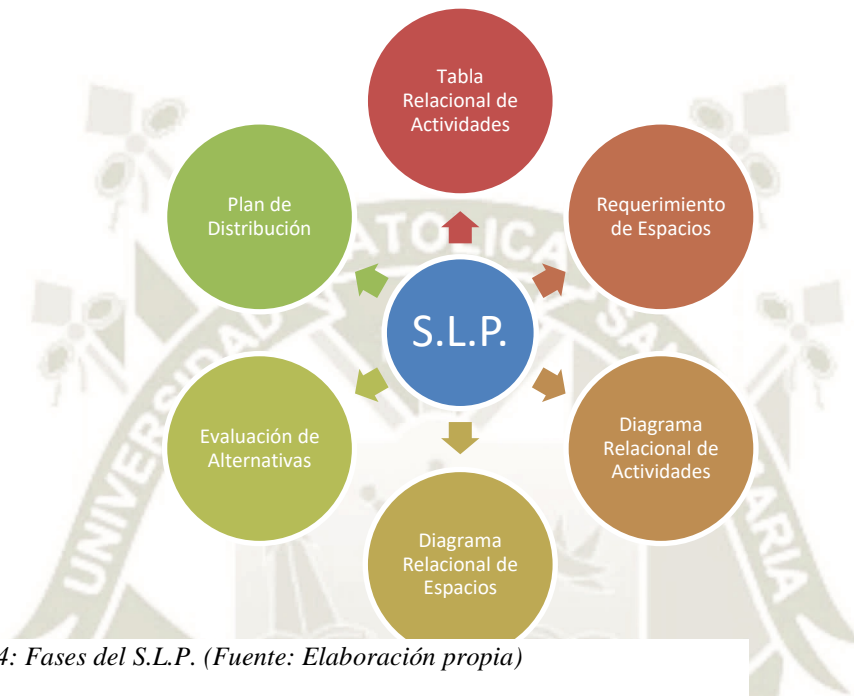


Ilustración 4: Fases del S.L.P. (Fuente: Elaboración propia)

Fase I: En esta fase se realiza una identificación de las actividades y se listan en la Tabla Relacional de Actividades, se determina el grado de proximidad que debe existir entre las mismas y se realiza un registro de las razones de proximidad entre las mismas.

Fase II: Se determina el área requerida para cada actividad utilizando la lista de actividades de la tabla Relacional de Actividades; se define y registra una configuración pre-establecida de la distribución física y se enumeran los requerimientos de servicios y equipos especiales.

Fase III: Aquí se relaciona gráficamente las actividades generado una distribución en base al Diagrama Relacional de Actividades. Para realizar esto se utiliza diferente simbología para representar cada proceso o actividad, luego se una un código establecido de líneas para establecer

la relación de las mismas y se inicia un arreglo de las mismas empezando por aquellas que deben de tener mayor proximidad.

Tabla
Código de líneas

2

CÓDIGO	PROXIMIDAD	COLOR	Nº DE LÍNEAS
A	Absolutamente Necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente Importante	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin Importancia	Punteada	-----
X	No Deseada	Plomo	1 zigzag
XX	Altamente No Deseable	Negro	2 zigzag

Fuente: Elaboración Propia

Fase IV: Aquí se establece el Diagrama Relacional de Espacios en el cual se visualiza los espacios requeridos para cada actividad.

Fase V: Se plantean diversas alternativas de Diagramas Relacionales de Espacios y se evalúa cada una de ellas viendo las ventajas y desventajas mediante la aplicación del Formato de Evaluación de Alternativas.

Fase VI: Se diagrama el plan de distribución seleccionado en la escala adecuada, considerando los equipos, máquinas, etc. (Fernandez, 2017, pp. 1-8).

2.1.2.11. Método Guerchet.

Éste es un método de cálculo el cual supone que la superficie total necesaria es la suma de tres superficies parciales las cuales son superficie estática, superficie de gravitación y superficie de evolución. Éste método es utilizando dentro de la Fase II del Método S.L.P. (Suica, 2015).

$$ST = n (Ss + Sg + Se)$$

Donde:

St: Superficie Total

Ss: Superficie Estática

Sg: Superficie de Gravitación

Se. Superficie de Evolución

N: Número de elementos móviles o estáticos

2.1.2.12. Diagrama de recorrido de actividades.

Son diagramas a escala de los procesos llevados a cabo en una empresa, los cuáles muestran las actividades, los movimientos y transportes que se dan entre las estaciones de trabajo. Se usa para el manejo de materiales y trabajo de distribución (Benjamín, 1990, p. 29).

Maynard (1989, sostiene que existen 5 factores determinantes los cuáles están relacionados con las instalaciones debido a que en las mismas se pueden identificar problemas que surgen en el transporte de algún material o en la actividad que se está llevando a cabo; estos mismos dan oportunidad a aplicar mejoras con la finalidad de poder eliminar o reducir actividades o transportes que no generen un valor al producto final:

- Distribución de Planta: Disposición física de las instalaciones.
- Manejo de Materiales: Medios para trasladar los materiales.
- Comunicaciones: Sistemas para transmitir la información.
- Servicios: Disposición de elementos de luz, gas, etc.
- Edificios: Estructuras que acogen a las instalaciones.

2.2. Marco Metodológico

2.2.1. Tipo de investigación.

El presente trabajo es una investigación de campo.

2.2.2. Nivel de investigación.

El presente trabajo es de nivel descriptivo – explicativo ya que busca representar la problemática (nivel descriptivo) por medio del lenguaje, imágenes o gráficos los cuáles nos pueden ayudar en la obtención de información necesaria para luego analizarla (nivel explicativo), interpretarla y poder buscar alternativas de solución.

Del mismo modo también es aplicativa ya que plantea resolver la problemática a través de la aplicación de métodos y herramientas correspondientes a la manufactura esbelta.

2.2.3. Diseño de la investigación.

De acuerdo al tipo de Investigación, se utilizará el diseño no experimental. Se basa en la observación de los hechos en pleno acontecimiento sin alterar en lo más mínimo ni el entorno ni el fenómeno estudiado.

2.2.4. Alcance de la investigación.

La investigación se centrará en una micro empresa dedicada a la producción y comercialización de calzados.

2.2.5. Muestra.

La población de la micro empresa en estudio dedicada a la producción y comercialización de calzados solo consta de 7 trabajadores, ya que al ser una micro empresa puede tener solo una capacidad entre 1 a 10 trabajadores, así como sus niveles de ventas anuales no superan las 150 UITs, tal y como lo establece el artículo 3° de la Ley 28015, modificada por la Ley 30056.

2.2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas.

- Toma de tiempos
- Entrevistas(diálogos)

- Observación Directa

Instrumentos.

- Formatos
- Formularios
- Cronómetros
- Encuesta

2.2.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Se utilizará primero un registro para detallar tanto para las operaciones como para la toma de tiempos en el área de producción, entre otros datos. También se utilizará la clasificación cuantitativa con el fin de poder clasificar la materia prima. Cuestionarios en los que se detallará información del personal, teniendo preguntas tanto abiertas como cerradas.

2.3. Campo de Verificación

2.3.1. Ubicación especial.

- Ámbito General: Departamento de Arequipa
- Ámbito Específico: Provincia de Arequipa, distrito de Cerro Colorado
- Ámbito Institucional: Micro Empresa productora y comercializadora de calzado “Victoria” ubicado en la Av. Chachani N°119-B Arequipa – Cerro Colorado.

2.3.2. Ubicación temporal.

La investigación se llevará a cabo durante los meses de diciembre del 2017 a abril del 2018.

2.3.3. Unidades de estudio

La unidad de estudio está determinada por los 7 trabajadores que laboran en la empresa de calzado “Creaciones Victoria”

Tabla 3
Unidades de estudio

Área	Total
Producción	5
Contabilidad	1
Ventas	1

Fuente: Elaboración Propia



Capítulo III: Diagnostico Situacional

3.1.Marco Histórico del Sector

El sector de calzado ha llegado a ser la actividad minorista más importante para la economía del Perú tanto por su gran participación como por la generación de puestos de trabajo, teniendo una incrementación anual promedio de 11%. Son un aproximado de 4500 empresas peruanas ubicadas en el sector dedicadas a la fabricación, comercialización y exportación de calzado ya sea para dama, varón, niños, calzado deportivo entre otros elaborados de distintos materiales, de las cuales el 20% son formales y el otro 80% son informales, esto debido a los largos trámites que se deben de realizar por lo que optan permanecer en la informalidad dejando de hacer pago de los tributos establecidos, perjudicando en cierta medida al país.

Sin embargo, a pesar de la informalidad que se presenta, las cifras que genera por la venta de calzado de todo tipo suma alrededor de \$500 millones en todo el Perú; de esta cifra \$350 millones corresponden a las empresas informales y al contrabando elevándose año tras año.

Según información de la Asociación de Exportadores (ADEX) (Exportadores, 2017), el Perú envía calzado a 62 países, siendo los principales mercados Chile (6.2 millones de dólares), Colombia (4.4 millones de dólares) y Ecuador (3.6 millones de dólares). A pesar de mostrar cifras que parecen altas, el sector del calzado en el Perú enfrenta una realidad difícil debido a la competencia de las importaciones, principalmente las que provienen de Asia, de países como China, Vietnam y Malasia (Andina, 2017). Esto debido a que estas importaciones se ofrecen a precios muy bajos generando una alta barrera que perjudica el mercado, generando pérdidas en lugar de ganancias.

3.2. Razón social

La razón social de la Micro Empresa es “*Creaciones Victoria*” identificada con N° de RUC 10293331346 y registrada en la SUNAT como persona natural con negocio. Así mismo, la empresa señalada anteriormente cuenta con su inscripción en el Registro de la Micro y Pequeña Empresa (REMYPE) realizado ante la Gerencia Regional de Trabajo de Arequipa.

3.3. Objeto social

Fabricación/Producción y comercialización de calzado para hombres, mujeres y niños a nivel nacional.

3.4. Reseña Histórica de la Empresa

“*Creaciones Victoria*”, una micro empresa peruana dedicada a la fabricación, producción y comercialización de calzado, tuvo sus inicios por alrededor del año 1990, cuando empezaron en un taller muy pequeño con tan solo 2 personas. La idea en realidad surgió hace muchos años ya que los Padres del actual titular y dueño de la empresa “*Creaciones Victoria*” comenzaron el negocio en pequeños talleres, por lo que la misma idea se disipó entre los hijos.

Al igual que los padres, el actual dueño comenzó desde muy abajo, teniendo ya todos los conocimientos; sin embargo, a través de los años es que llegaron a lo que son hoy en día. A inicio de las actividades el taller quedaba ubicado en la Urbanización Las Palmeras H-7, Distrito de Miraflores, pero al ver el crecimiento y las ventas que el mismo tenía, optaron por trasladarlo al distrito de Cerro Colorado en la Av. Chachani 119-D, siendo su actual ubicación. De ser un pequeño taller pasó a conformarse en una Micro Empresa. Es aquí donde se elaboran toda la gama de productos que ofrece tanto al mercado Arequipeño como a otros mercados ubicados al sur del país.

3.5. Visión

“Somos una empresa familiar con sólidos valores, orgullosa y unida, que proporciona a sus clientes calzado hecho con cuero de calidad y duradero, cumpliendo con las expectativas y especificaciones de producción innovando constantemente”.

3.6. Misión

“Nuestra misión es llegar a conformar una pequeña empresa brindando más oportunidades de trabajo, posicionarnos en la mente de nuestros clientes, obtener nuevos mercados y participación en los mismos ofreciendo un producto de calidad”.

3.7. Mercados

La micro empresa “Creaciones Victoria” comercializa aproximadamente el 70% de su producción a la ciudad de Puno, teniendo diversos clientes, los cuáles adquieren sus productos al por mayor y menor, mientras que en la ciudad de Arequipa se comercializa un aproximado del 30% de la producción a distintos clientes en las Galerías ACMA ubicada en el Cercado de Arequipa y en diversas tiendas de los Distritos de Miraflores y Hunter.

3.8. Objetivos de la empresa

- Pasar de ser una micro empresa a una pequeña empresa y generar más puestos de trabajo.
- Innovar constantemente los modelos y diseños de nuestro calzado con el fin de poder estar a la vanguardia de la moda.
- Poder brindar capacitaciones a nuestro personal de tal forma que puedan realizar un trabajo eficiente, de calidad y profesional.
- Buscar nuevos mercados donde posicionar nuestro calzado.

3.9. Principios y Valores.

- Calidad; tanto en cada proceso de elaboración como en la atención al cliente.

- Responsabilidad; comprometidos a cumplir con las necesidades de nuestros clientes y sus pedidos.
- Servicio; mejorando cada día con la atención.
- Eficiencia; del personal y de sus productos.
- Innovación; dispuestos a producir nuevos modelos y diseños que estén a la vanguardia de la moda.

3.10. Organigrama

La Micro Empresa no cuenta con un diseño organizacional, lo cual podría ocasionar diversos problemas de roles y responsabilidades de los distintos trabajadores. Debido a esto es que se procedió a elaborar un organigrama el cuál muestre el nivel de responsabilidad y aportación de cada uno, para que de esa forma exista una coordinación y organización.

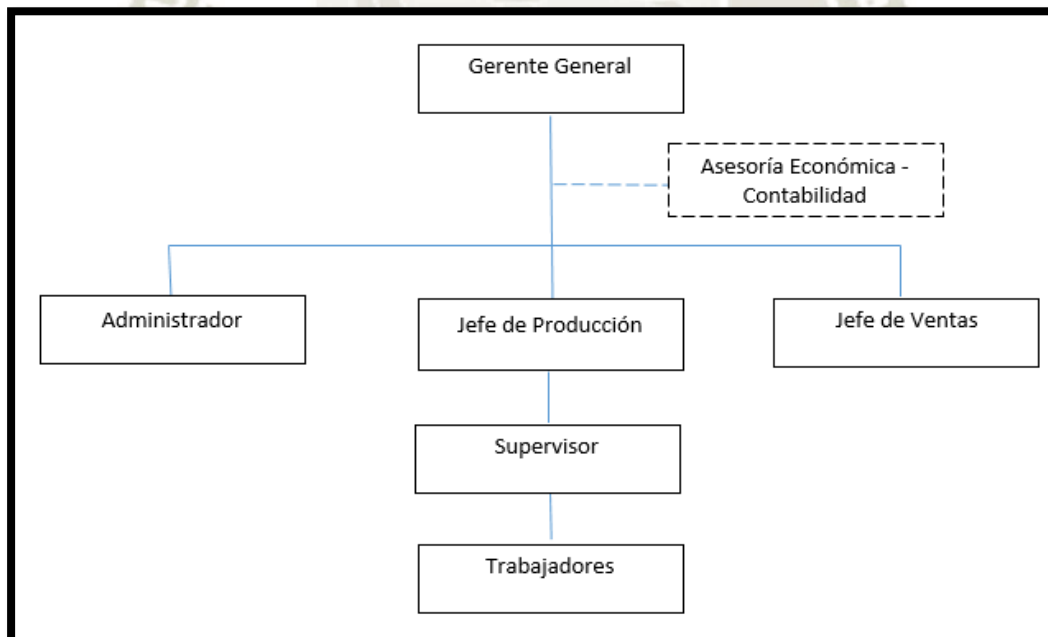


Ilustración 5: Organigrama de la micro empresa (Fuente: Elaboración propia)

3.11. Funciones en los Puestos de Trabajo

3.11.1. Gerente General.

Propietario de la Micro Empresa, principal responsable de tomar las mejores decisiones en todas las áreas, verifica que cada área cumpla sus funciones y metas. Controla el desempeño de cada trabajador, vela porque se respeten los principios y valores.

3.11.2. Asesoría Económica – Contabilidad.

Como su mismo nombre lo indica asesora en temas de finanzas, pago de impuestos, lleva además la contabilidad de la Micro Empresa velando que se cumpla lo que las normas contables indican.

3.11.3. Administrador.

Administrado por el mismo gerente, que junto con contabilidad ven el tema de pago de impuestos y otras obligaciones tributarias. Además, tiene otras funciones como:

- Verificar el stock de materia prima.
- Realizar el requerimiento y adquisición de materia prima.
- Control de facturas y boletas.
- Llevar el control de pagos a los trabajadores (por destajo).
- Motivar al personal para el logro de las metas propuestas.
- Lleva un control del mantenimiento mensual que se realiza a la maquinaria que se encuentra en el área de producción.

3.11.4. Jefe de Producción.

Encargado del diseño que va a tener el calzado y la producción del mismo. Además, realiza un control de calidad al final del proceso (en el proceso de acabado); informa al área de administración

los insumos que se necesitan, además de prepararlos y se encuentren listos al momento que vayan a ser utilizados.

Encargados además del almacenamiento de los productos terminados.

3.11.5. Trabajadores.

Son los encargados del proceso productivo para obtener el producto final que es el calzado para luego proceder a almacenarlo y posteriormente colocarlo a la venta.

3.11.6. Jefe de Ventas.

Encargado y responsable de tener un trato directo con los clientes y de generar ventas.

3.12. Productos

“Creaciones Victoria” ofrece una gran gama de calzado, en distintos modelos y diseños, principalmente enfocado en el calzado de dama siendo los siguientes:

- Calzado escolar de niño y niña (diversos modelos)



Ilustración 6: : Calzado escolar de niño modelo romano (Fuente: Imagen propia)

- Botas (diversos modelos)



Ilustración 7: Modelo de botas de dama (Fuente: Imagen propia)

- Botines (diversos modelos)



Ilustración 8: Modelo de botines de dama (Fuente: Imagen propia)

- Mocasines



Ilustración 9: Modelo de mocasín (Fuente: Imagen propia)

3.13. Proceso de Producción del Calzado

3.13.1. Almacenaje de la materia prima.

El proceso inicia con la recepción de Materia Prima en la Micro Empresa; cabe resaltar en esta parte que la misma no se encuentra clasificada, por lo que los diversos materiales se encuentran mezclados.



Ilustración 10: Almacenaje de materia prima (Fuente: Imagen tomada en la micro empresa)

3.13.2. Cortado de cuero, forro o plantilla.

Este proceso de cortado se hace dependiendo del modelo elegido el cuál se obtiene de los moldes/piezas seleccionados y previamente cortados, para dicho modelo. En este proceso se determina qué material es el adecuado para cada tipo de modelo de calzado, además es crucial que el trabajador encargado tenga conocimiento del material con el que trabaja ya que debe de detectar defectos en él mismo. Este proceso en la Micro Empresa se hace de manera manual.



Ilustración 11: Proceso de cortado (Fuente: Imagen tomada en la micro empresa)

3.13.3. Desbastado.

En este proceso las partes del calzado (correspondientes al cuero) sufren una rebaja en los bordes ya que al momento de ser cosidas o dobladas el grosor del cuero no permite realizar las costuras necesarias deteriorando el perfil estético del calzado.



Ilustración 12: Proceso de desbaste (Fuente: Imagen tomada en la micro empresa)

3.13.4. Aparado o perfilado.

En esta parte se procede a realizar las uniones de las partes cortadas del cuero, forros y otros cortes de tela o badana mediante costuras las cuales han sido preparadas en procesos anteriores, dando forma así lo que sería la parte superior del calzado (llámese forro o esqueleto). Cada modelo de calzado tiene un propio estilo por lo que esta parte del proceso también resulta importante y se considera compleja.

La Micro Empresa cuenta con 4 máquinas de aparado/costura (siendo estas máquinas de costura con ruleta [3 máquinas], y máquina de costura de poste [1 máquina]), sin embargo, sólo se dan uso a 3 de éstas.



Ilustración 13: Proceso de aparado (Fuente: Imagen tomada en la micro empresa)

3.13.5. Armado o montaje.

El primer paso de este proceso es seleccionar la horma adecuada para el modelo de calzado escogido y en la parte inferior de la misma se le clava la falsa, que es similar a una plantilla de un material de celulosa, que va al fondo y al interior del calzado, seguidamente se posiciona el forro encima de la horma armándolo conforme al modelo seleccionado. Una vez posicionado se coloca un corte de “Blancotec” (el cuál es un material) tanto al talón como a la punta, al cual se le aplica

el adhesivo llamado “Puntimax” cumpliendo la propiedad de termoplástico para darle rigidez a ambas extremidades del zapato; además de este adhesivo, se coloca un empaste al resto del calzado para que permanezca suave; este proceso en otras industrias se realiza en una máquina automática, sin embargo, en la Micro Empresa se realiza de manera manual. A esa parte del proceso se le conoce como conformado.

De este modo el forro se va jalando, ajustándolo sobre la horma de forma que quede sin arrugas y sin bolsas, pegándolo sobre la falsa previamente cementada para que posteriormente se proceda a cardar el forro ya pegado. Esta operación consiste en eliminar una parte de la piel del cuero para que al momento de pegarla a la planta pueda haber una mejor adhesión a la misma.

La suela debe de ser limpiada con solventes los cuales permitirán la eliminación de residuos, polvos etc; después se coloca en un horno que reactivará los adhesivos de modo que pegará con mayor facilidad a la horma ya lista y posteriormente se deja secar de un día para el otro.



Ilustración 14: Proceso de armado (Fuente: Imagen tomada en la micro empresa)

3.13.6. Pintado, acabado, emplantillado y limpieza.

En este proceso final se procede a pintar aquellos cantos en los que los procesos anteriores dejaron sin color, seguidamente se pega la plantilla (con adhesivos especiales) a la falsa, se le da

el acabado al zapato que es darle un color parejo al mismo (uniformidad) y por último se hace la limpieza del mismo, quitándole los restos de pegamento o de hilo que pueda tener.

Por último, pasa un control de calidad, de modo que si se encuentra una falla regrese, se separa y se reprocesa, dependiendo de lo que le falte o tenga erróneo.



Ilustración 15: Proceso de acabado (Fuente: Imagen tomada en la micro empresa)

3.13.7. Empaquetado.

Se pega en cada zapato la marca y el número de talla, después se procede a colocar en bolsas por par.

3.14. Análisis Interno y Externo de la Micro Empresa

3.14.1. Análisis del entorno externo.

Un correcto análisis externo comprende factores relevantes como lo son factores económicos, sociales, tecnológicos, economía, crecimiento y desarrollo del país.

Este análisis influye mucho en el crecimiento de la empresa como en su rentabilidad ya que los factores mencionados líneas arriba son los que tienen una gran influencia sobre las decisiones y estrategias que puedan tomar las empresas y depende mucho de las mismas que puedan obtener

información necesaria de cada factor para que puedan tomar sabias decisiones, permanecer y triunfar en el mercado competitivo.

Las industrias productoras de calzado en el Perú ya forman parte de sectores importantes en la economía ya que tienen una gran participación en el Producto Bruto Interno (PBI), además de que estas grandes y pequeñas empresas generan un gran número de empleos. Las grandes, medianas y pequeñas empresas representan aproximadamente un 3.3% (3.2% Pequeñas empresas y 0.10% Grandes empresas) las cuales producen calzados de vestir para dama y varón, mocasines, zapatillas de cuero entre otros, y el 96.7% corresponde a las micro empresas las cuales producen calzado escolar, zapatillas de lona entre otros.

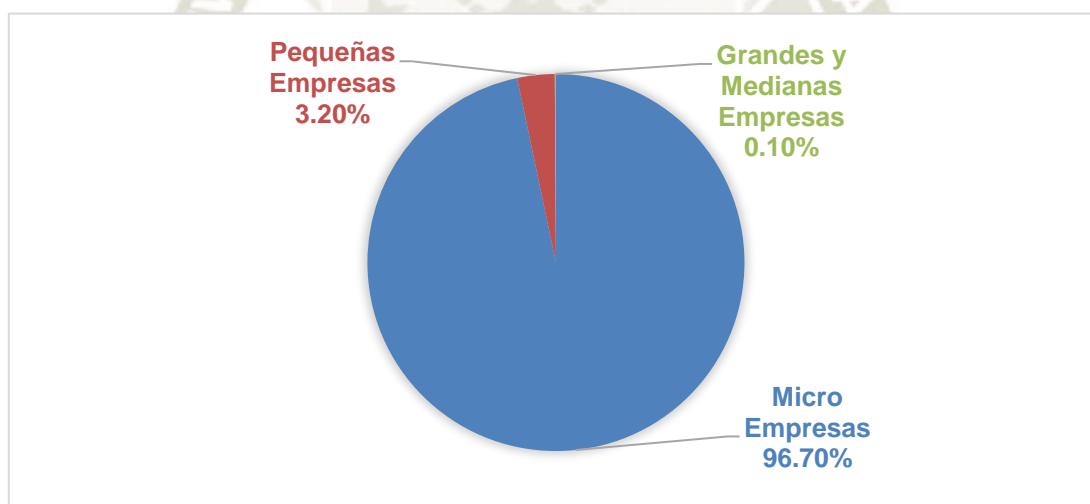


Ilustración 16: Empresas productoras de calzado por tamaño (Fuente: Produce)

Esto es debido a que son muy escasas las empresas que cuentan con tecnología de punta, es decir maquinaria especializada mientras que el mayor porcentaje que pertenece a las Micro Empresas producen el calzado de una manera artesanal y se encuentran alejados de la tecnología, generando, si bien es cierto, mayores oportunidades de empleo ya que la mayoría de sus procesos los hacen de manera manual.

Pese a ello, del porcentaje anteriormente visto, un gran parte permanece en la informalidad, exactamente un 60% afectando al sector oficial ya que crean una limitación en el desarrollo, crecimiento y productividad.

El Censo Industrial nos da a conocer las localizaciones principales de industrias productoras de calzado, encontrándose en primer lugar Lima con un 42.2%, le sigue Trujillo con un 27.2%, Arequipa con 9.4% y Huancayo con 3.5%.

3.14.1.1. *Competencia Desleal:*

Se considera una de las principales amenazas para todas las empresas productoras de calzado, ya sean grandes, pequeñas, medianas o micro, ya que la importación de calzado chino ha logrado ocupar un 60% en el país, y cada año va en aumento, generando así que la competencia sea desleal.

Los mismos centros comerciales optan por importar calzado de China ya que lo adquieren a muy bajo costo, además de que estos centros requieren de grandes volúmenes.

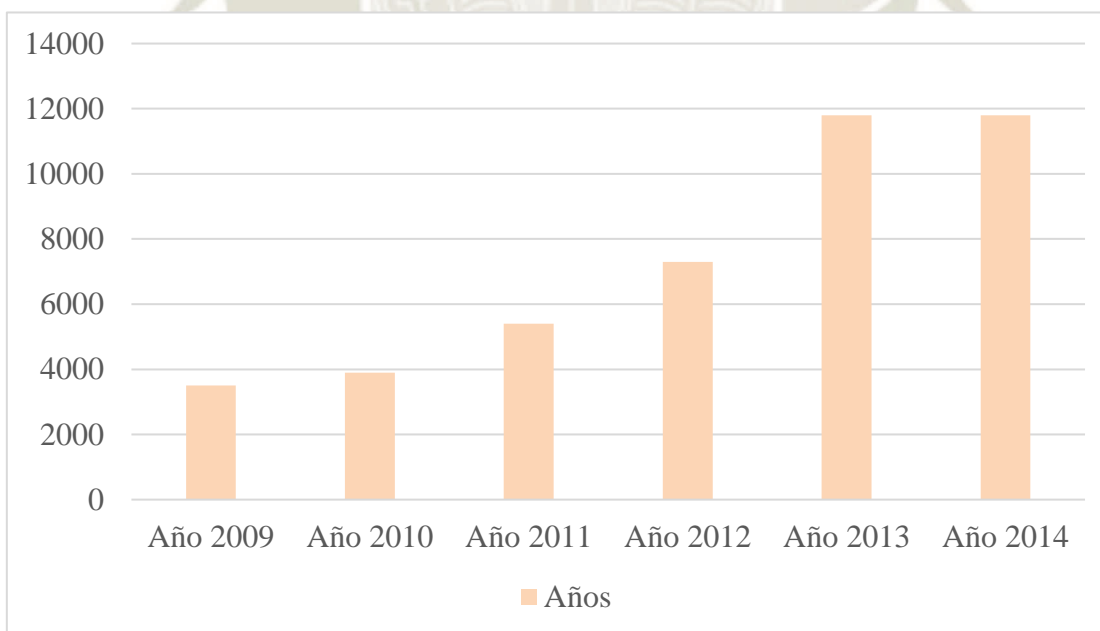


Ilustración 17: Importación de calzado proveniente de china en miles de pares (Fuente: Aduanas)

3.14.1.2. *Cinco Fuerzas de la Competencia:*

Este modelo analiza a las empresas en un entorno externo estudiando a la industria y a la competencia. Como se expresa en “Administración Estratégica, Competitividad y Globalización” este modelo admite que los proveedores pueden ser los competidores de una empresa, al igual que los consumidores (Hitt, Ireland, & Hoskisson, 2007, p. 53).

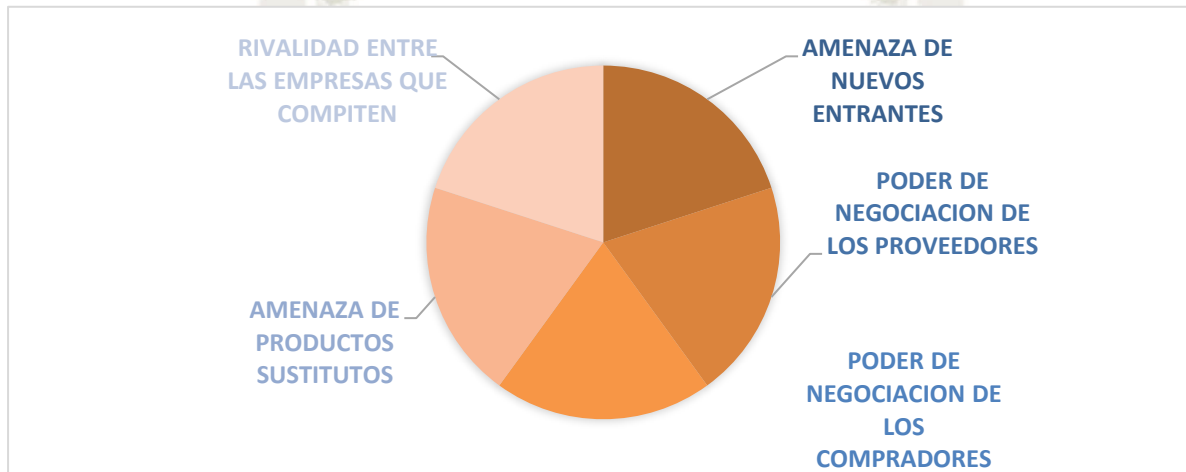


Ilustración 18: Modelo de las cinco fuerzas de la competencia - Porter (Fuente: Elaboración propia)

- **Amenaza de Nuevos Entrantes:**

- Las nuevas empresas ingresantes pueden tener una mayor capacidad productiva, tecnología de punta, y maquinaria automatizada lo cual implica una inversión alta y un gran capital. Estas nuevas empresas tienen un alto interés en conseguir una gran participación de mercado. En el caso de la Micro Empresa “Creaciones Victoria” su producción es de manera artesanal. Si bien es cierto, cuenta con maquinaria la cual reduce en un porcentaje el tiempo de proceso, pero no es lo suficiente como para poder competir con aquellas empresas que si cuentan con un mayor número de máquinas y sobre todo tecnología. Representa una gran desventaja.
- Barreras a la entrada: las empresas ya existentes deben de ofrecer promociones, descuentos u ofertas en sus productos. Existen también las economías de escala en

las cuáles las empresas existentes incrementan la cantidad de un producto disminuyendo los costos de producción por cada unidad.

- **Poder de Negociación de los Proveedores:**

Este punto representa una ventaja para la Micro Empresa “Creaciones Victoria, ya que los proveedores con los que cuenta no han tenido incrementos en los precios del material que ofrecen ni tampoco proporcionaron material de menor calidad; los materiales con los que trabaja la Micro Empresa son diversos por lo que no ha habido problemas de escasez ni de calidad.

- **Poder de Negociación de los Compradores:**

Existen Micro Empresas que ofrecen y venden sus productos a muy bajo precio y de una calidad regular, lo cual resulta perjudicial para ellos mismos, aun así, representa una desventaja para la Micro Empresa “Creaciones Victoria” ya que ofrecen sus productos a un precio diferente pero la calidad de sus calzados es superior. Además de que están procurando enfocarse en otros mercados, siendo uno de sus objetivos a largo plazo.

- **Amenaza de Productos Sustitutos:**

Representa en realidad una amenaza alta, ya que aquí se aprecia el tema del calzado importado de China (dumping), que como se analizó líneas arriba, muchas tiendas y muchas personas adquieren esto productos importados, sin importar la calidad del mismo, sólo por el bajo precio al que se venden, teniendo diseños o modelos similares.

Lo que lo diferencia de los productos de la Micro Empresa “Creaciones Victoria” es la calidad, el acabado y los materiales que usa (cuero) por lo que, a pesar de la amenaza, trata de sacar una ventaja.

- Rivalidad de los Competidores:

En este punto, tenemos como principal competidor a la empresa “Sanders”, las tiendas “Bata”, y “Venus” principalmente. Estos tres mencionados tienen una producción mucho más elevada que la Micro Empresa “Creaciones Victoria”, sin embargo, compiten activamente entre sí.

“Creaciones Victoria” se esfuerza en tener nuevos diseños y en tener siempre una mejor calidad en sus calzados para poder diferenciarse de los demás.

3.14.2. Análisis interno.

El análisis interno como función principal evalúa las fortalezas y debilidades que tiene la Micro Empresa con el fin de conocer la situación en la que se encuentra. Para poder determinar la situación actual se procedió a realizar encuestas de opinión a los trabajadores y al Gerente General, los cuales serán nuestra principal fuente de información, con el fin de poder analizar que deficiencias (debilidades) y que capacidades (fortalezas) son las que ellos afirman percibir y denotar en el ámbito laboral.

- Recursos: Dentro de estos se consideran los recursos tangibles e intangibles. Se formularon preguntas de acuerdo a cada tipo de recurso, tomando las respuestas de los 7 trabajadores de la Micro Empresa, considerando al Gerente General dentro de estos 7.
- Recursos Tangibles: Estos recursos tangibles como lo explica Michael A. Hitt, R. Duane Ireland y Robert E. Hiskisson (2007, p. 79), vienen a ser los activos que se pueden observar, activos fijos y que además se pueden cuantificar. Se analizará la disponibilidad y accesibilidad de los mismos.

Tabla 4
Cuestionario de recursos tangibles

N° de pregunta	Recursos Tangibles	N° Trabajadores	
		SI	NO
1	¿Cuenta con capacidad económica para poder afrontar una inversión?	5	2
2	¿Cuenta con capacidades para poder generar fondos internos?	6	1
3	¿Cuenta con acceso al sistema financiero y créditos?	6	1
4	¿Se cuenta con la infraestructura adecuada para lograr la producción del producto final?	3	4
5	¿Existe un buen equipo y/o maquinarias que se puedan utilizar para obtener el producto final?	3	4
6	¿Cuenta la Micro Empresa con Materia Prima de calidad?	6	1
7	¿Existen avances tecnológicos como máquinas modernas, equipos modernos o programas que puedan facilitar la producción?	1	6
8	¿Cuentan con un modelo organizacional que pueda permitir obtener una rentabilidad promedio o esperada?	1	6

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro se observa que tienen muy buenos recursos financieros ya que poseen una buena capacidad de endeudamiento.

Esto debido a que poseen reservas (beneficios acumulados) los cuales podría hacer frente a pagos mensuales de posibles créditos o préstamos bancarios a los cuales tienen acceso sin inconveniente.

Sin embargo, presentan problemas con los recursos físicos (en el caso de equipos y maquinaria) por lo mismo que éstas ya se encuentran desfasadas del mercado y algunas de ellas han cumplido su tiempo de vida. Ocurre lo mismo con los recursos tecnológicos los cuales son nulos o muy escasos ya que al igual que el punto anterior la maquinaria con la que cuentan no es moderna.

- Recursos Intangibles: Según nos explica J.B. Quinn, P. Anderson y S. Finkelstein, “El éxito de cualquier empresa radica en la capacidad intelectual y sistemática, más que en los activos fijos que pueda poseer la misma. Más allá de esto, la capacidad de poder administrar el intelecto humano y poder plasmarlo en servicios o productos, se está convirtiendo en una habilidad ejecutiva determinante es estos tiempos” (Hitt & Ireland, 2002, pp. 3-14).

Cabe decir que, en la Micro Empresa, el Gerente General procura administrar el intelecto de sus trabajadores con el propósito de poder obtener productos de calidad, lo cual resulta benéfico, por lo que sería una de sus principales fortalezas.

Tabla 5:
Cuestionario de recursos intangibles

“CREACIONES VICTORIA”	<i>Recursos Intangibles</i>	N° de	
		Trabajadores SI	NO
N° de pregunta			
1	<i>¿Existe la confianza entre trabajadores, supervisores y gerente general?</i>	7	0
2	<i>¿Los trabajadores tienen el conocimiento suficiente para poder afrontar los cambios en los modelos de calzado en el proceso de producción?</i>	5	2
3	<i>¿Tanto los trabajadores como supervisores y gerente general tienen la capacidad de aportar nuevas ideas o modelos de modo que siempre estén a la vanguardia de la moda de acuerdo al mercado al que producen y venden?</i>	6	1
4	<i>¿Los trabajadores, supervisores y gerente general tienen conocimiento de herramientas tecnológicas que pueden elevar la productividad y por ende el rendimiento?</i>	1	6
5	<i>¿Cuentan con una buena reputación tanto entre los proveedores como con los clientes?</i>	7	0
6	<i>¿Los productos ofrecidos poseen una calidad superior y son durables?</i>	7	0
7	<i>¿Cuentan con clientes potenciales o poseen la fidelidad de los mismos?</i>	6	1
8	<i>¿Existen rutinas de organización de modo que haya coordinación y disciplina en el trabajo?</i>	5	2

Fuente: *Elaboración Propia*

Se observa que cuentan con buenos recursos intangibles siendo esta su fortaleza, ya que estos recursos se tornan complicados de imitar por la competencia, ya que los mismos desconocen las capacidades y competencias centrales que poseen los trabajadores de la Micro Empresa “Creaciones Victoria”.

Existe una buena confianza entre los trabajadores y el Gerente General, lo que conlleva a que los mismos puedan compartir sus ideas o mejoras que puedan hacer en la Micro Empresa hacia el producto que ofrece.

De la misma forma cuentan con recursos de innovación los cuales les permite estar a la vanguardia de la moda y tener también una buena relación tanto con sus proveedores como con sus clientes, haciendo posible la fidelización de los mismos.

- Capacidades: Estas capacidades resultan ser fundamentales ya que crean ventajas competitivas y se desarrollan a través de los trabajadores de la Micro Empresa. Si bien es cierto, han considerado hasta el momento que las capacidades de los trabajadores son suficientes ya que desempeñan sus funciones correctamente; sin embargo, existen otras capacidades que permitan mejorar su eficiencia y que no son explotadas por la Micro Empresa.

Tabla 6:
Cuestionario de capacidades de los trabajadores

N° de pregunta	“CREACION ES VICTORIA”	Capacidades	N° de Trabajadores	
			SI	N O
1		¿Cuentan con las capacidades necesarias con el fin de obtener los resultados esperados?	6	1
2		¿Utilizan técnicas eficientes en la administración de materia prima (logística)?	3	4
3		¿Los trabajadores, supervisores y el gerente general se encuentran motivados?	6	1
4		¿Se brinda una buena atención al cliente?	7	0
5		¿Poseen una visión que permita diseñar nuevos modelos de calzado?	6	1
6		¿Poseen habilidades especiales que permiten la producción de calzado duradero y de calidad?	6	1
7		¿La Micro Empresa cuenta con tecnología de punta en sus procesos?	1	6
8		¿Tienen los recursos necesarios para poder desarrollar nuevas capacidades?	5	2
9		¿Existe un liderazgo adecuado (democrático, participativo) para dirigir al personal?	7	0

Fuente: Elaboración Propia

Las capacidades que tienen los trabajadores ha logrado que el producto que elaboran sea de la calidad deseada, sin embargo, éstas capacidades pueden explotarse más, evolucionar y poder desarrollarse con el pasar del tiempo.

Si bien es cierto, como el cuadro lo indica, existe motivación del personal, por la misma confianza que existe entre ellos y el Gerente General; existe también la visión de mejorar o proponer nuevos modelos de calzado a través de las ideas que puedan aportar y sobre todo manejan una buena atención al cliente, pero existen otras capacidades que no están siendo explotadas (por falta de conocimiento) como por ejemplo el correcto manejo de la materia prima y un control de inventarios, tecnología de punta como maquinaria y equipos modernos o avanzados entre otros recursos.

- Competencias Centrales: Vienen a ser las capacidades que, en este caso, la Micro Empresa utiliza como fuente de ventaja competitiva para hacer frente a la competencia, agregando un valor potencial a sus productos, a la vez incrementa el valor para sus clientes finales.
 - ✓ Capacidades Valiosas y Singulares: Como principal capacidad valiosa y a la vez singular tomamos a la “Calidad” del producto que ofrecen, algo que la competencia no ha podido ni puede imitar.
 - ✓ Capacidades Costosas de Imitar: Una de las principales capacidades que posee la Micro Empresa, como se había expresado anteriormente, es la “Complejidad Social” lo cual significa que existen buenas relaciones interpersonales tanto entre los trabajadores y el Gerente General, amistad y confianza, algo que no posee la competencia.
 - ✓ Capacidades Insustituibles: A pesar de que el personal (trabajadores) no cuenta con la capacitación necesaria, se considera como capital humano valioso, esto debido a que gracias a las buenas relaciones interpersonales que existen entre todo el personal, incluido el Gerente y la confianza brindada trabajan todos en conjunto, aportando ideas o sugerencias que hacen que el producto sea mejor elaborado y que tenga la calidad que el cliente busca.

3.15. Diagrama del Flujo de Proceso

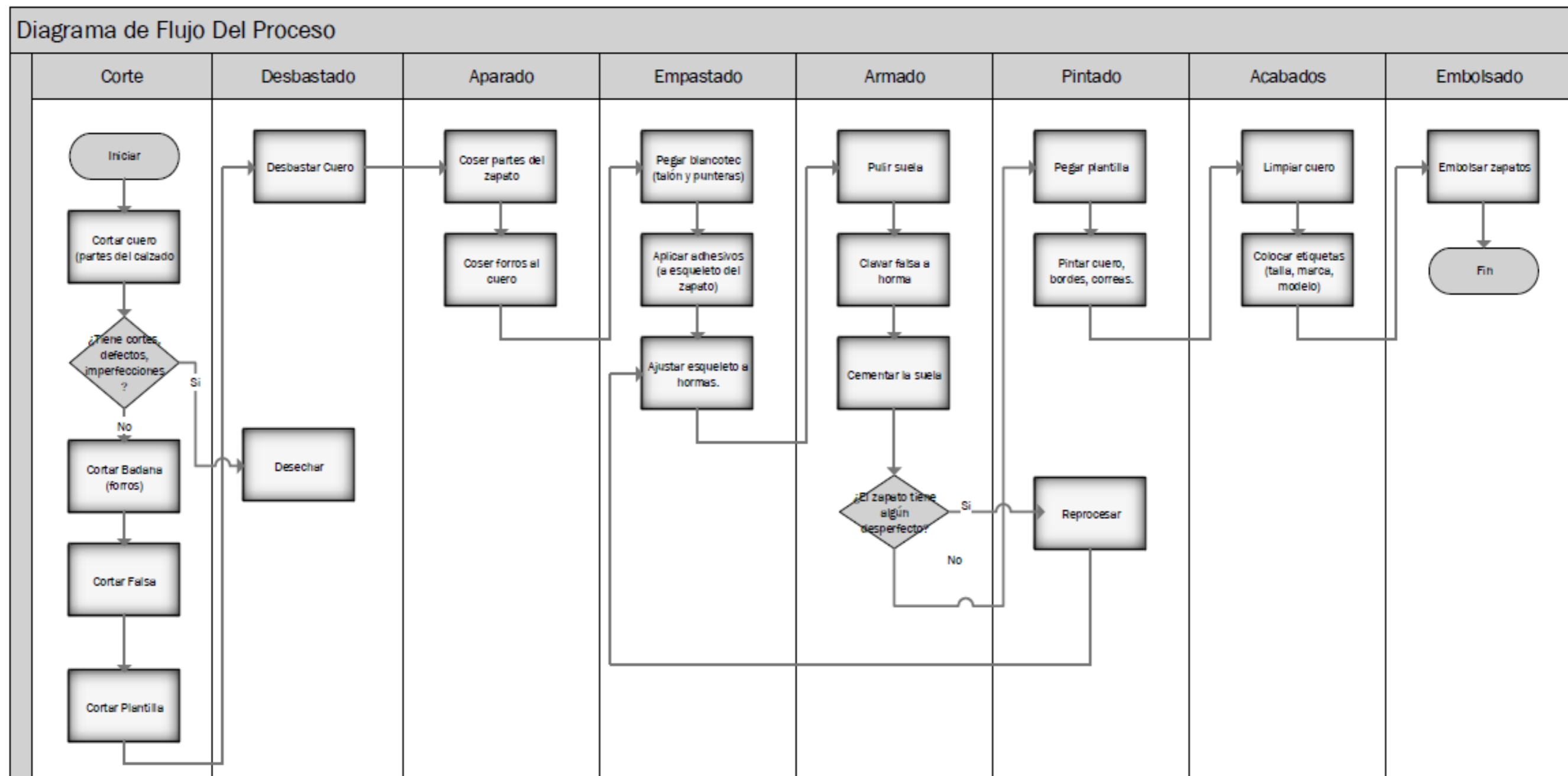
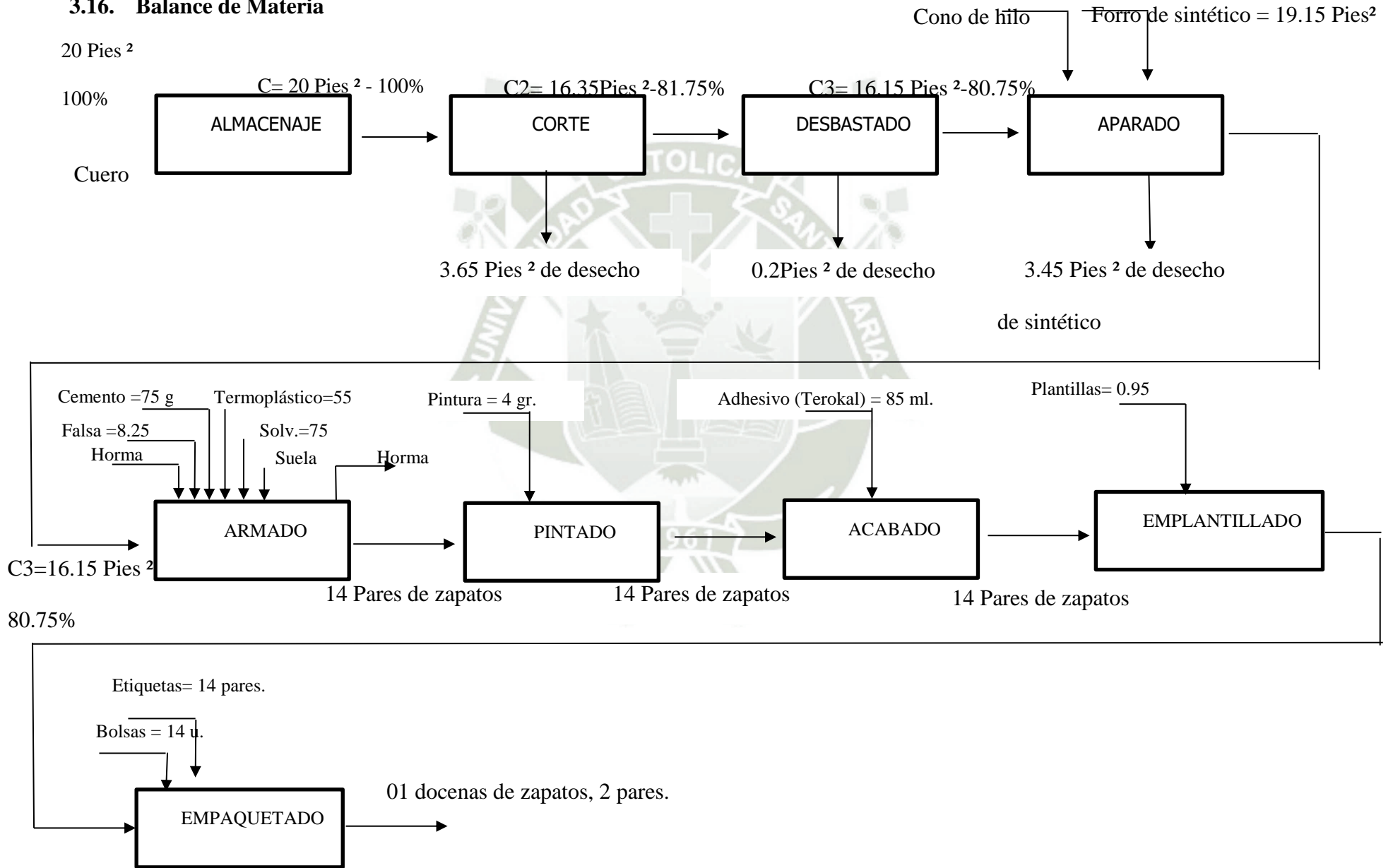


Ilustración 19: Diagrama de flujo de proceso (Fuente: Elaboración propia)

Este diagrama de flujo de proceso nos permite observar las fases que sigue cada parte del calzado, de forma que se pueda determinar a grandes rasgos que actividades se puedan mejorar.

3.16. Balance de Materia



A través del Balance de Materia es que, una vez aplicadas las mejoras, se podrá visualizar la disminución de materia prima de la que se hace uso para poder producir el calzado, logrando así una mejora en cuanto a eficiencia de uso de materiales.

3.17. Información y Datos Importantes

3.17.1. Capacitación al personal.

En la Micro Empresa las capacitaciones son escasas, casi nulas, ya que hubo años en los que no se les dio ninguna capacitación y otros años en que se capacitó al personal una vez al año. En el siguiente gráfico se puede ver en qué años se impartieron dichas capacitaciones.

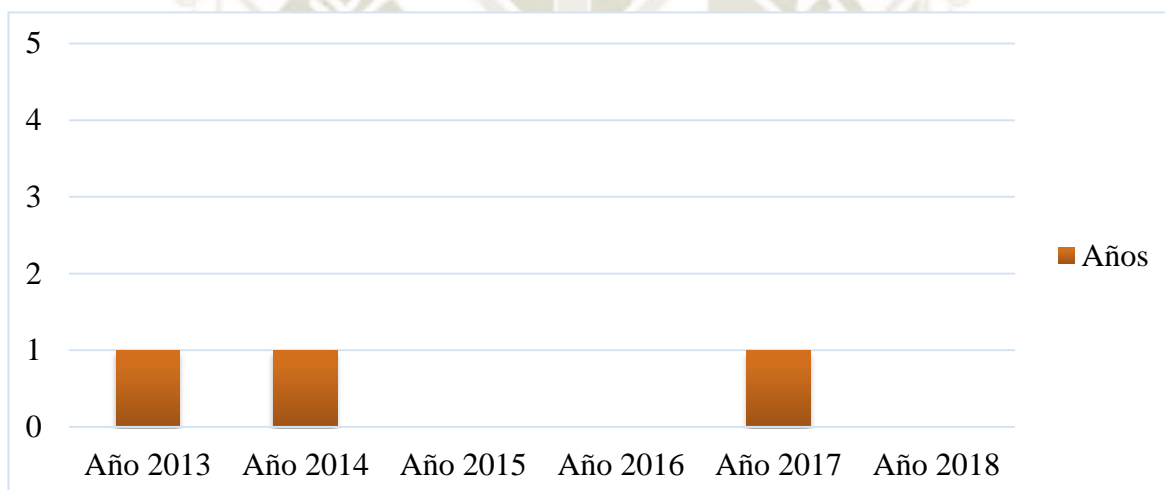


Ilustración 20: Capacitaciones por año (Fuente: Elaboración Propia)

Como se observa en la figura, en el año 2013 se dio una sola capacitación debido a que ingresó un nuevo aparador; en el año 2014 ocurrió lo mismo; los dos siguientes años no se dio capacitación alguna; en el año 2017 se dio nuevamente una sola capacitación ya que ingresó a laborar un trabajador en vez de otro; y, por último, en el año 2018 hasta el mes de Julio – Agosto no se dio capacitación alguna por lo que indican que continuaban con el mismo personal laborando.

3.18. Información Primaria a Analizar

Debido a que la micro empresa no cuenta con información histórica precisa, es que se procederá a utilizar ciertas herramientas y métodos que permitirán conseguir información como tiempos de operaciones por cada proceso, cantidad de material ingresado y desperdiciado, entre otros. Dentro de estos métodos y herramientas se encuentra el “estudio de tiempos”, el cual nos permitirá obtener un tiempo muy aproximado por cada operación que se lleve a cabo para obtener el producto final, también se utilizará el Value Stream Mapping (VSM) o en español “Mapa de la Cadena de Valor”. Este método permite evaluar la situación actual de las empresas mostrando el flujo de materia prima y el flujo de información por cada actividad con el fin de poder obtener el producto final, además se puede visualizar aquellas operaciones que no aportan valor de forma que puedan ser eliminados y resulten ser más eficientes.

3.18.1. Productos a analizar.

Debido a que la micro empresa “Creaciones Victoria” cuenta con una amplia gama de calzados para todas las edades y géneros, es que se va a considerar los modelos que tengan una gran demanda en el mercado con el fin de poder realizar el estudio y aplicación de técnicas y herramientas. Para poder hacer esta selección se verá cuál o cuáles han sido los modelos con mayor demanda en el año 2017 y 2018 mediante un cuadro y un diagrama de Pareto:

Tabla 7

Ventas por pares - año 2017

Productos vendidos en pares	Año 2017 (desde enero hasta diciembre)	% del Total
Calzado Escolar	1896	45.01%
Botas	1152	27.35%
Botines	648	15.39%
Calzado de enfermera	120	2.85%
Mocasines	396	9.40%
TOTAL	4212	100.00%

Fuente: Datos proporcionados por la empresa

El cuadro anterior nos muestra las ventas de calzado por pares del año 2017.

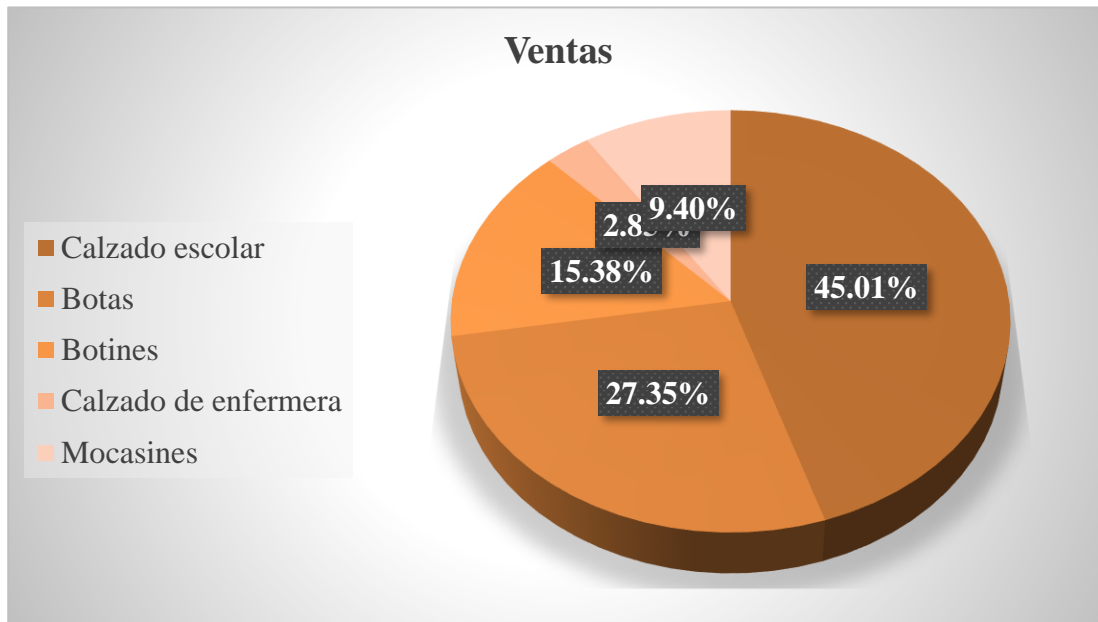


Ilustración 21: Porcentaje del total por tipo de calzado año 2017 (Fuente: Elaboración propia)

Tabla 8
Ventas por pares - año 2018

Productos vendidos en pares	Año 2018 (desde enero hasta agosto)	% del Total
Calzado Escolar	1998	44.11%
Botas	1320	29.14%
Botines	552	12.18%
Calzado de enfermera	180	3.97%
Mocasines	480	10.60%
TOTAL	4530	100.00%

Fuente: Datos proporcionados por la empresa

El cuadro anterior nos muestra las ventas de calzado por pares del año 2018.

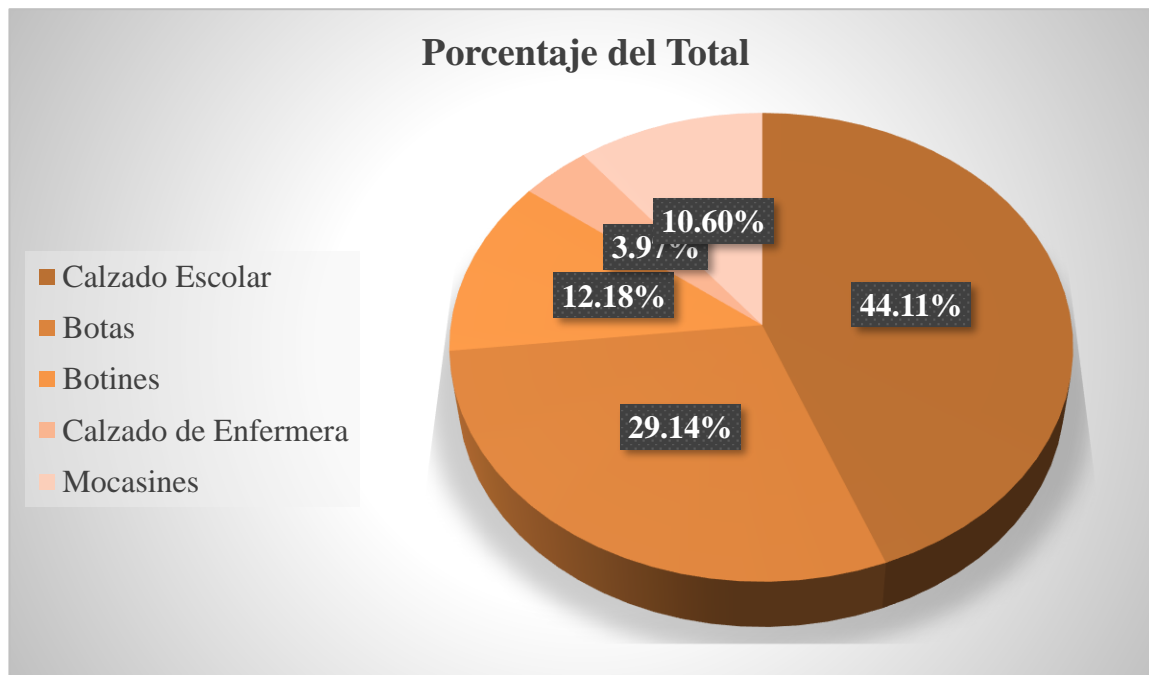


Ilustración 22: Porcentaje del Total por Tipo de Calzado - Año 2018 (Fuente: Elaboración propia)

En ambos años se puede visualizar que los modelos con más acogida y ventas fueron el calzado escolar y las botas.

3.18.2. Estado actual mapa de la cadena de valor vsm.

Para la realización del mapa de la cadena de valor se precisó de información verídica proporcionada por parte de los trabajadores de la Micro Empresa con el fin de obtener datos de los procesos y poder plasmarlos en el VSM actual.

El proceso inicia desde la recepción/almacenamiento de la materia prima brindada por parte de los proveedores, hasta la entrega del producto final al cliente.

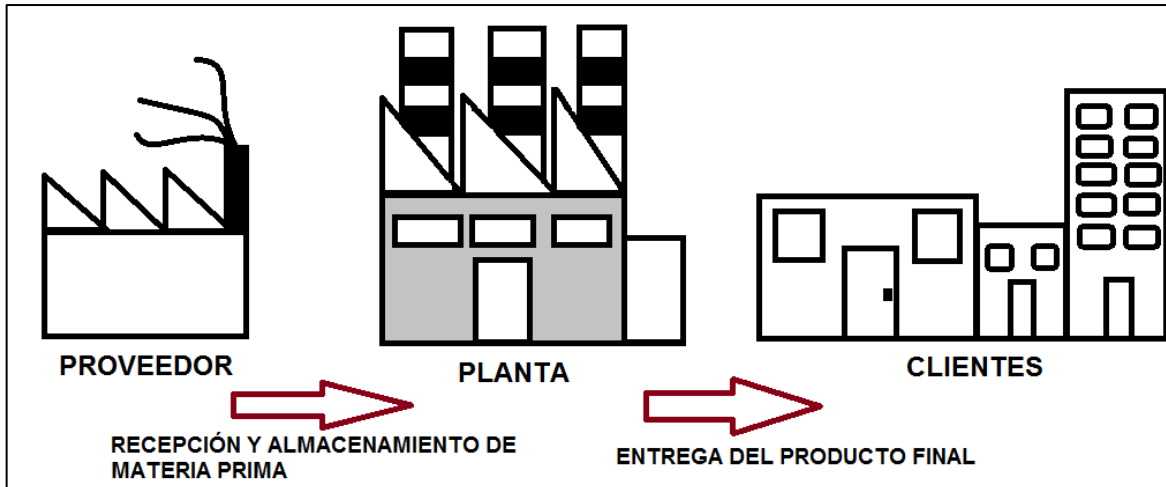


Ilustración 23: Flujo desde el proveedor hasta el cliente final (Fuente: Elaboración propia)

Como se había descrito en la teoría, la aplicación del VSM comienza por una identificación de los productos o producto que se analizará, en este caso por haber tenido una gran demanda de ventas en los años pasados se trabajará con el calzado escolar, así como también con las botas ya que ambos siguen un proceso relativamente igual.

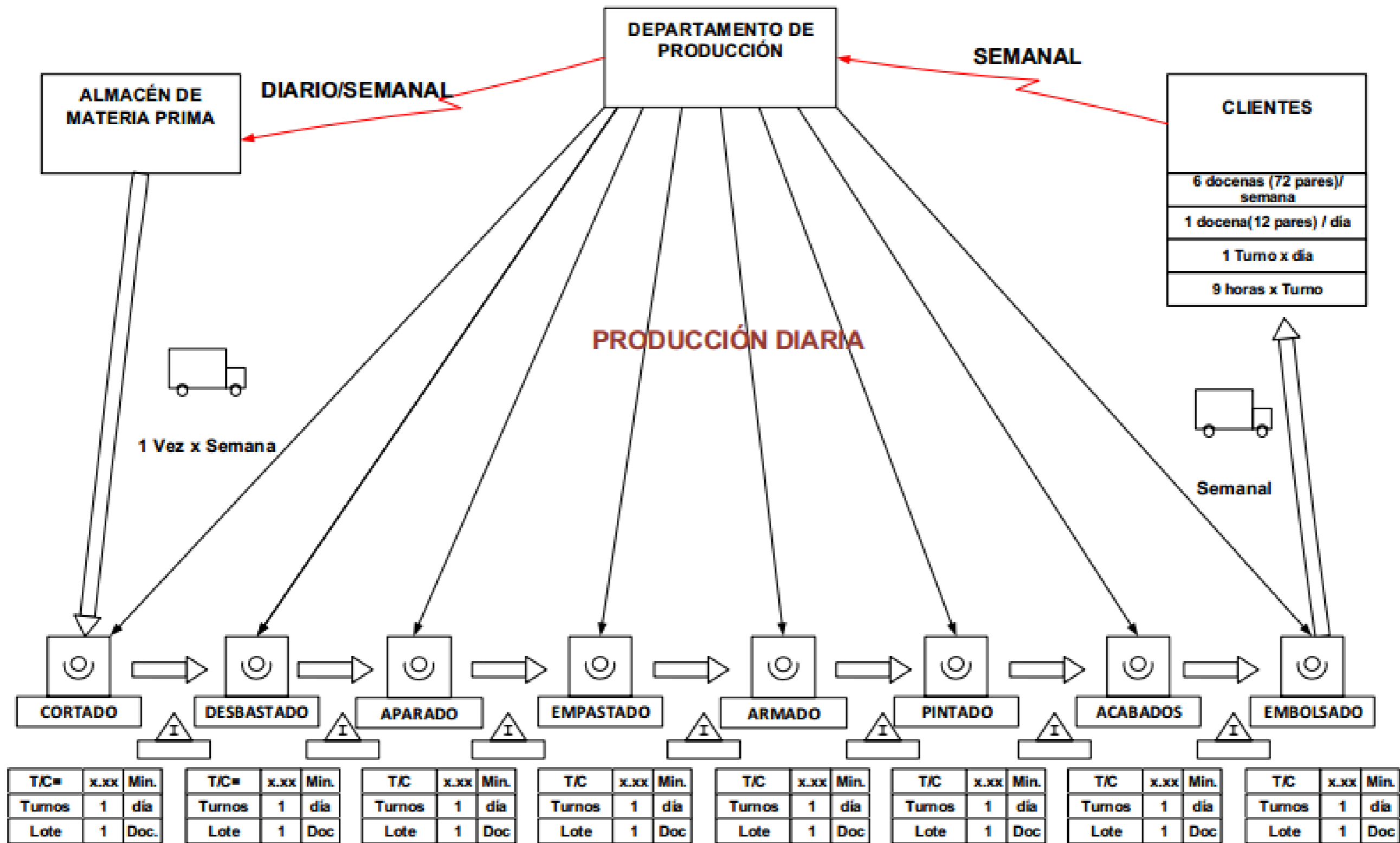


Ilustración 24: Cadena de Valor (VSM) inicial. (Fuente: Elaboración propia)

En el VSM plasmado se visualizan los procesos que sigue el calzado, así como también otros datos relevantes como son el número de turnos por día, las horas trabajadas y la producción semanal, datos que fueron proporcionados por el Gerente General.

3.18.3. Estudio de tiempos.

El VSM actual precisa de tiempos promedios de los procesos que involucra la fabricación de calzado. Es por esto que se determina el tiempo que demora cada trabajador en cada proceso; para esto se tomó en cuenta el ambiente y condiciones que presenta cada área de trabajo, así también los suplementos (ver Anexo 1) por cada trabajador.

Para realizar este estudio de tiempos se utilizó la técnica de estudio de tiempos por cronómetro la cual registra los tiempos de una operación desde que empieza hasta que finaliza.

Se siguió un procedimiento básico en cual consiste en lo siguiente:

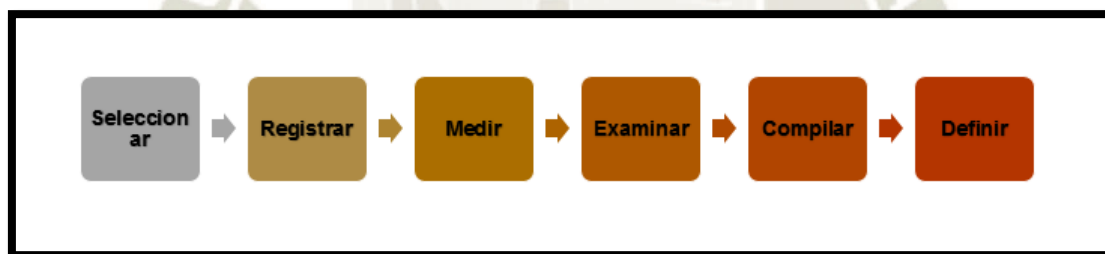


Ilustración 25: Procedimientos para el estudio de tiempos (Fuente: Elaboración propia)

Los tiempos cronometrados se tomaron a los operadores trabajando a un ritmo normal.

Para determinar el número de observaciones se utilizó como criterio las tablas de Westinghouse (ver Anexo 2) las cuales brindan el número de observaciones en función del tiempo de ciclo y del número de productos que se fabrican al año. Además de que esta tabla se aplica a operaciones que son repetitivas y a operarios que cuentan con experiencia suficiente desempeñando una labor en la Micro Empresa.

El número de ciclos que se cronometraron fueron 10 a continuación se muestran los tiempos obtenidos.

Tabla 9

Estudio de tiempos: proceso de cortado

N° DE PROCESO	OPERACIÓN	ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (MINUTOS)	PRODUCCIÓN	TIEMPO UNITARIO
1	CORTADO	Corte de capellada	11.82	12	0.98
		Corte de talón	8.77	12	0.73
		Corte de correas	4.92	12	0.41
		Corte de Capellada en sintético	9.72	12	0.81
		Corte de talón en sintético	6.39	12	0.53
TIEMPO PROMEDIO OBERVADO (Tpo 1)			41.621	12	3.47

Fuente: Datos hallados en la micro empresa

Tabla 10

Estudio de tiempos: proceso de desbastado

N° DE PROCESO	OPERACIÓN	ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (MINUTOS)	PRODUCCIÓN	TIEMPO UNITARIO
2	DESBA STADO	Desbastado de capellada	2.27	12	0.19
		Desbastado de talón	2.41	12	0.20
		Desbastado de correas	2.48	12	0.21
TIEMPO PROMEDIO OBERVADO (Tpo 2)			7.16	12	0.60

Fuente: Datos hallados en la micro empresa

Tabla 11
Estudio de tiempos: proceso de aparado

N° DE PROCESO	OPERACIÓN	ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (MINUTOS)	PRODUCCIÓN	TIEMPO UNITARIO
3	APARADO	Piquetear Cuero	2.79	12	0.23
		Enmarcar diseño	8.10	12	0.67
		Enfranque	6.04	12	0.50
		Coser badana a talón	6.74	12	0.56
		Coser diseño	11.42	12	0.95
		Temperar cuero (capellada)	1.29	12	0.11
		temperar cuero (talón)	2.16	12	0.18
		Esparcir jebe líquido a correas	3.48	12	0.29
		Encolar terokal a capellada	4.50	12	0.38
		Encolar terokal a talón	4.23	12	0.35
		Vastillar correas	12.12	12	1.01
		Pegar correa a badana	9.19	12	0.77
		Cortar forro sobrante de talón	7.21	12	0.60
		Vastillar capellada	21.02	12	1.75
		Troquelar diseño	20.21	12	1.68
		Encolar terokal a cantos de capellada	4.33	12	0.36
		Encolar terokal a talón para acolchar	5.37	12	0.45
		Encolar terokal a capellada y pegar a forro	6.92	12	0.58
		Acolchar talón	18.88	12	1.57
		Coser acolchado de talón	6.72	12	0.56
		Encolar terokal a extremos del talón	5.92	12	0.49
		Pegar etiqueta a talón	5.19	12	0.43
		Pegr capellada a talón	21.14	12	1.76
		Troquelar hebillero	2.33	12	0.19
		Coser correas	17.88	12	1.49
		Coser esqueleto (capellada y talón)	15.62	12	1.30
		Cortar sobrantes de capellada	18.11	12	1.51
Coser correas a esqueleto	38.97	12	3.25		
Coser hebillero a esqueleto (con hebilla mas)	25.53	12	2.13		
TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO (Tpo 3)			313.40	12	26.12

Fuente: Datos hallados en la micro empresa

Tabla 13

Estudio de tiempos: proceso de empastado

N° DE PROCESO	OPERACIÓN	ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (MINUTOS)	PRODUCCIÓN	TIEMPO UNITARIO
4	EMPASTADO	Encolar punti al cuero en puntas y talones	26.47	12	2.21
		Encolar terokal al esqueleto del zapato	7.62	12	0.64
		Encolar empaste al esqueleto del calzado	29.68	12	2.47
		Encolar terokal a bordes del esqueleto	15.25	12	1.27
TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO (Tpo 4)			79.02	12	6.59

Fuente: Datos hallados en la micro empresa

Tabla 12

Estudio de tiempos: proceso de armado

N° DE PROCESO	OPERACIÓN	ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (MINUTOS)	PRODUCCIÓN	TIEMPO UNITARIO
5	ARMADO	Corte de la falsa	3.24	12	0.27
		Corte de puntas y talón	5.62	12	0.47
		Desbaste de punta de calzado	4.48	12	0.37
		Desbaste de punteras y talones	4.55	12	0.38
		Emplantillar (falsa a horma)	12.78	12	1.07
		Labrar falsa	22.04	12	1.84
		Colocar terokal a falsa	5.27	12	0.44
		Pegar corte de cuero a horma	146.76	12	12.23
		Raspar corte de cuero	29.66	12	2.47
		Pulir suela	17.24	12	1.44
		Limpiar planta	6.91	12	0.58
		Halogenar planta	6.15	12	0.51
		Colocar pegamento a falsa y cuero de la horma	26.38	12	2.20
		Pegado de planta	88.67	12	7.39
Zafar horma del calzado	4.95	12	0.41		
TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO (Tpo 5)			384.71	12	32.06

Fuente: Datos hallados en la micro empresa

Tabla 14

Estudio de tiempos: proceso de pintado

N° DE PROCESO	OPERACIÓN	ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (MINUTOS)	PRODUCCIÓN	TIEMPO UNITARIO
6	PINTADO	Pintado de cantos de calzado	3.21	12	0.27
TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO (Tpo 6)			3.21	12	0.27

Fuente: Datos hallados en la micro empresa

Tabla 15

Estudio de tiempos: proceso de acabados

N° DE PROCESO	OPERACIÓN	ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (MINUTOS)	PRODUCCIÓN	TIEMPO UNITARIO
7	ACABADOS	Abertura de orificios para correa	13.66	12	1.14
		Cortar plantilla	7.35	12	0.61
		Engomar terokal en plantilla	8.25	12	0.69
		Engomar terokal en planta de zapato	9.87	12	0.82
		Emplantillar (plantilla a zapato)	41.66	12	3.47
		Limpieza de calzado	7.13	12	0.59
		Etiquetar calzado por talla	11.12	12	0.93
TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO (Tpo 7)			99.02	12	8.25

Fuente: Datos hallados en la micro empresa

Tabla 16

Estudio de tiempos: proceso de embolsado

N° DE PROCESO	OPERACIÓN	ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (MINUTOS)	PRODUCCIÓN	TIEMPO UNITARIO
8	EMBOLSADO	Ajustar correa en orificios	4.30	12	0.36
		Untar antique negro	19.66	12	1.64
		Embolsar por par	8.03	12	0.67
TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO (Tpo 8)			31.99	12	2.67

Fuente: Datos hallados en la micro empresa

Cabe resaltar que los tiempos cronometrados se hicieron por una docena de zapatos. Dentro de este cronometraje no se incluyeron los transportes ni demoras.

Obtenidos los tiempos observados del proceso, se determinó la valoración del ritmo de trabajo del operador. Para poder determinar esta escala es sumamente necesario conocer los procesos al detalle, y es por esto que esta tarea se encomendó al dueño de la Micro Empresa, ya que por los años que lleva trabajando en el sector de calzado tiene un vasto conocimiento de cada procedimiento que involucra el fabricar el calzado; además de haber escogido a un trabajador promedio el cual no trabaja ni más rápido ni menos lento los procesos, sino de manera uniforme.

Valoración del Ritmo de Trabajo: Se utilizó la escala de valoración de la norma británica 0-100 (ver Anexo 3). El valor de 100 representa una actuación normal. En caso el operario este realizando una operación a una velocidad menor (considerando la velocidad normal) se evalúa con un valor menor a 100; por el contrario, si realiza la operación a una velocidad mayor a la velocidad normal se aplica un valor superior a 100.

$$\textit{T tiempo observado} \times \textit{Factor de Valoración} = \textit{T tiempo Normal}$$

Suplementos por descanso y por necesidades personales: Estos suplementos son añadidos al tiempo normal de modo que el trabajador pueda reponerse de las actividades que realiza, ya que las mismas generan fatiga en los trabajadores.

A continuación, se muestra la tabla de suplementos considerados por operación:

Tabla 17
Suplementos por Operación

OPERACIÓN	Cortado	Desbastado	Aparado	Empastado	Armado	Pintado	Acabados	Embolsado
SUPLEMENTOS								
Por necesidades personales	5	5	5	5	5	5	7	7
Por base fatiga	4	4	4	4	4	4	7	7
Por trabajar de pie	2	0	0	0	0	0	4	4
Concentración Intensa: Trabajos de precisión o fatigosos	2	0	2	2	2	0	2	0
Monotonía: Trabajo bastante monotono	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	14%	10%	12%	12%	12%	10%	21%	19%

Fuente: *Elaboración Propia*

El tiempo estándar obtenido, una vez añadidos los suplementos y la valoración del ritmo de trabajo por cada proceso, se muestran en el Anexo 4.

Los tiempos estándar en resumen se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 18
Tiempo estándar hallado (en minutos por cada par)

OPERACIÓN	TIEMPO ESTÁNDAR HALLADO (MIN/PAR)
OP1: CORTE	4.05
OP2: DESBASTADO	0.66
OP3: APARADO	28.08
OP4: EMPASTADO	7.20
OP5: ARMADO	32.23
OP6: PINTADO	0.29
OP7: ACABADO	9.30
OP8: EMBOLSADO	3.73
TOTAL	85.54 min/par

Fuente: *Elaboración Propia*

Por ende, el tiempo estándar obtenido es de 85.54 min. por par de calzado. Mediante el siguiente gráfico se puede observar que tanto el armado como el aparado son los procesos que demandan más tiempo debido a que se realizan manualmente, además de que el personal trabaja a un ritmo diferente al promedio.

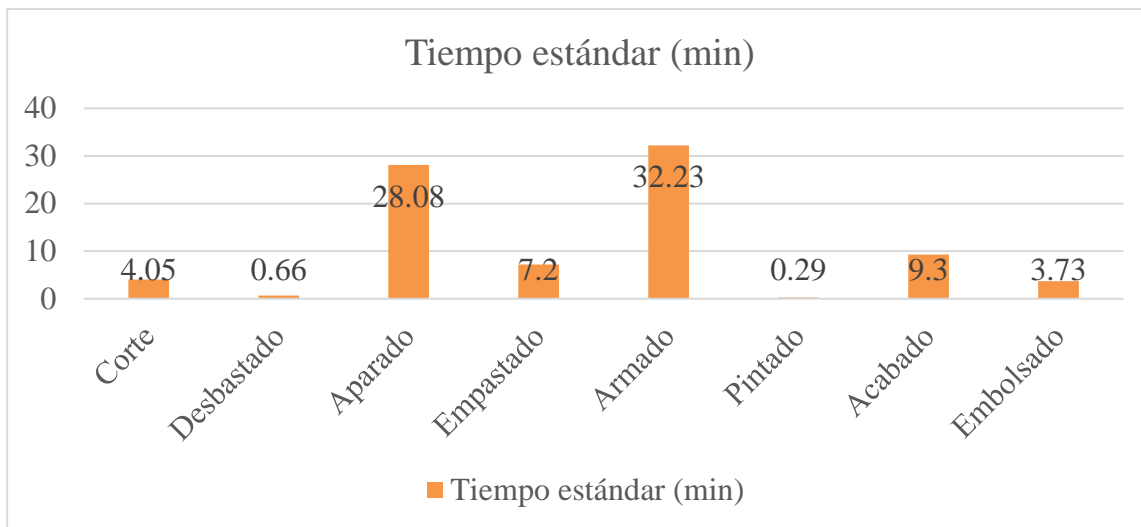


Ilustración 26: Tiempo estándar por cada proceso en minutos (Fuente: Elaboración propia)

3.18.4. Unidades defectuosas.

Si bien es cierto, son las unidades que no cumplen con el estándar de calidad o no son satisfactorios para los clientes, generando no solo costos de producción sino pérdidas, ya que las mismas en ciertas ocasiones deben de venderse a un precio muy menor al precio de venta, o de lo contrario se quedan como producto perdido. Son muy raras las veces que el calzado puede pasar por reprocesamiento ya que genera más costos de material y de mano de obra. El dueño de la empresa proporcionó un estimado de pares por mes correspondientes al año pasado (2018), los cuales no lograron concretarse en ventas.

Tabla 19
Pares defectuosos por mes

MES	PARES TERMINADOS	PARES DEFECTUOSOS	PORCENTAJE
Enero	336	7	2.08%
Febrero	336	6	1.79%
Marzo	336	6	1.79%
Abril	336	5	1.49%
Mayo	288	9	3.12%
Junio	288	8	2.78%
Julio	288	5	1.74%
Agosto	288	5	1.74%

Setiembre	288	8	2.78%
Octubre	288	11	3.82%
Noviembre	288	7	2.43%
Diciembre	336	5	1.49%

Fuente: Datos proporcionados por la Micro Empresa.

Las ventas que la Micro Empresa tiene no son constantes debido a que, en campaña escolar, que comprende desde el mes de diciembre hasta abril, las ventas se elevan y por ende la producción también se incrementa, siendo que en esos meses se produce 14 pares de zapatos por día laborado.

A pesar de que el porcentaje de despilfarro no es tan elevado, representa de todos modos una pérdida para la Micro Empresa, pudiendo mejorar y evitar tener estos desperdicios, tanto de mano de obra como de materiales y de ingresos por ventas.

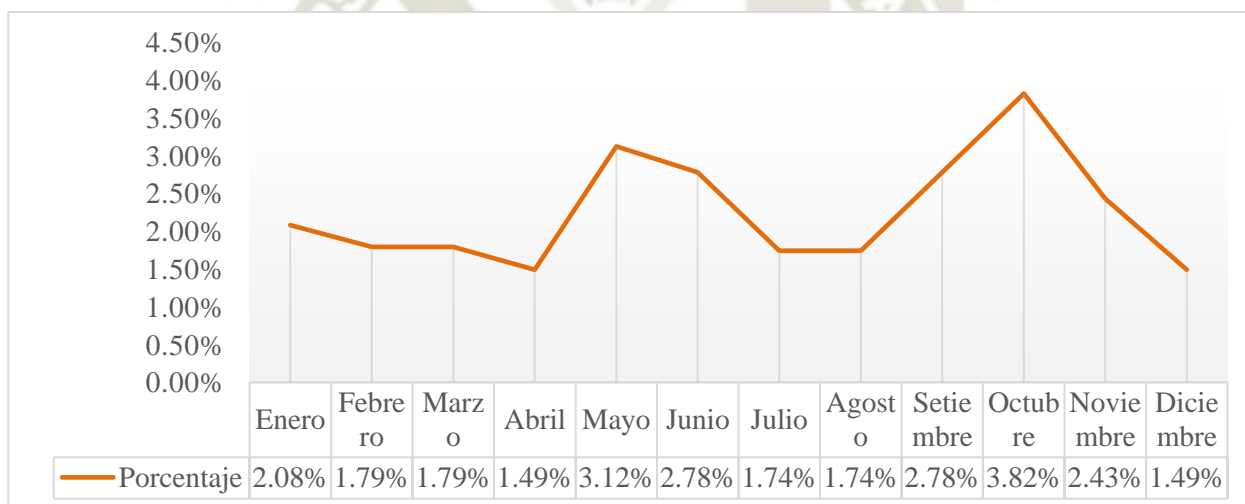


Ilustración 27: Porcentaje de Pares Defectuosos por Mes (Fuente: Elaboración propia)

Ya obtenidos el estudio de tiempos con sus debidos suplementos y valoraciones se puede determinar la gráfica del VSM Actual la cual se muestra a continuación:

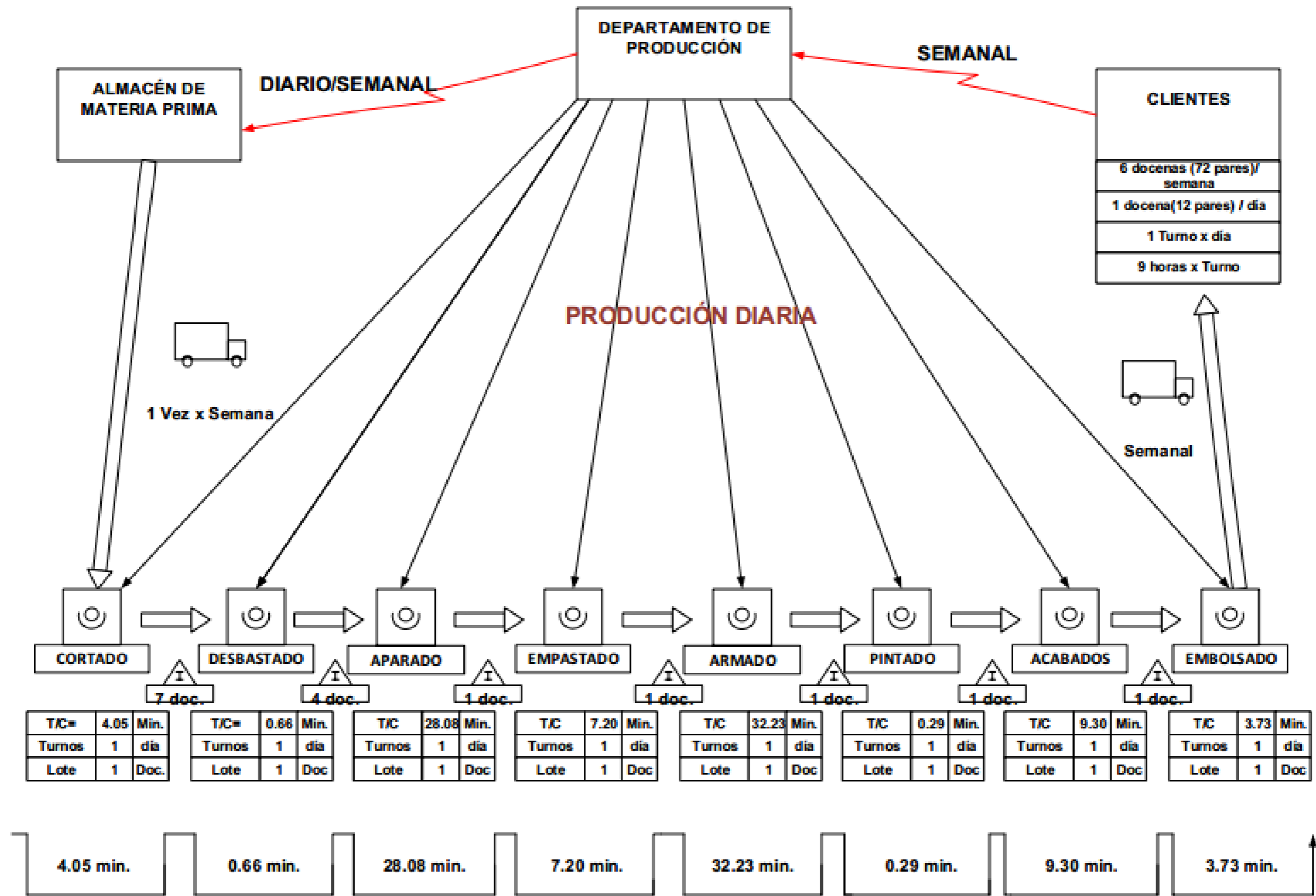


Ilustración 28: Cadena de valor (VSM) actual con tiempos de proceso hallados. (Fuente: Elaboración propia)

3.18.5. Cálculo de la Capacidad y la Eficiencia de la Micro Empresa

Se requiere conocer la Capacidad que tiene la Micro Empresa para adaptarse a los cambios que se van a implementar, es decir, si la misma es capaz de producir más, sin la necesidad de un incremento en el personal, equipos o maquinaria con la que se cuenta actualmente. Así mismo, se calculó la eficiencia con la que trabajan antes de implementarse las herramientas de mejora (Lean Manufacturing).

Para el cálculo de la capacidad teórica, que es la producción teórica máxima que el sistema puede alcanzar bajo condiciones ideales, se tienen los siguientes datos:

Ht: Horizonte de tiempo proyectado = 52 semanas

$$\frac{\text{Horas}}{\text{semana}} = 108 \text{ (considerando } 2 \frac{\text{turnos}}{\text{día}}, 6 \frac{\text{días}}{\text{sem}} \text{ que sería lo ideal)}$$

$$\text{Capac. teórica} = \frac{52 \text{ sem.}}{\text{año}} \times \frac{108 \text{ horas}}{\text{semana}} = \frac{5616 \frac{\text{horas}}{\text{año}}}{9 \frac{\text{horas}}{\text{doc}}} = 624 \frac{\text{doc}}{\text{año}} = 12 \frac{\text{doc}}{\text{sem}}$$

Por lo tanto, tenemos una capacidad de 12 docenas por semana. Sin embargo, en lo real se debe de considerar los tiempos ociosos, descansos y mantenimientos:

$$\text{Tiempo ocioso} = 325.56 \frac{\text{min}}{\text{sem}}$$

$$\text{Tiempo de descanso} = 300 \frac{\text{min}}{\text{sem}}$$

$$\text{Tiempo de mtto} = 120 \frac{\text{min}}{\text{sem}}$$

$$\text{Tiempo total} = 745.56 \frac{\text{min}}{\text{sem}}$$

El tiempo total hallado (t. ocioso + t. descanso + t. mtto.) equivale a dejar de producir 8.72 pares de zapatos a la semana, es decir 0.73 docenas de zapatos. Por lo tanto, se calcula la capacidad

efectiva, que básicamente es la capacidad teórica disminuyendo los tiempos de mtto, descansos y ocioso.

Por lo tanto:

$$Cap. efectiva = 12 \frac{doc}{sem} - 0.73 \frac{doc}{sem} = 11.27 \frac{doc}{sem}$$

Teniendo ya ambas capacidades calculadas, se calculó la eficiencia de la Micro Empresa. Cabe resaltar que en la misma tienen una producción artesanal.

$$Eficiencia = \frac{Cap. efectiva}{Producción real}$$

$$Capac. teórica = \frac{8 \frac{doc.}{sem}}{11.97 \frac{doc.}{sem}} \times 100 = 70\%$$

Por lo tanto, la eficiencia de la Micro Empresa antes de implementadas las mejoras es del 70%.

3.18.6. Cambio Rápido de Herramientas:

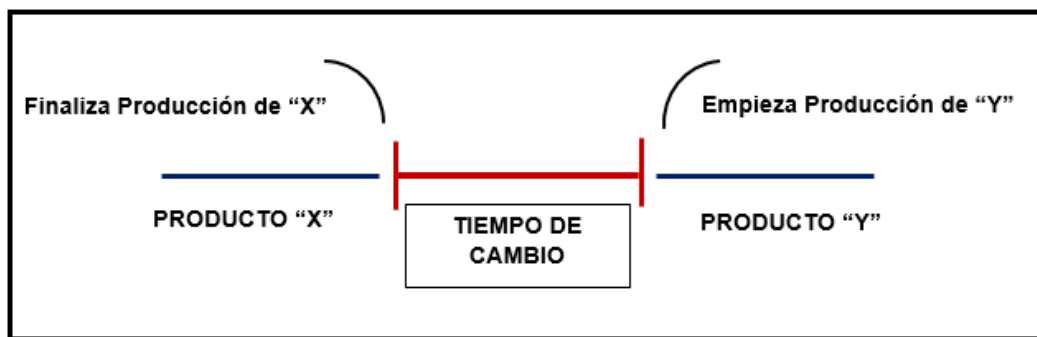


Ilustración 29: Tiempo de cambio (Fuente: Elaboración propia)

Single Minute Exchange of Die (SMED) permitirá reducir el tiempo de cambio, es decir el tiempo de preparación que existe entre la terminación del proceso de un producto “X” y el comienzo de proceso de un producto “Y”.

Esta reducción se hará con el objetivo de poder minimizar el tamaño de los lotes pendientes y por ende conseguir menos stocks.

De por sí los tiempos de cambio que se producen en cada proceso son un desperdicio ya que se consideran tiempos no productivos que no agregan valor al producto final, pero estos pueden optimizarse o reducirse logrando resultados significativos.

Por ende, para poder minimizar estos tiempos de cambio y a la vez organizar los puestos de trabajo de forma que se pueda minimizar los despilfarros, se procederá primero a evaluar la situación actual del por qué es prolongado el tiempo de cambio a través de un diagrama de causa-efecto.

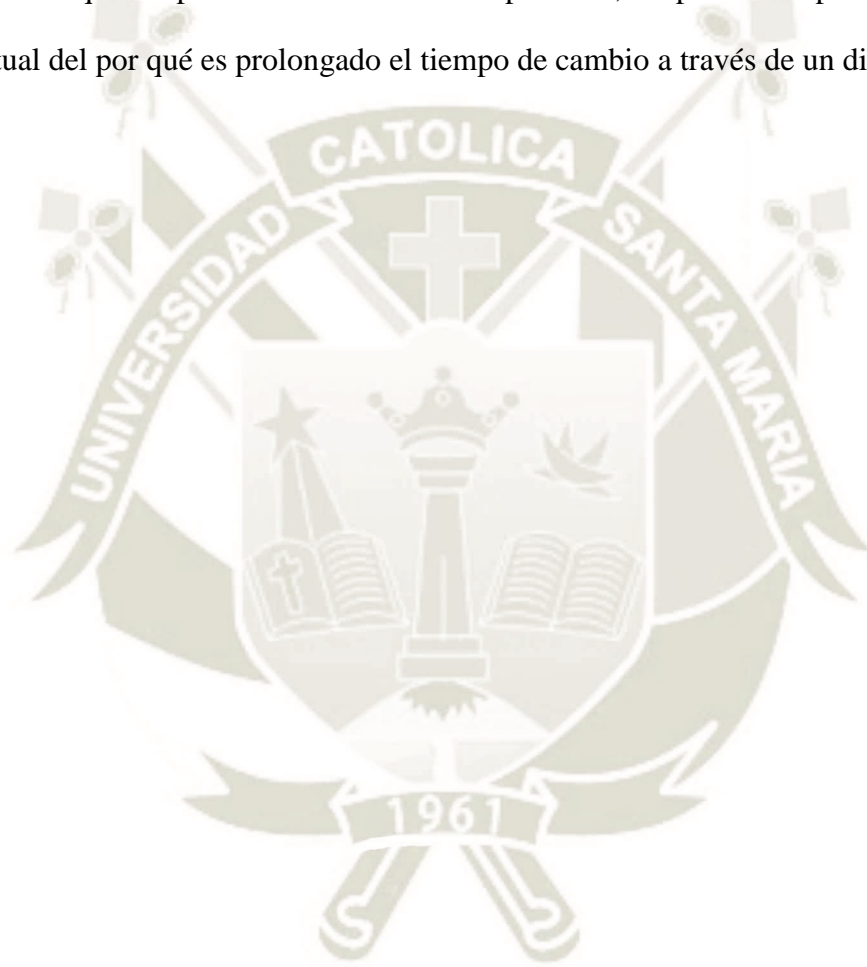


DIAGRAMA DE ISHIKAWA / DEMORAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CALZADO

"CREACIONES VICTORIA" - Sector de Producción

EQUIPO DE TRABAJO: Bach. Melissa Aréstegui Núñez

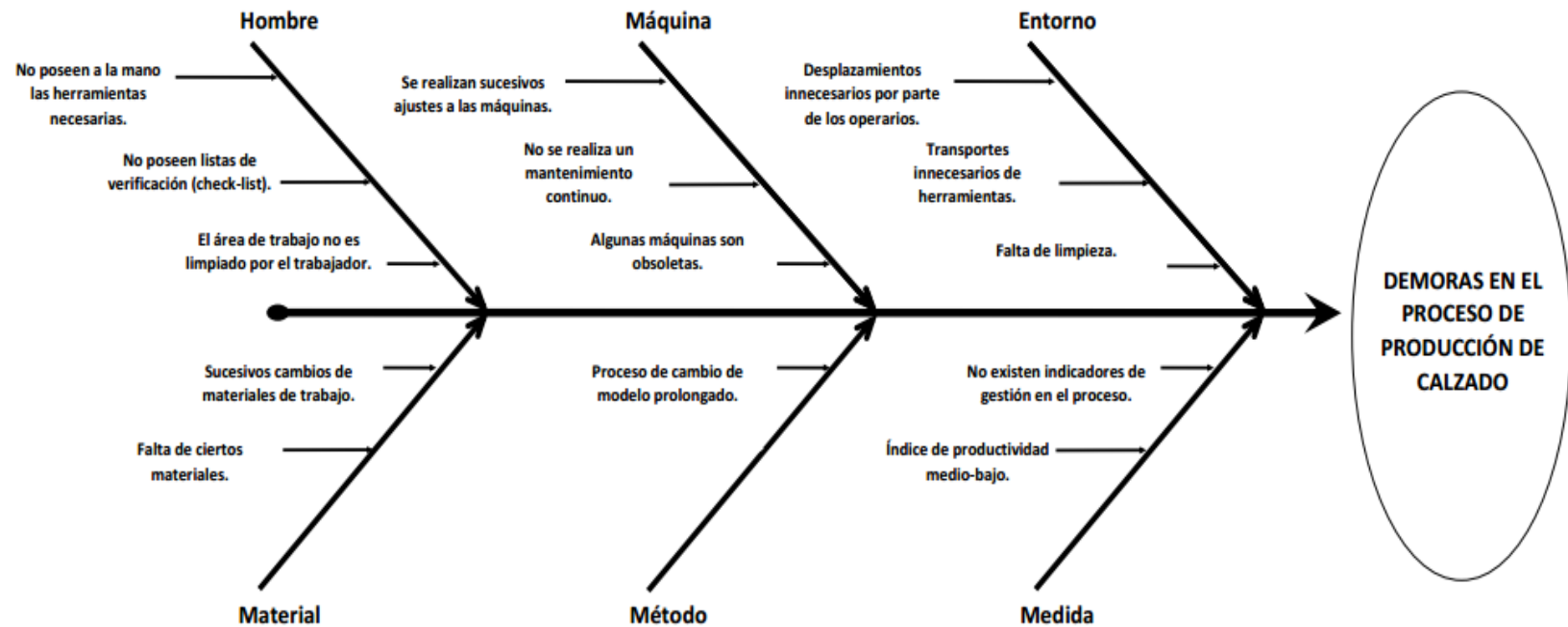


Ilustración 30: Diagrama de Ishikawa - Demoras en el Proceso de Producción de Calzado (Fuente: Elaboración propia)

Como se puede observar en el diagrama la mayoría de causas se encuentran en la mano de obra, en la maquinaria y en el entorno; sin embargo, son causas que con una correcta aplicación del SMED y otras herramientas del Lean Manufacturing pueden solucionarse.

Para ver más a detalle estas causas, se definieron las tareas de cambio de los procesos en los que interviene la utilización de maquinaria para la fabricación del calzado, así mismo se cronometraron estos tiempos y se tomaron las distancias recorridas.

Esto se ve a continuación en los siguientes cursogramas analíticos:



Tabla 20
Cursograma analítico: proceso de desbastado

CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario / Maquinaria / Equipo							
Diagrama núm. 2	Hoja núm. 1 de 1	Resumen							
Objeto: Análisis de la operación de cambio de modelo.	Actividad	Actual	Propuesta	Economía					
Actividad: Cambio de modelo de botas a escolar.	Operación	2	-	-					
	Transporte	0	-	-					
	Espera	1	-	-					
Método: Actual / Propuesto	Inspección	2	-	-					
	Almacenamiento	1	-	-					
Lugar: Área de Desbastado	Distancia (m)	4.81	-	-					
	Tiempo (horas-hombre)	4.31	-	-					
Operario(s):	Costo	-	-	-					
	Mano de Obra	-	-	-					
Compuesto: Bach. Melissa Aréstegui Núñez	Materia	-	-	-					
	Total	-	-	-					
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
Almacenar cortes desbastados (botas)	12	3.56	2.03	○	◻	◻	◻	▽	En estante
Buscar cortes de modelo escolar	12	1.25	1.2			X			En estante
Limpiar desperdicios de máquina	-	-	0.25	X					-
Calibrar máquina	-	-	0.49				X		-
Afilar cuchillas	-	-	0.19	X					-
Verificar medida calibrada	-	-	0.15				X		-
TOTAL	-	4.81	4.31	2	0	1	2	1	-

Fuente: Datos hallados en la micro empresa, elaboración propia

Tabla 21
Cursograma analítico: proceso de armado

CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario / Maquinaria / Equipo							
Diagrama núm. 3	Hoja núm. 1 de 1	Resumen							
Objeto: Análisis de la operación de cambio de modelo.		Actividad	Actual	Propuesta				Economía	
Actividad: Cambio de modelo de botas a escolar.		Operación	2	-				-	
Método: <u>Actual</u> / Propuesto		Transporte	1	-				-	
		Espera	2	-				-	
Lugar: Área de Aparado		Inspección	1	-				-	
		Almacenamiento	0	-				-	
Operario(s): Samuel		Distancia (m)	6.96	-				-	
		Tiempo (horas-hombre)	8.48	-				-	
Compuesto: Bach. Melissa Aréstegui Núñez		Costo	-	-				-	
		Mano de Obra	-	-				-	
Total		Materia	-	-				-	
			-	-				-	
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
Transportar cortes de botas	12	3.45	2.56	○	◻	◐	◑	▽	A estante
Buscar cortes de escolar	12	1.15	2.04				X		En estante
Buscar hilo (por color)	1	2.36	3.17				X		En estante
Colocar hilo	-	-	0.46	X					En máquina
Ajustar tipo de costura	-	-	0.16					X	-
Limpiar desperdicios de la máquina	-	-	0.09	X					-
TOTAL	-	6.96	8.48	2	1	2	1	0	-

Fuente: Datos hallados en la micro empresa, elaboración propia

Tabla 22

Cursograma analítico: proceso de empastado

CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario / Maquinaria / Equipo							
Diagrama núm. 3	Hoja núm. 1 de 1	Resumen							
Objeto: Análisis de la operación de cambio de modelo.	Actividad: Cambio de modelo de botas a escolar.	Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
		Operación	0	-	-				
		Transporte	0	-	-				
		Espera	6	-	-				
Método: Actual / Propuesto		Inspección	0	-	-				
		Almacenamiento	1	-	-				
Lugar: Área de Empastado		Distancia (m)	18.4	-	-				
		Tiempo (horas-hombre)	7.89	-	-				
Operario(s): Magno		Costo	-	-	-				
		Mano de Obra	-	-	-				
Compuesto: Bach. Melissa Aréstegui Núñez		Materia	-	-	-				
		Total	-	-	-				
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
				○	⇨	□	□	▽	
Almacenar cortes de botas empastados	12	4.67	2.58					X	En estante
Buscar cortes de modelo escolar	-	2.54	2.15			X			En estante
Desocupar estante del área empastado	-	-	1.04			X			-
Buscar punti (solvente)	-	2.57	1.14			X			En estante
Buscar terokal	-	2.62	0.54			X			En estante
Buscar brochas	-	3.27	0.25			X			En caja de herramientas
Buscar empaste	-	2.73	0.19			X			En estante
TOTAL	-	18.4	7.89	0	0	6	0	1	-

Fuente: Datos hallados en la micro empresa, elaboración propia

Tabla 23
Cursograma analítico: proceso de armado

CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario / Maquinaria / Equipo							
Diagrama núm. 1	Hoja núm. 1 de 1	Resumen							
Objeto: Análisis de la operación de cambio de modelo.	Actividad	Actual	Propuesta	Economía					
Actividad: Cambio de modelo de botas a escolar.	Operación	2	-	-					
	Transporte	1	-	-					
	Espera	6	-	-					
Método: Actual / Propuesto	Inspección	0	-	-					
	Almacenamiento	0	-	-					
Lugar: Área de Armado	Distancia (m)	13.92	-	-					
	Tiempo (horas-hombre)	10.04	-	-					
Operario(s): Magno	Costo	-	-	-					
	Mano de Obra	-	-	-					
Compuesto: Bach. Melissa Aréstegui Núñez	Materia	-	-	-					
	Total	-	-	-					
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
				○	◻	◐	◑	▽	
Transportar botas (ya armados)	12	5.46	3.12		X				A estante
Buscar cortes (escolar)	12	1.05	1.02			X			En estante
Buscar plancha de falsa	-	1.09	0.25			X			En estante
Buscar plancha de puntas y talón	-	0.3	0.31			X			En estante
Buscar chaveta	-	1.67	0.56			X			En caja de herramientas
Buscar afilador	-	0.24	0.23			X			En caja de herramientas
Afilar chaveta	-	-	0.45	X					-
Buscar suela	12	1.95	1.57			X			En estante
Buscar hormas	12	2.16	1.48			X			En estante
Acomodar hormas	12	-	1.05	X					En estante
TOTAL	-	13.92	10.04	2	1	6	0	0	-

Fuente: Datos hallados en la micro empresa, elaboración propia

Como se puede observar, en los distintos procesos existen un gran número de tiempos de espera (demoras), así como también transportes y almacenajes que son considerados innecesarios.

Estos tiempos de cambio superan, en algunos procesos, el tiempo estimado superior (10 minutos), inclusive deberían de ser menores al mismo, siendo de una sola cifra; pero una vez implementadas las mejoras necesarias, el mismo podrá reducirse notablemente lo que agilizará los procesos de fabricación.

3.19. Distribución de Planta Actual

En este punto analizaremos la distribución actual con la que cuenta la Micro Empresa “Creaciones Victoria”, teniendo como objetivo la identificación de equipos y almacenes que probablemente se encuentren mal ubicados, generando recorridos innecesarios, no siendo un valor agregado para el producto final.

En la actualidad la Micro Empresa cuenta con un área aproximada de 55.00 m²; que no representa un área grande constituyendo la misma el principal problema, debido a que los equipos se encuentran muy pegados entre sí y genera en ocasiones molestias para los trabajadores al momento de usar las mismas. Además, a pesar de tener un área pequeña, la distribución de estos equipos no es la adecuada ya que no se presentan en una secuencia debida (en forma de U o en forma de L), lo que genera una serie de recorridos y transportes innecesarios que aumenta negativamente el tiempo de producción.

Para poder analizarlo con más detalle se presenta un cuadro con la maquinaria con la que cuenta la Micro Empresa, con el fin de analizar el espacio con el que debería contar cada una de ellas.

Tabla
Maquinaria utilizada en el Procedo de Producción

Maquinaria	Cantidad
Desbastadora de cuero	1
Máquina de costura con ruleta	3
Máquina de costura de poste	1
Pulidora	1
Prensa neumática de una bolsa	1
Horno	2
Troqueladora	2

Fuente: Elaboración Propia

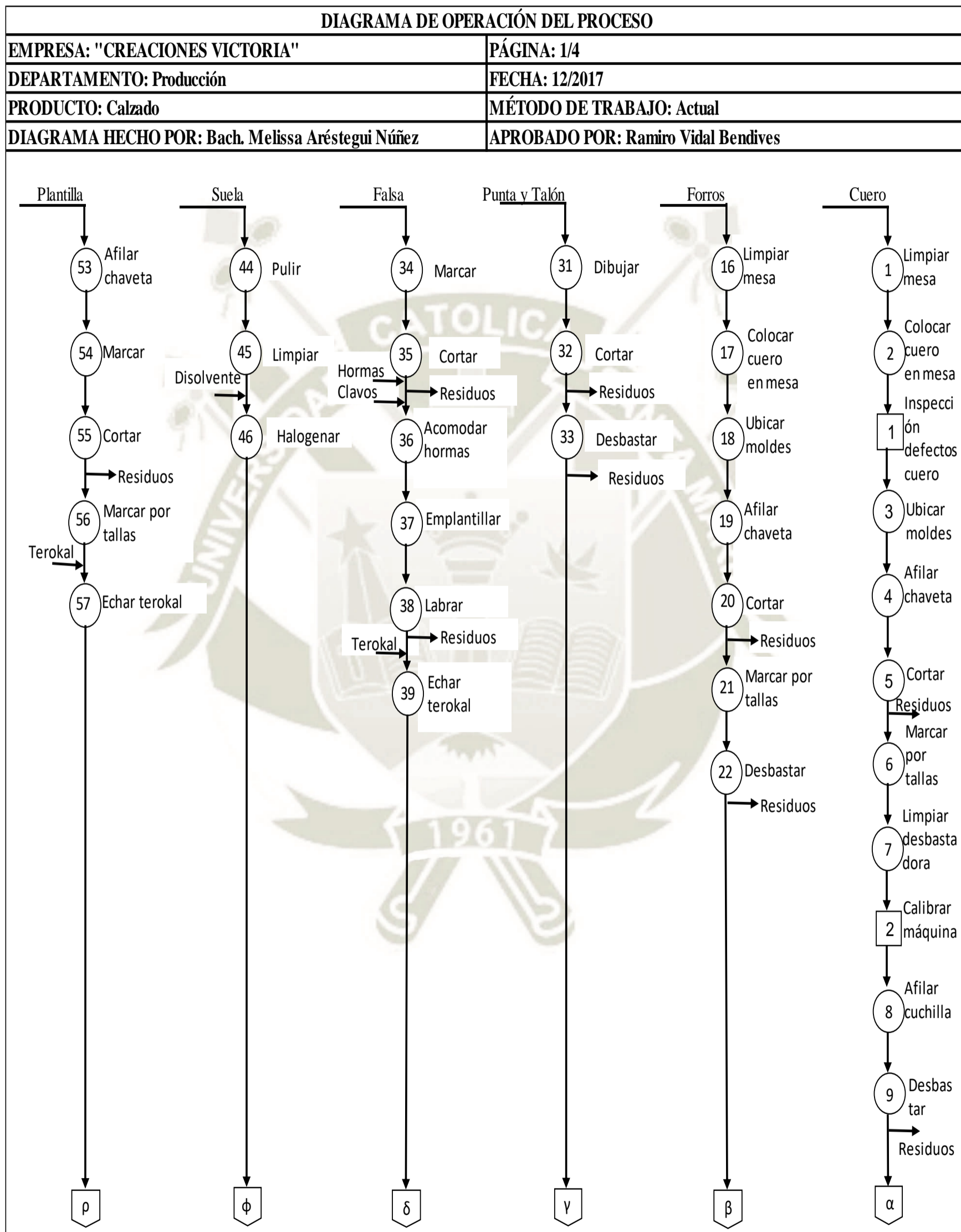
Como se puede observar en el cuadro son muy pocas las máquinas con las que se cuenta, sin embargo, el espacio de la planta es relativamente pequeño para poder ubicar esta maquinaria con el espacio que verdaderamente le corresponde.

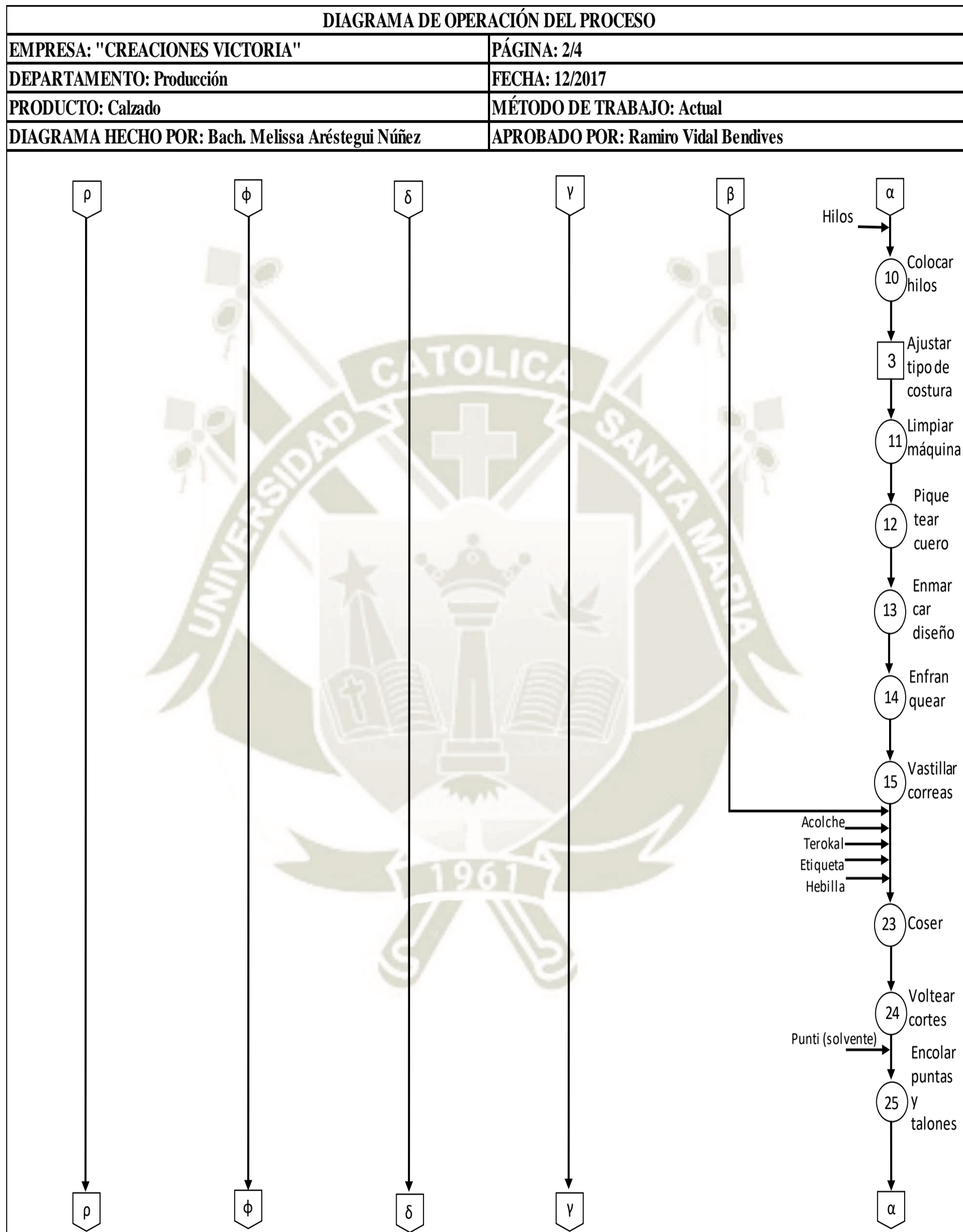
A pesar de la problemática ya descrita, el número de máquinas con el que cuentan es el suficiente para que puedan lograr la producción semanal.

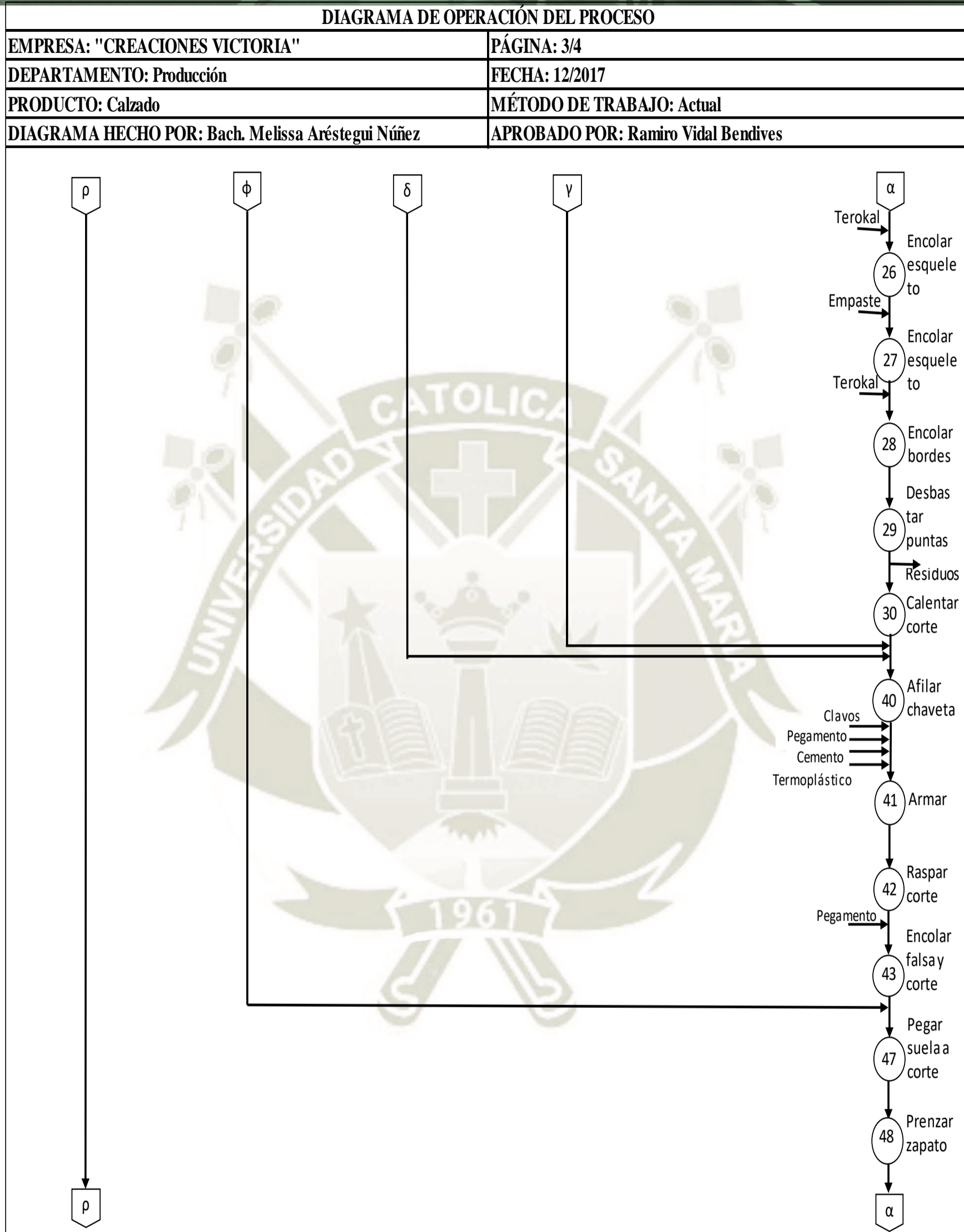
A continuación, se presenta el análisis de procesos por medio de diagrama de operaciones de procesos y diagrama de análisis de procesos.

3.19.1. Diagrama de operaciones.

Se presenta el DOP, el cual brindará una imagen clara de la secuencia de los procedimientos llevados a cabo con el fin de analizar aquellas operaciones que no añaden valor al producto, disminuir demoras para poder eliminar el tiempo improductivo. Cabe resaltar que se incluyeron las actividades involucradas en el tiempo de cambio (SMED), ya que estas actividades son cotidianas y son las mismas las que también se quieren resolver.







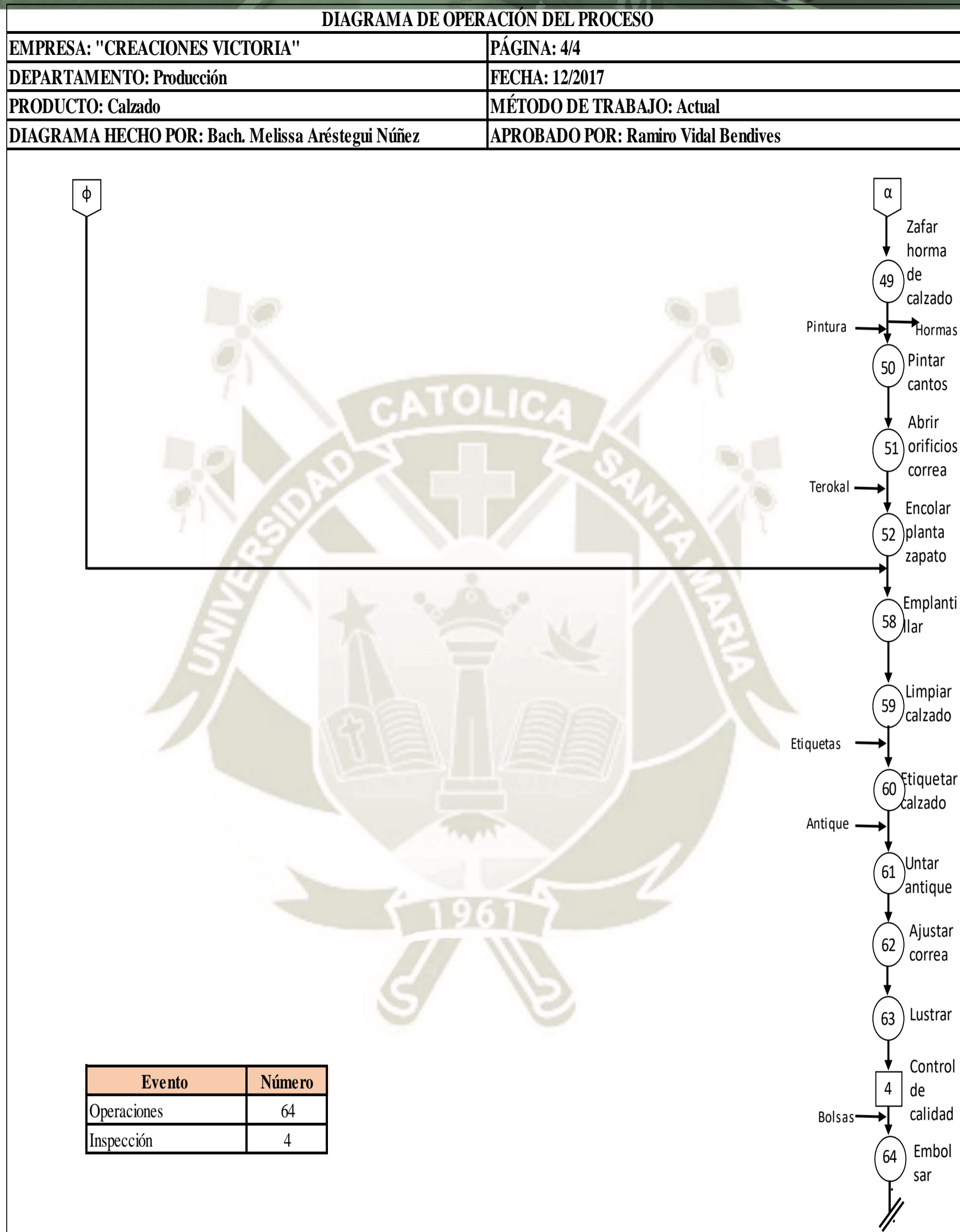
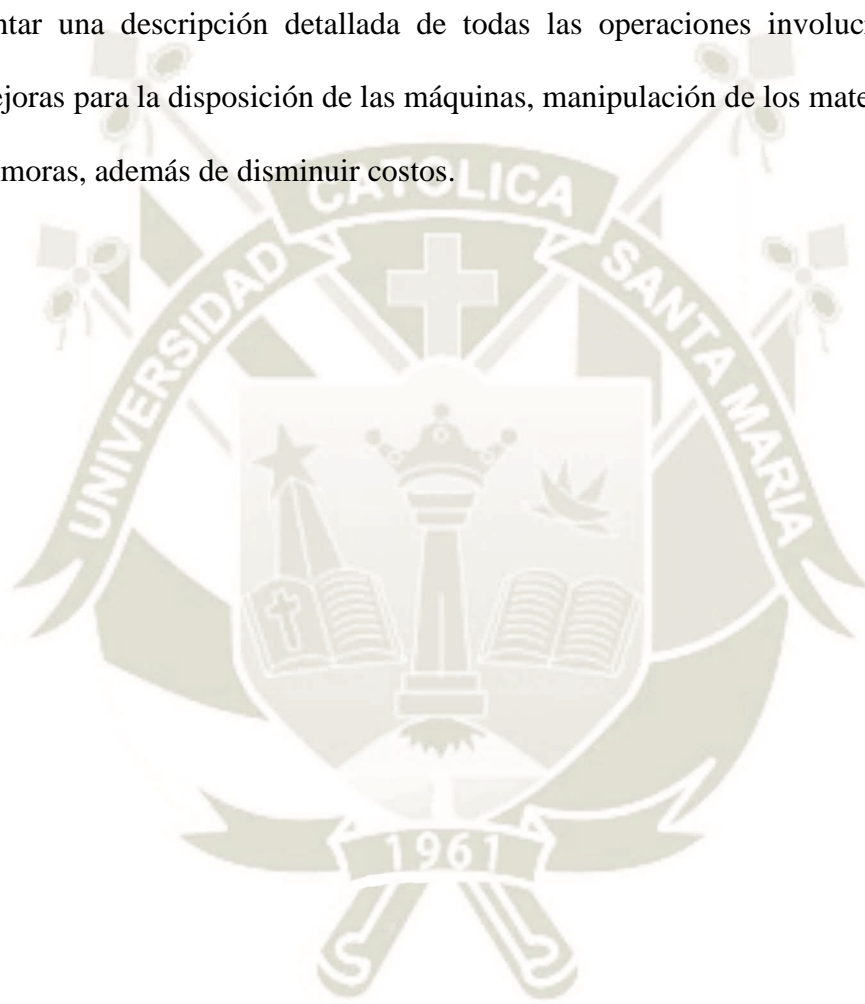


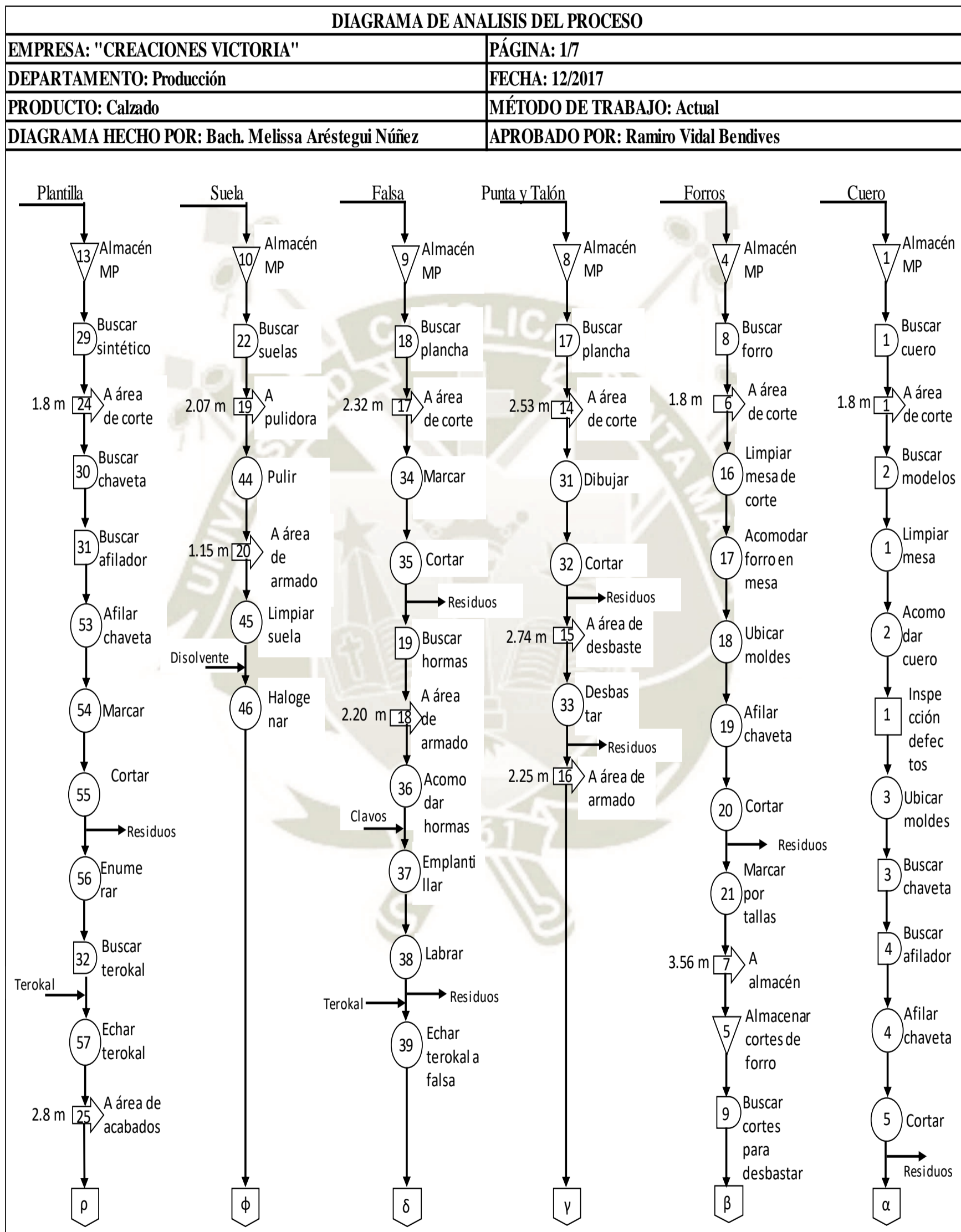
Ilustración 31: Diagrama de operación del proceso actual. (Fuente: Elaboración propia)

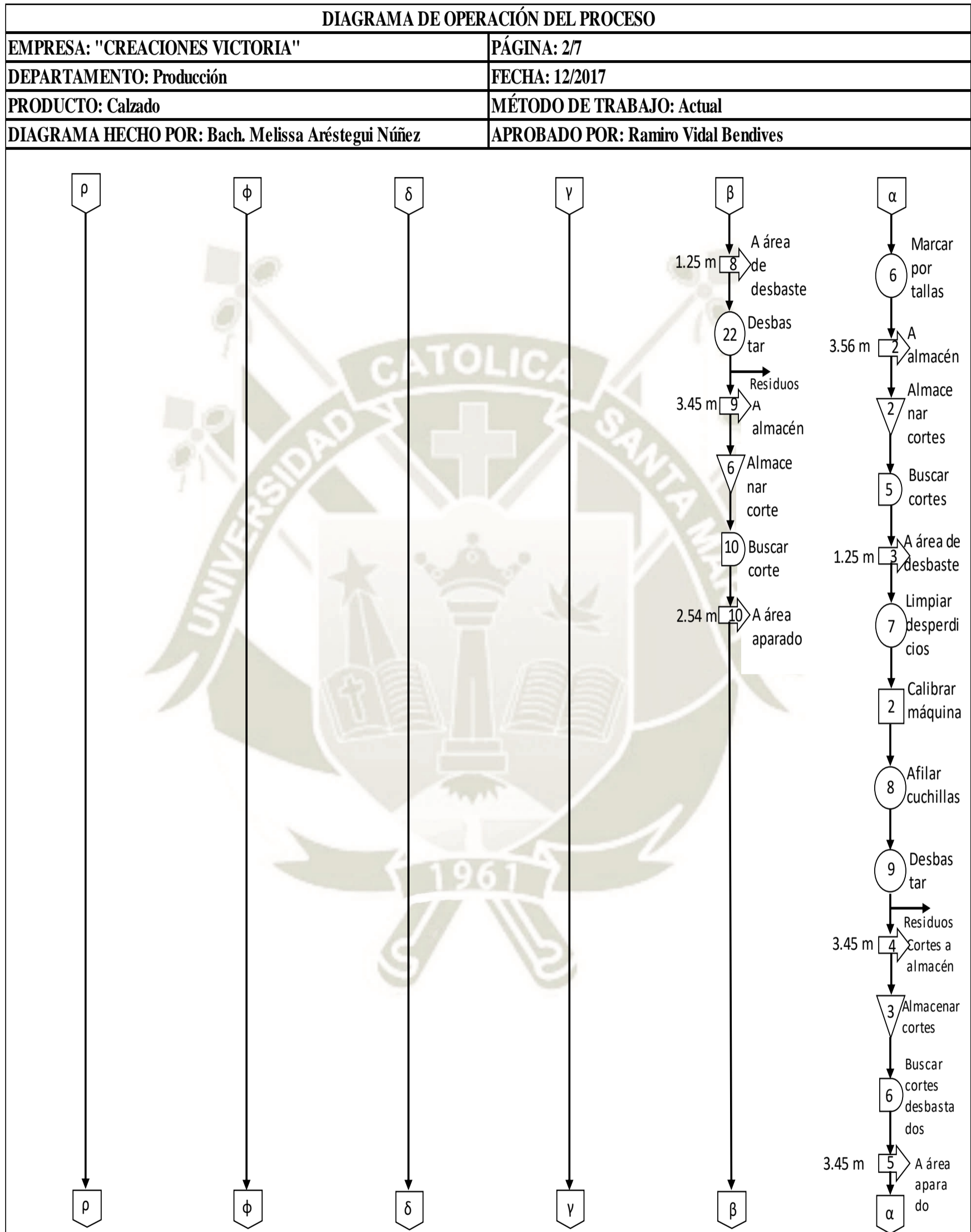
3.19.2. Diagrama de análisis de procesos.

Se presenta el DAP, el cual a comparación del DOP se visualizan aquellos costos ocultos que no se pueden manifestar en el mismo, como son recorridos innecesarios, demoras y almacenamientos insulsos.

Al presentar una descripción detallada de todas las operaciones involucradas, se podrán presentar mejoras para la disposición de las máquinas, manipulación de los materiales y reducir o anular las demoras, además de disminuir costos.







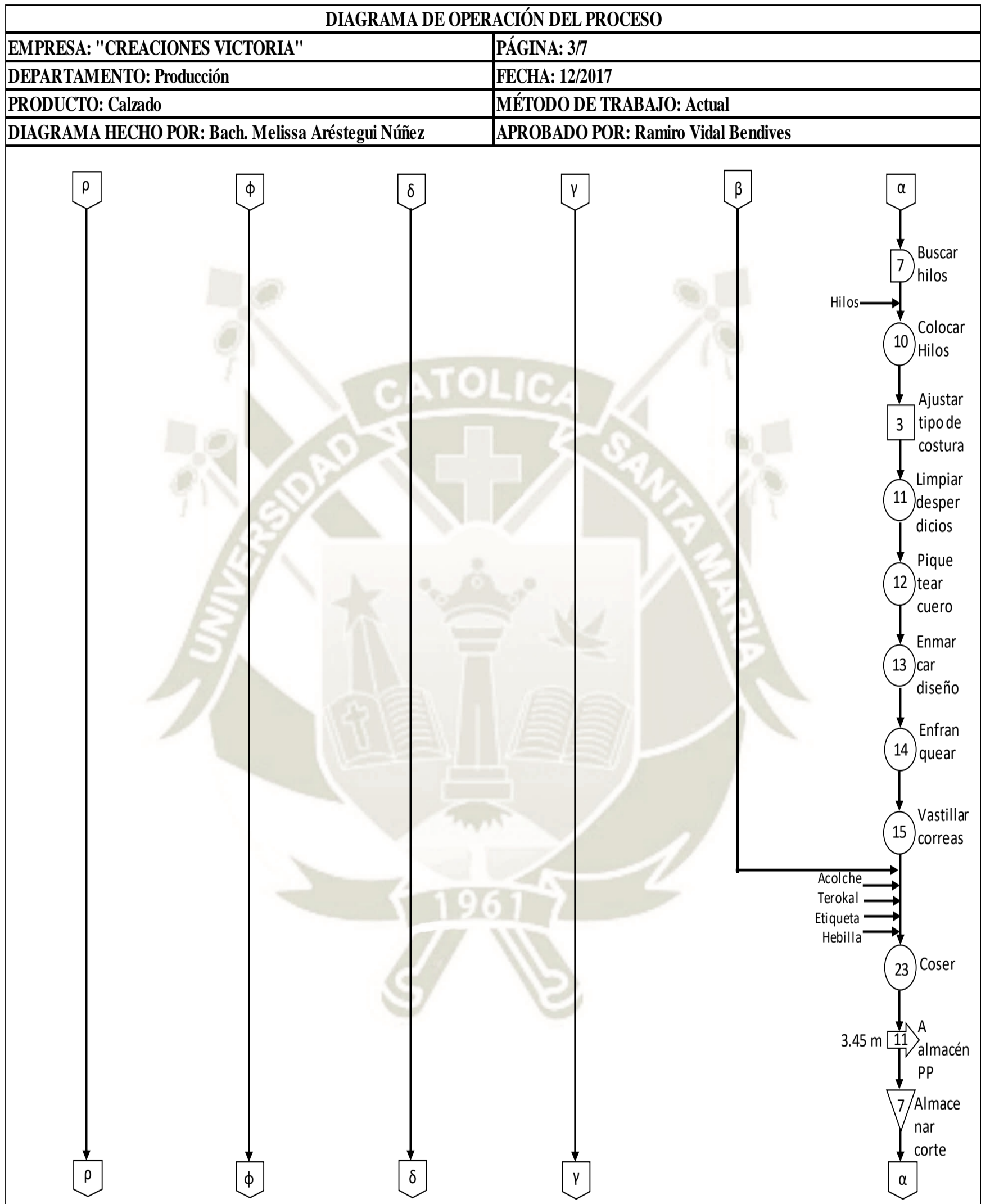




DIAGRAMA DE OPERACIÓN DEL PROCESO

EMPRESA: "CREACIONES VICTORIA"

PÁGINA: 4/7

DEPARTAMENTO: Producción

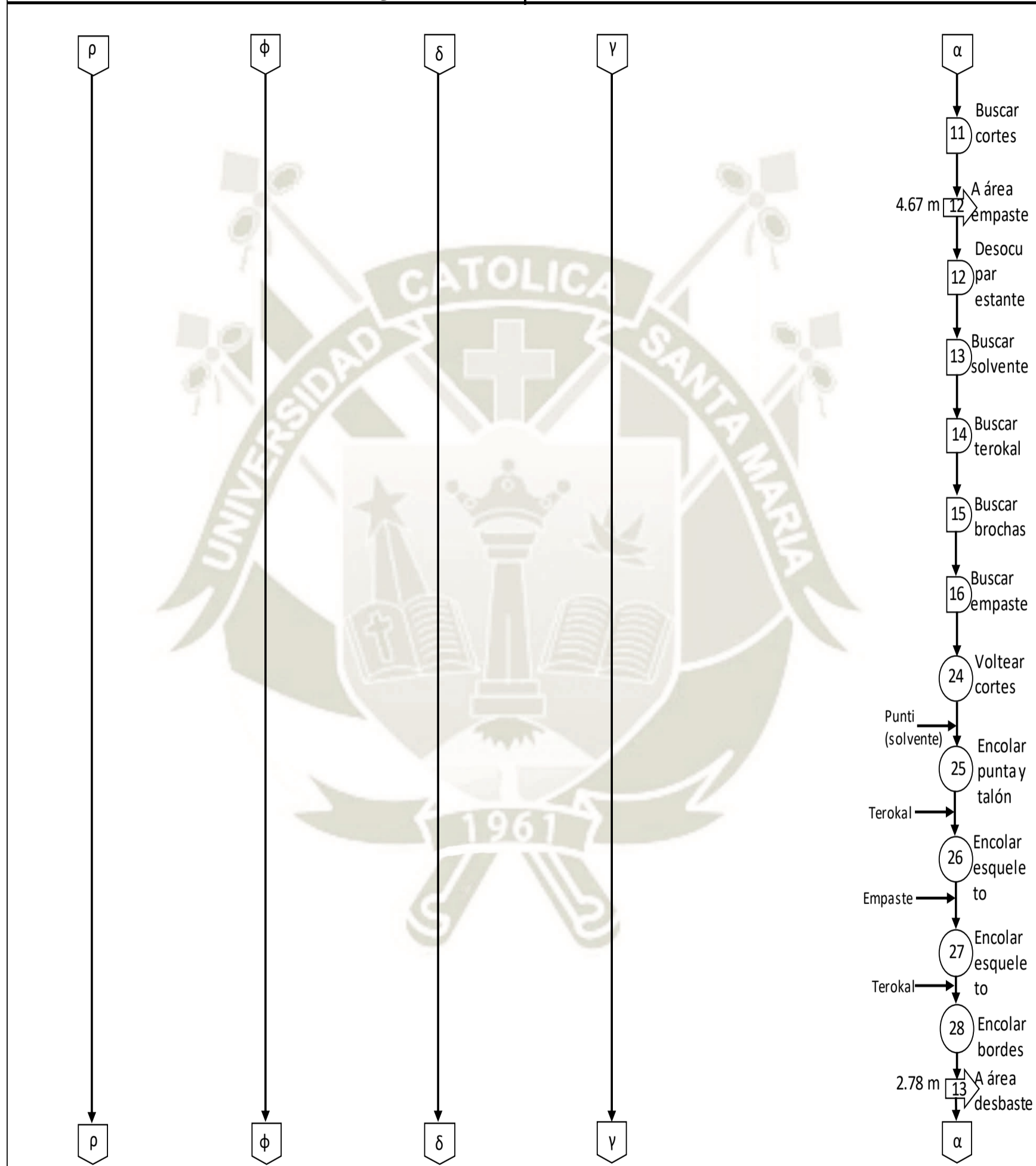
FECHA: 12/2017

PRODUCTO: Calzado

MÉTODO DE TRABAJO: Actual

DIAGRAMA HECHO POR: Bach. Melissa Aréstegui Núñez

APROBADO POR: Ramiro Vidal Bendives



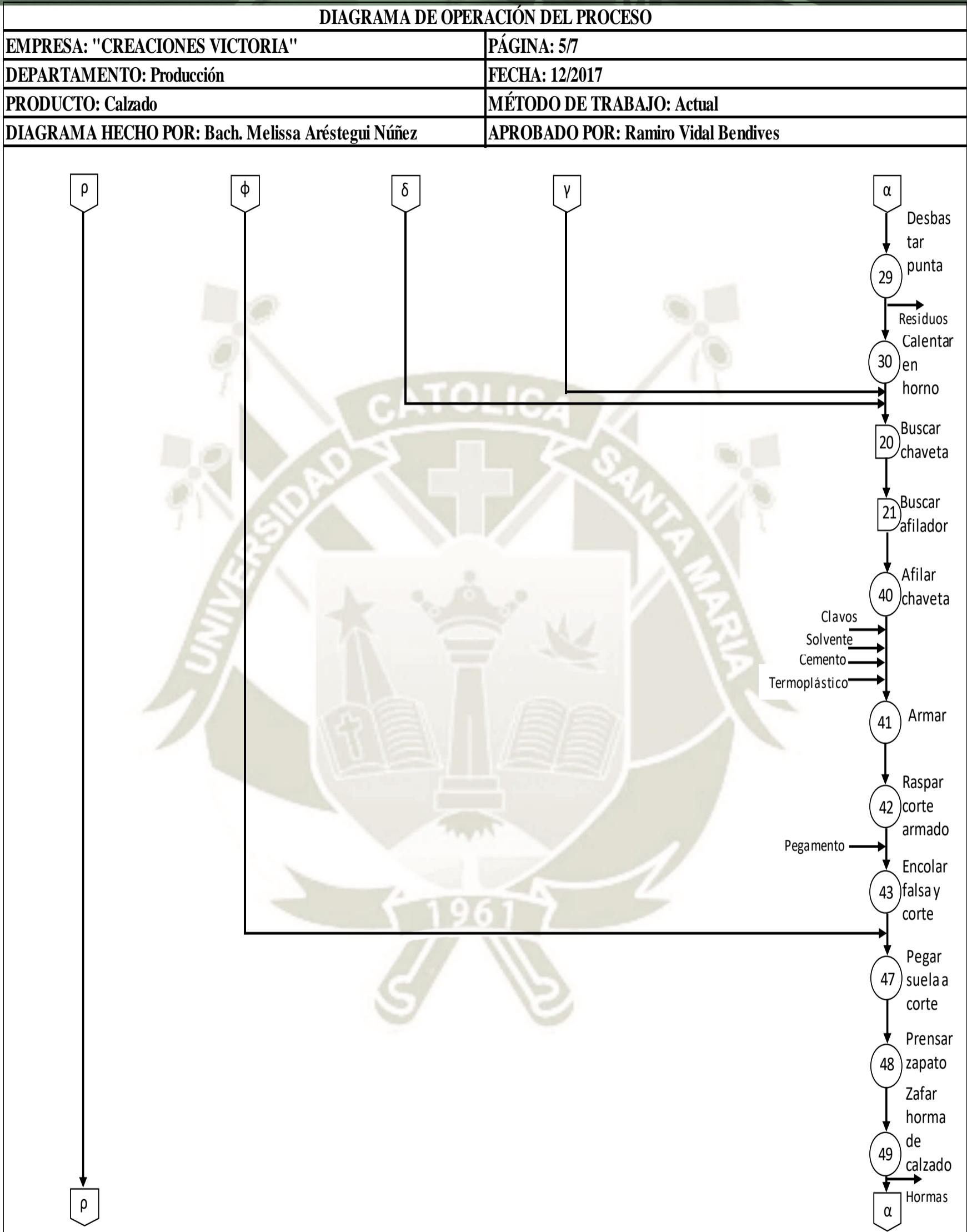
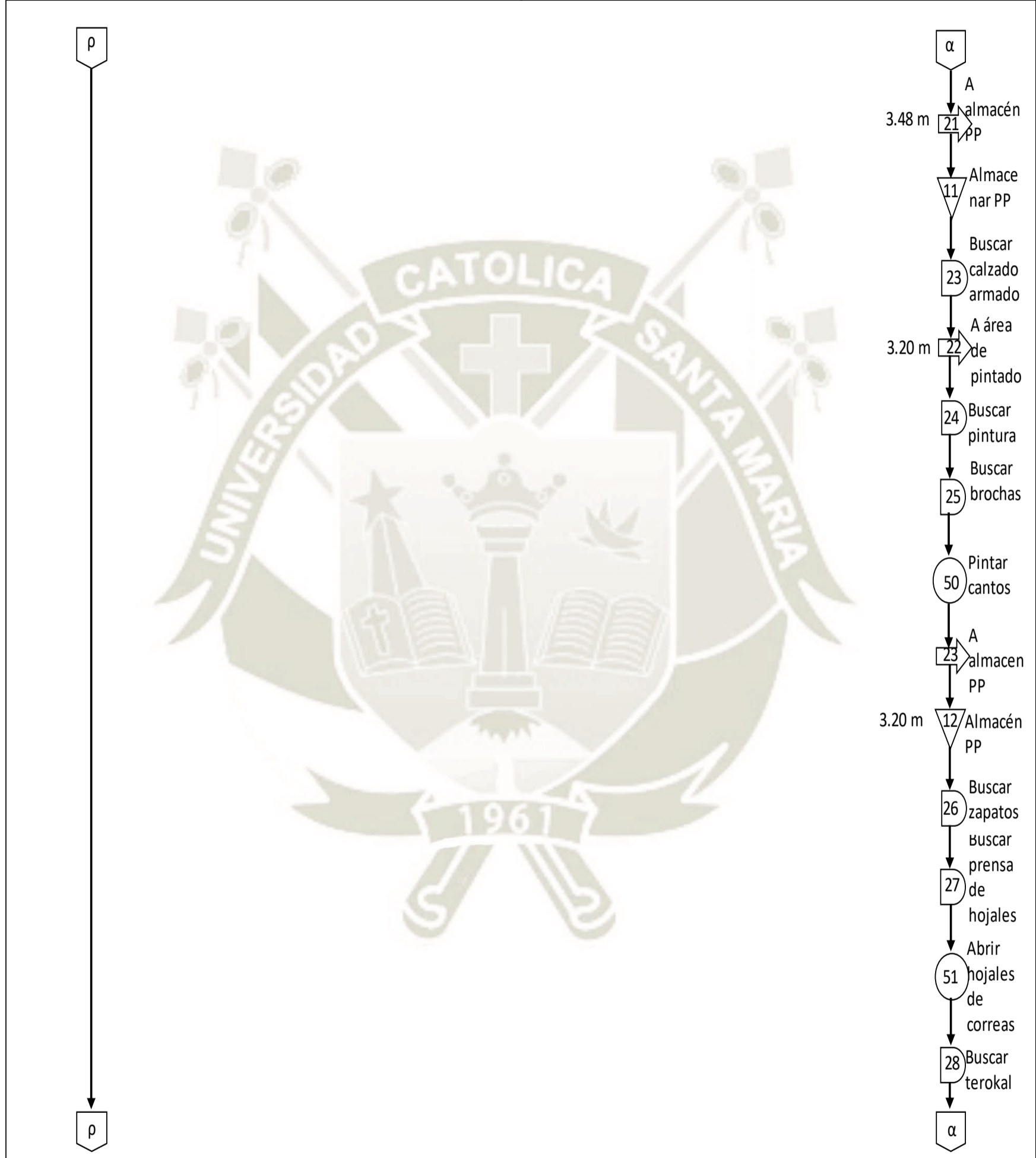




DIAGRAMA DE OPERACIÓN DEL PROCESO

EMPRESA: "CREACIONES VICTORIA"	PÁGINA: 6/7
DEPARTAMENTO: Producción	FECHA: 12/2017
PRODUCTO: Calzado	MÉTODO DE TRABAJO: Actual
DIAGRAMA HECHO POR: Bach. Melissa Aréstegui Núñez	APROBADO POR: Ramiro Vidal Bendives



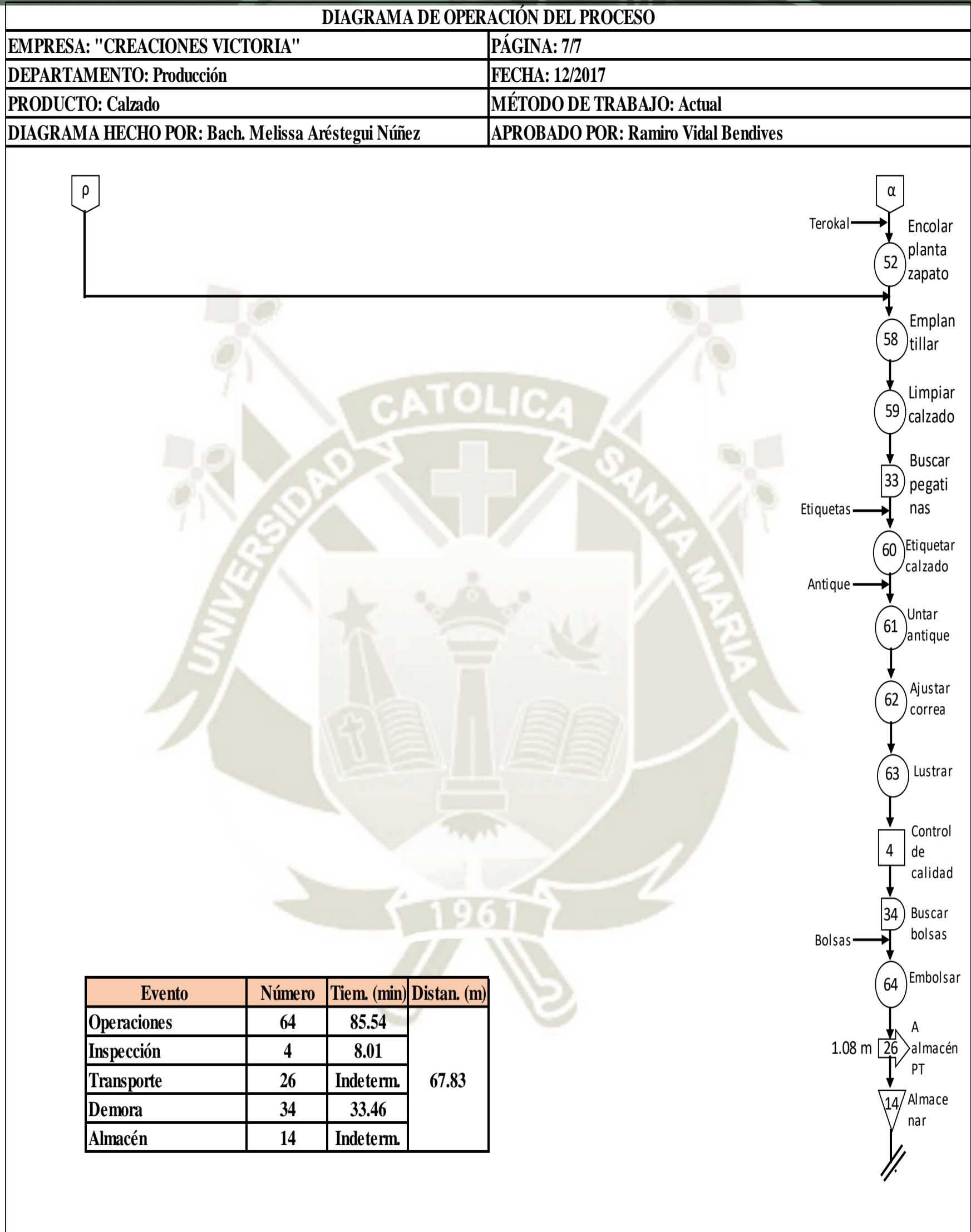
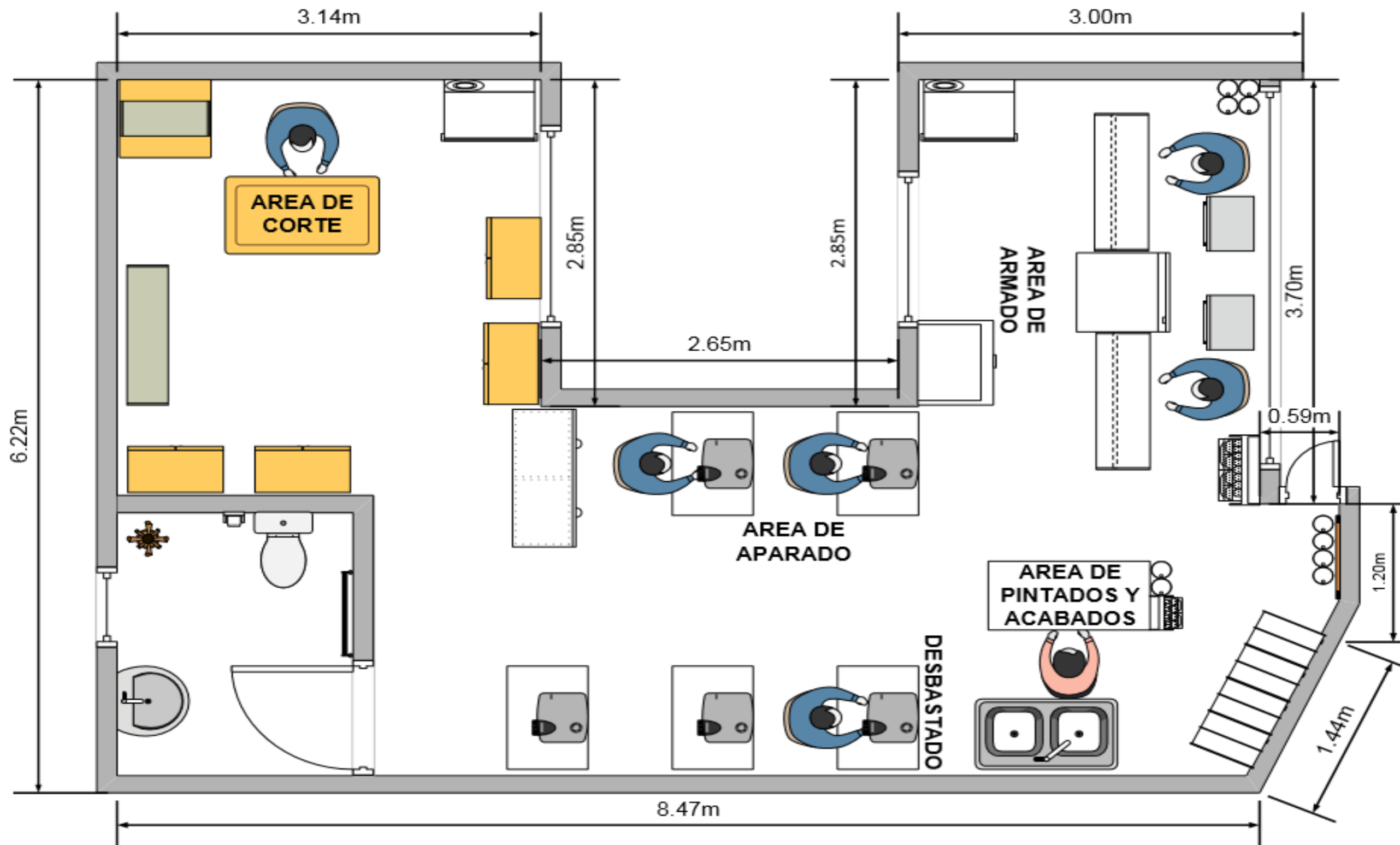


Ilustración 32: Diagrama de análisis de procesos actual (Fuente: Elaboración propia)

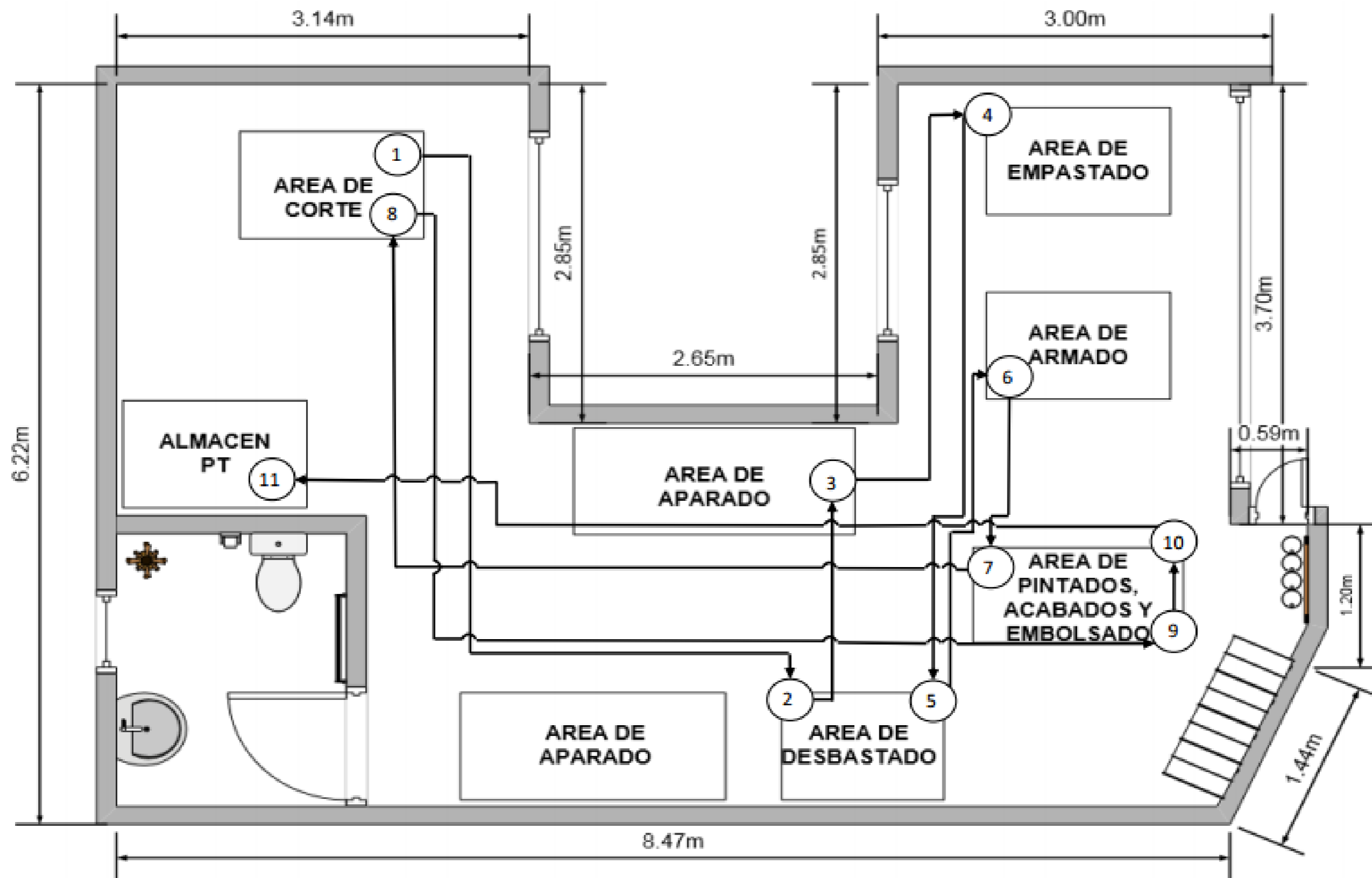
3.19.3. Descripción actual de la distribución de planta.

Para poder determinar el recorrido realizado por los trabajadores dentro de la Micro Empresa se utilizó el diagrama de recorrido el cual, valga la redundancia, muestra el trayecto y las áreas donde se realizan las actividades o procesos involucrados en la fabricación de calzado. Este diagrama es como una guía para más adelante poder presentar una óptima distribución de planta.





	NOMBRE	FECHA	“Creaciones Victoria”
DIBUJO	Melissa Aréstegui	ENE-2020	
REVISO	Ramiro Vidal	ENE-2020	
ESCALA 1:200	TÍTULO Distribución actual de la Micro Empresa		HOJA 1/1



	NOMBRE	FECHA	"Creaciones Victoria"
DIBUJÓ	Bach. Melissa Aréstegui	ENE-2020	
REVISÓ	Ramiro Vidal	ENE-2020	
ESCALA 1:200	TÍTULO Diagrama actual de recorrido de la Micro	HOJA 1/1	

Como se observa en el diagrama de recorrido existen muchos desplazamientos que se realizan dentro del proceso, generando pérdidas de tiempo y esto es debido a que como se explicó anteriormente los procesos no siguen una secuencia lineal.

Para ver con más detalle, se presentan las distancias recorridas por cada proceso.

Tabla

25

Distancias recorridas por cada proceso

Proceso	Distancia recorrida (metros)
Cortado	10.25
Desbastado	8.02
Aparado	5.99
Empastado	4.67
Armado	7.67
Pintado	3.20
Acabado	2.80
Embolsado	-
Almacén	25.23
TOTAL	67.83

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla se observan las distancias que se recorren día a día en el proceso de fabricación. Como se observa tanto el cortado como el almacenado (tanto de producto en proceso como de producto acabado) son los que tienen mayores distancias recorridas, esto debido a la mala ubicación y deficiencias que se presenta en el proceso.

3.20. Despilfarros

Como se explicó en el marco teórico, los despilfarros son todos aquellos que no aportan valor al producto ya que no resultan esenciales para la fabricación del mismo.

Hay ciertas actividades que no aportan un valor adicional al producto, pero necesariamente forman parte del proceso del producto y en consecuencia debe ser asumido por la Empresa. Pero

otras actividades que no aportan valor pueden ser reducidas o eliminadas de modo que eviten costos innecesarios y pérdida de tiempo.

3.20.1. Identificación de los despilfarros en el proceso productivo:

Para poder identificar cuáles son los despilfarros que son más frecuentes en el Proceso de Producción, se realizaron encuestas a los trabajadores y al Gerente General.

Las preguntas utilizadas se definieron en base a los 6 tipos de Despilfarros que se explicaron, de manera que se pueda clasificar en base a cada tipo.

La entrevista se realizó a las 7 personas (incluido el Gerente General) ya que al estar laborando día a día conocen los procesos a detalle.

La entrevista duró aproximadamente 50 minutos y se realizó a primera hora de un día laboral.

Se pudo recabar la información necesaria y útil, con esto se conoció más de los problemas de despilfarro que acarrea la Micro Empresa “Creaciones Victoria”. Las respuestas por cada uno de los trabajadores se encuentran en el Anexo 5.

Se dio una puntuación del 0 al 5 donde: 0=Nada, 1=Muy poco, 2=Poco, 3=Regular, 4=Mucho y 5=Demasiado, por lo que la suma final determinará los despilfarros más frecuentes y a los que se le deben de aplicar soluciones inmediatas.

Tabla 26
Encuestas de despilfarro por "Sobreproducción"

“Creaciones Victoria”	Tipo de Despilfarro	“Sobreproducción”
N° de Pregunta	Pregunta	Puntaje Sumado
1.-	¿Los equipos y/o maquinaria se encuentran sobredimensionados?	1
2.-	¿Existe o se pone presión sobre los trabajadores para que haya una mayor utilización en la maquinaria?	8
3.-	¿Cuentan con grandes lotes de producción lo que a la vez genera grandes cantidades de stock?	1
4.-	¿Se puede encontrar con facilidad materia prima obsoleta como cuero seco o pegamentos pasados, entre otros?	6
5.-	¿Utilizan la lógica del “just in case” en el que producen más “por si acaso”?	6
6.-	¿Existe la necesidad de poseer espacio extra para almacenar el producto final (calzado) debido a una sobreproducción?	4
TOTAL		26

Fuente: Elaboración propia en base a encuestas tomados a trabajadores de la Micro Empresa

Dadas las respuestas de la encuesta de despilfarro por “Sobreproducción”, se notó que no existe gran despilfarro de este tipo, esto debido a que las máquinas no son manejadas por capacidad, no son automáticas, son operadas y manipuladas por el trabajador. También es debido a que su producción es más que todo bajo pedido por lo que no cuentan con muchos productos acabados que tengan la necesidad de almacenarse hasta que pueda consolidarse la venta, y por ende el espacio de almacenamiento no se hace excesivo.

Tabla 27
Encuestas de despilfarro por "Tiempo de Espera"

"Creaciones Victoria"		Tipo de Despilfarro	"Tiempo de Espera"
N° de Pregunta	Pregunta		Puntaje Sumado
1.-	¿Existen procesos en los que el equipo o máquina espere a que el trabajador termina la tarea que tiene pendiente?		24
2.-	¿Se pueden encontrar colas de materia prima en proceso?		24
3.-	¿Hay paradas no planificadas ya sea porque la máquina tuvo problemas técnicos o fallas, o porque no contaban con todos los materiales necesarios para la producción?		29
4.-	¿Los tiempos de preparación o los cambios de modelo son complejos y largos?		27
5.-	¿Dentro de los procesos llevados a cabo se observa que un trabajador esté esperando a que otro trabajador culmine lo que está pendiente?		20
6.-	¿Existe una buena coordinación entre trabajadores y/o entre trabajadores y equipo?		20
TOTAL			144

Fuente: Elaboración propia en base a encuestas tomados a trabajadores de la Micro Empresa

En este caso este es un despilfarro que si está presente a diario en el proceso productivo; como se vio en el análisis de SMED y en el DAP, surgen muchos tiempos de espera debido a que muchas veces un trabajador de determinada área termina la docena de cortes y no puede pasarla inmediatamente al siguiente proceso, por lo que opta en almacenarla como materia prima en proceso, así mismo ocurre en ciertos casos fallas en las máquinas ya sea porque no se le dio un mantenimiento previo o no se revisó si es que a la misma le faltaba algo.

Por otro lado, ocurre que no cuentan con todos los materiales a la mano, o bien porque los mismos se agotaron o porque son difíciles de hallar en el almacén.

Entonces, este es un desperdicio que se va a tratar con mayor prioridad, de modo que se pueda disminuir esos tiempos de espera o tiempos vacíos.

Tabla 28

Encuestas de despilfarro por "Transporte y Movimientos Innecesarios"

"Creaciones Victoria"	Tipo de Despilfarro	"Transporte y Movimientos Innecesarios"
N° de Pregunta	Pregunta	Puntaje Sumado
1.-	¿La ubicación de las máquinas y/o equipos se encuentran dispersas por la Micro Empresa generando demoras y pérdidas de tiempo?	17
2.-	¿Las herramientas y materiales se encuentran dispersos o ya sea fuera del cajón de herramientas perjudicando a los trabajadores, realizando movimientos innecesarios para poder hallarlos?	22
3.-	¿Se realizan constantes manipulaciones de material (MP) para obtener el producto final?	26
4.-	¿Considera que el Layout de la empresa no está bien distribuido por lo que dificulta el tránsito y a la vez afecta al tiempo de producción por lo que se realizan excesivos movimientos y transportes?	24
5.-	¿La falta de organización genera problemas en cada área del proceso?	19
6.-	¿Considera que por los largos tiempos de cambio o preparación se realizan transportes de herramientas y material siendo no necesario?	24
TOTAL		132

Fuente: Elaboración Propia en base a encuestas tomados a trabajadores de la Micro Empresa

Ocurre lo mismo con este tipo de desperdicio el cual también se encuentra muy presente en el proceso productivo. Los transportes y movimientos innecesarios se observan más durante el tiempo de cambios (SMED) ya que los trabajadores al no poseer las herramientas y materiales necesarios cerca de ellos o al menos separados por tipo en el almacén o en la caja de herramientas pierden tiempo al buscarlos.

Esto también ocurre por el hecho de no contar con una buena distribución o Layout el cual permitiría que tanto el producto en proceso pueda pasar a la siguiente área sin dificultades (ya que el Layout debería estar en forma de U o L) como que los trabajadores puedan evitar realizar transportes innecesarios debido a que no se sabe con exactitud la ubicación de las herramientas y materiales que necesiten.

Tabla 29
Encuestas de despilfarro por "Sobre Proceso"

"Creaciones Victoria"	Tipo de Despilfarro	"Sobre proceso"
N° de Pregunta	Pregunta	Puntaje Sumado
1.-	¿Observa que la maquinaria esté mal diseñada ocasionando que los materiales o cortes de cuero tengan desperfectos?	6
2.-	¿Considera que hacen falta especificaciones o ejemplos sobre cómo realizar ciertos modelos o procesos?	5
3.-	¿La materia prima en proceso o producto final se somete a verificaciones adicionales o aplicaciones innecesarias de solventes utilizados en los procesos?	2
4.-	¿Existen controles de calidad, los cuales no se consideren necesarios tanto a la materia prima en proceso como al producto final?	11
5.-	¿Existe falta de información precisa sobre los requerimientos de los clientes a quienes se les vende el calzado?	8
6.-	¿Se considera que se aplica más tiempo del necesario a los productos finales en cuanto a arreglos?	8
TOTAL		42

Fuente: Elaboración Propia en base a encuestas tomados a trabajadores de la Micro Empresa

Tanto el tipo de despilfarro por "Sobreproducción" como este tipo de despilfarro por "Sobre proceso" no son muy frecuentes en el proceso productivo, por no decir que son nulos. Como se explicó anteriormente las máquinas que se manejan en la Micro Empresa no son automáticas, son manejadas por los mismos trabajadores y las mismas tienen fallas técnicas, pero no generan desperfectos en el cuero, sino en todo caso sería al trabajador. En cuanto a los controles de calidad, como se vio en el DAP, los mismos no son muchos ya que más que todo se realizan al comienzo y al final en incluso durante el proceso, lo que por parte también puede ser perjudicial ya que al encontrar un error al final del proceso significa que se tendría que rehacer el calzado.

Tabla 30
Encuestas de despilfarro por "Exceso de Inventario"

“Creaciones Victoria”		Tipo de Despilfarro	“Exceso de Inventario”
N° de Pregunta	Pregunta		Puntaje Sumado
1.-	¿Existe materia prima en proceso la cual ocupa un espacio extra en los almacenes?		16
2.-	¿Existen productos terminados (calzados) el cual se pueda considerar obsoleto o caducado?		5
3.-	¿Se incurre en una inversión o costos innecesarios por motivos de mantenimiento, cuidados y contabilidad que se realizaría a los stocks?		2
4.-	¿Se considera que el espacio que sirve de almacenamiento es excesivo?		10
5.-	¿Existe materia prima en proceso o producto terminado debido a que no se previno la demanda de calzado?		12
6.-	¿Se observan materiales y herramientas obsoletas las cuales puedan generar problemas en cuanto a almacenamiento y stock desfasado?		10
TOTAL			55

Fuente: Elaboración Propia en base a encuestas tomados a trabajadores de la Micro Empresa

Al no tener un despilfarro por “Sobreproducción” no se tendrá un despilfarro por “Exceso de Inventario” ya que como se explicó en cuanto a lo que es producto terminado (docenas de calzado) la mayoría son bajo pedido y las veces que se realizan docenas de calzado, por ejemplo, por sacar un nuevo modelo de calzado al mercado este no permanece mucho tiempo almacenado ya que por la acogida que tienen sus productos estos se venden en un plazo máximo de una a dos semanas.

En algunas ocasiones almacenan productos en proceso (cortes de cuero listos para pasar al área de armado) y probablemente aquí tal vez se utilice el espacio de almacenamiento para colocar estos productos lo que genera costos ocultos de almacenamiento; sin embargo, estos son muy moderados, casi escasos, ya que al cabo de unas semanas ese mismo producto en proceso sale de almacén y pasa al área de armado, quedando listo para la venta.

Tabla 31
Encuestas de despilfarro por "Defectos"

"Creaciones Victoria"		Tipo de Despilfarro	"Defectos"
N° de Pregunta	Pregunta		Puntaje Sumado
1.-	¿Durante los últimos meses hubo alguna devolución de productos que presentará defectos de proceso?		12
2.-	¿El entrenamiento o experiencia del personal es la inadecuada para realizar el proceso de calzado?		3
3.-	¿Existen herramientas que se puedan considerar como deficientes las cuales puedan ocasionar efectos negativos en el proceso?		18
4.-	¿Se considera necesario el contar con trabajadores extras que deban realizar inspecciones o reelaborar los calzados con el fin de eliminar los defectos?		4
5.-	¿Los trabajadores no se encuentran moral y emocionalmente bien en el ámbito de trabajo lo cual podría conllevar a cometer errores y por ende generar pérdidas tanto de tiempo como de dinero?		3
6.-	¿Se considera que el proceso que se lleva a cabo para obtener el calzado final es muy complejo?		8
TOTAL			48

Fuente: Elaboración Propia en base a encuestas tomados a trabajadores de la Micro Empresa

Este tipo de despilfarro tampoco es común en la Micro Empresa, ya que según el análisis que se realizó textos más arriba sobre los calzados defectuosos, el porcentaje que se presentaba no era muy alto, sin embargo, es un porcentaje que puede convertirse en 0 de modo que cada par de calzado sea concretado en venta. El personal trabajador a pesar de no contar con capacitaciones procura desempeñar un buen trabajo, y según la encuesta lo que puede jugar en contra de esto es las herramientas con las que trabajan ya que se observó que algunas ya cumplieron con su función y deberían de ser reemplazadas.

No es necesario contar con trabajadores extras que realicen las modificaciones de los errores que se cometieron en el proceso ya que son los mismos trabajadores presentes los que se encargan de realizar las mismas, por lo que no se incurriría en costo de personal extra.

Entonces los despilfarros a los que más se les prestará atención será al tipo de “Tiempo de espera” y “Transportes y Movimientos Innecesarios” ya que son estos mismos los que se presentan con una alta frecuencia, y con la aplicación de las 5’S y con la mejora del SMED no sólo se dará una solución a estos despilfarros, sino que indirectamente también se solucionará los otros tipos de despilfarros.

3.21. Interpretación de Resultados

Ya analizados todos los problemas que se encuentran en el proceso productivo podemos concluir que las mayores deficiencias se encuentran tanto en la distribución de planta de la Micro Empresa, como en los despilfarros generados por tiempos de espera, transportes y movimientos innecesarios.

Estas deficiencias se ven reflejadas en la cadena de valor VSM mediante estallidos Kaizen.

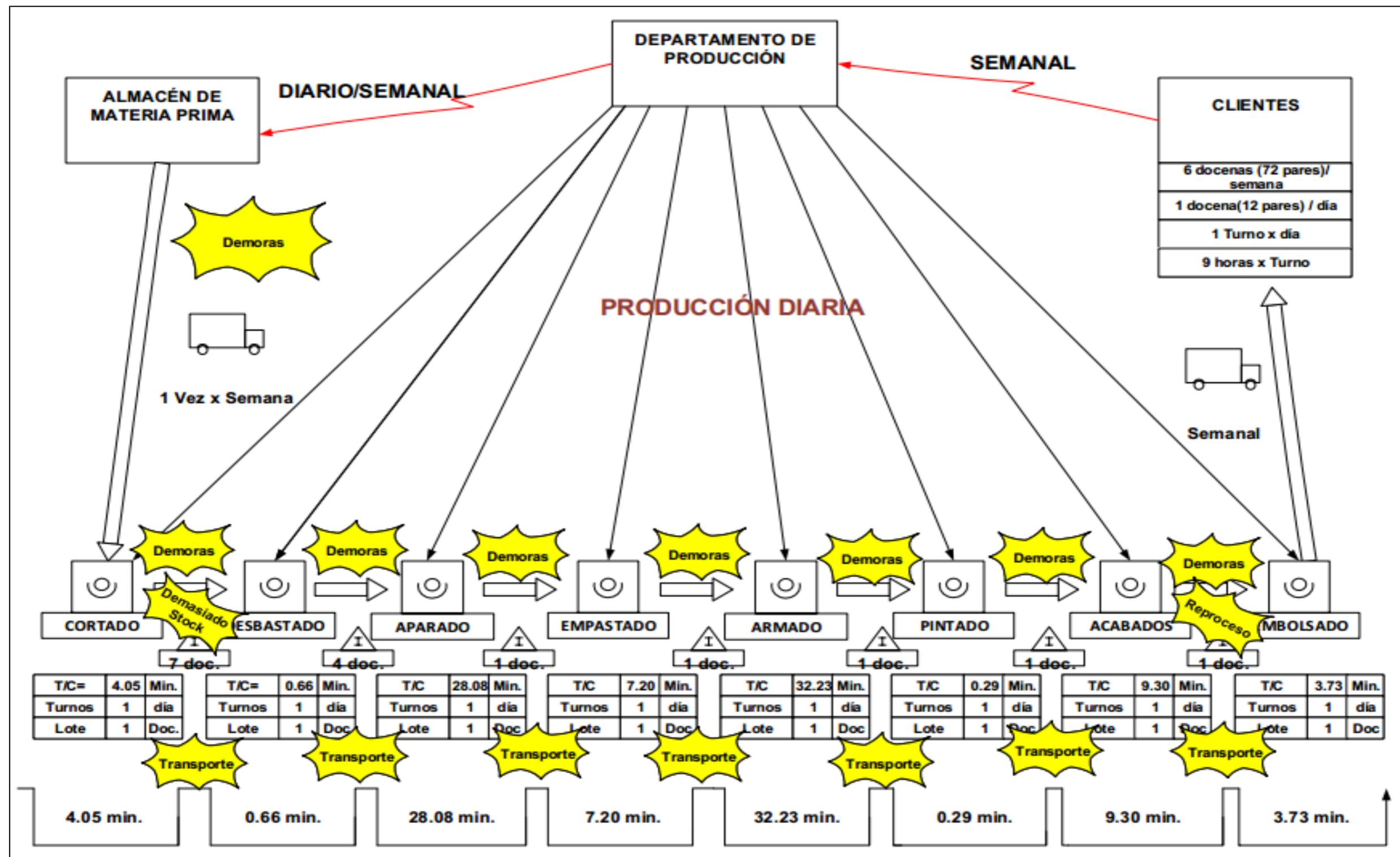


Ilustración 33: Deficiencias en la cadena de valor VSM actual (Fuente: Elaboración propia)

Así mismo se presentan las oportunidades de mejora en la cadena de valor VSM las cuales serán implementadas con la finalidad de optimizar el proceso productivo, utilizando la simbología Kaizen.

Estas oportunidades de mejora como se mencionaron anteriormente constan en una implementación de las 5'S las cuales evitaren problemas como desorden, faltas de instrucciones, movimientos innecesarios, falta de espacio entre otros. Así mismo una implementación de mejora de los tiempos de cambio SMED los cuales también disminuirán tiempos y movimientos innecesarios.

Se implementarán también capacitaciones al personal tanto en temas de 5'S como capacitaciones sobre el proceso productivo. Y por último se implementará una nueva distribución de planta la cual pueda mejorar los procesos productivos.

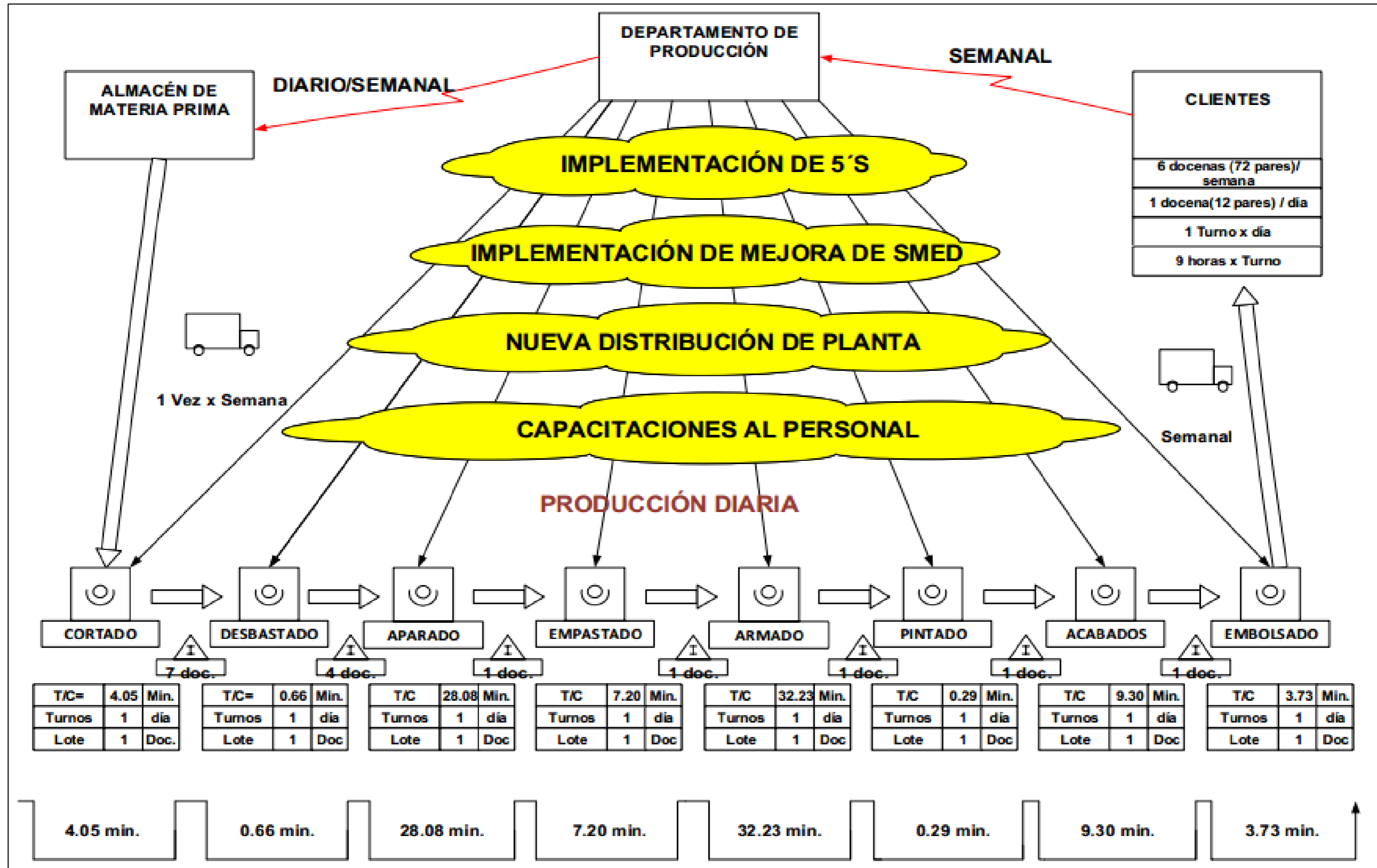


Ilustración 34: Oportunidades de mejora en la cadena de valor VSM actual (Fuente: Elaboración propia)

A continuación, se muestran los resultados del diagnóstico realizado indicando el valor de cada variable.

Tabla 32
Resultados actuales

TIPO	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	INDICADOR	Resultado Actual	CALCULO/FORMULA
VARIABLE INDEPENDIENTE	Implementación de la Herramienta Lean 5S	Instrumentos de mejora continua cuya finalidad es eliminar lo innecesario, buscar el orden y organización, limpieza e inspección, disciplina o forma de trabajo	Calidad	97%	FTT= (N° Total de piezas producidas – Rechazos o Reproceso o Reparaciones / N° total de piezas producidas)*100
			Capacitación de Personal	Capacitación / año	$\frac{\text{Capacitaciones realizadas}}{\text{Total de Capacitaciones Programadas}}$

<p>Implementación de la Herramienta SMED</p>	<p>estandarización. n. Reducción de tiempos de preparación de máquina, incorporando cambios en la maquinaria, utillaje, herramientas y en el propio producto.</p>	<p>Tiempo de cambio 7.68 minutos (Promedio)</p> <p>Tiempo por unidad = $\frac{s + na}{n}$ S= tiempo de cambio que considera constante A= tiempo para producir una unidad, pieza artículo N= número de piezas.</p>
<p>Distribución de Planta</p>	<p>Disposición de la maquinaria, áreas de trabajo, espacios, pasillos los cuales estando organizados</p>	<p>Distancia Recorrida 67.83 metros</p> <p>Metros recorridos por los operarios en el desarrollo de sus actividades</p>

permiten una correcta fluidez laboral, del personal y de materia prima.

**VARIABLE
DEPENDIENTE**

Proceso de Producción

Consiste en las actividades destinadas a la transformación de recursos en bienes o servicios.

Tiempo por pieza 85.54 min por par

Productividad por trabajador 45 pares / operario / mes

Porcentaje de Unidades Defectuosas 2.25%

$TPU =$

$$\frac{\text{Tiempo funcionamiento informado (min)} \times N^{\circ} \text{ op}}{\text{Piezas ok}}$$

$$PT = \frac{\text{Piezas Producidas}}{N^{\circ} \text{ de Operarios}}$$

$$\frac{\text{Cantidad de pares defectuosos}}{\text{Cantidad de pares producidos}} \times 100$$

Capítulo IV: Implementación de las Herramientas de Manufactura Esbelta

4.1. Implementación de las 5'S

Como se había explicado previamente la implementación de las 5'S organizará las áreas de trabajo y así mismo los almacenes tanto de materia prima como de producto terminado, con la finalidad de que existan procesos más eficientes y también una mayor eficiencia por parte de los trabajadores.

4.1.1. Plan de implementación de las 5's.

Para lograr la implementación se detallaron los objetivos, las ventajas, los recursos necesarios y el equipo de trabajo.

- Objetivos:
 - Evitar que se observe un aspecto sucio en las áreas de trabajo.
 - Evitar el desorden, teniendo las zonas de tránsito libres, los puestos de trabajos ordenados y manteniendo los almacenes organizados.
 - Evitar que exista falta de espacio en el área de almacenes.
 - Evitar movimientos y transportes innecesarios tanto de trabajadores, materia prima y herramientas.
- Ventajas:
 - Mejorará el proceso productivo a través de la reducción de demoras y transportes.
 - Habrá una mejor comunicación entre los trabajadores ya que tanto los materiales como las herramientas dejarán de ser un obstáculo al encontrarse ordenadas.
 - Disminuirá las unidades defectuosas y por ende reclamo alguno por parte de los clientes.
- Recursos Necesarios:

El material que se utilizó fue más que todo para lograr una comunicación visual logrando facilitar el entendimiento por parte de los trabajadores, como también lograr un control de la materia prima.

- Equipo de Trabajo:

El equipo de trabajo comprende a los mismos trabajadores de la Micro Empresa los cuales recibirán capacitaciones tanto en tema de metodología de 5'S, mejoras de la implementación y seguimiento de resultados después de la implementación con el fin de que se cumplan las metas establecidas.

Esta capacitación la brindo el dueño de la empresa, una vez informado sobre los problemas y sobre la metodología de implementación de las 5'S, tomando una hora laboral de cada día por una semana.

4.1.2. Clasificar y eliminar (seiri).

La primera S consta en realizar una clasificación de los elementos que se encuentran en el proceso productivo ya sea equipos como también materiales y herramientas, de modo que se pueda separar lo que es útil y lo que no. Para realizar esta clasificación y eliminación se trabajó por áreas.

Tabla 33
Identificación de elementos dentro del proceso productivo

ÁREA	IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO			
	Descripción del elemento	Cantidad	Frec. De uso	Justificación
Almacenes	Estanterías de hormas	2	diario	Almacena las distintas hormas con las que se trabaja
	Estanterías de cueros y sintéticos	2	diario	Almacena los cueros y sintéticos
	Estanterías de PP y PT	1	diario	Almacena los calzados en proceso y los que ya están terminados
	Estanterías de plantas e insumos	1	diario	Almacena los diversos insumos utilizados en el proceso
Cortado	Mesa de cortes	1	diario	Necesaria para realizar los cortes diarios.
	Estantería de modelos de calzado	1	diario	Almacena los modelos que se utilizan para cortar
Desbastado	Desbastadora	1	diario	Desbasta (rebaja) los cortes de calzado
Aparado	Máquina de costura con ruleta	3	diario	Realiza las costuras que unen los cortes
	Máquina de costura de poste	1	diario	Realiza las costuras adicionales de los cortes ya unidos.
Empastados	Estante	1	diario	Donde se colocan los cortes por empastar y empastados.
Armado	Estante	1	diario	Donde se colocan los calzados ya armados y en orden
	Bancos	2	diario	Donde realiza la labor el trabajador
	Horno	1	diario	Se colocan los cortes para que el pegamento se active
	Pulidora	1	diario	Pule la parte inferior del corte del calzado
	Prensa neumática de una bolsa	1	diario	Prensa la planta con el corte de calzado.
Pint., Acabados y Embolsado	Mesa	1	diario	Donde se colocan los calzados para darle el arreglo final.
	Estante	1	diario	Almacena temporalmente los calzados acabados.
	Caja de Herramientas	1	diario	Donde se guardan las herramientas que se utilizan día a día.

Fuente: *Elaboración Propia*

Como se observa en el cuadro anterior todos los equipos que se encuentran dentro de cada área tienen un uso diario por lo que habría que modificar solamente su posición para obtener una mejor distribución. Sin embargo, existen elementos que no son útiles y ocupan un espacio innecesario.

Los mismos también serán identificados y clasificados mediante la utilización de un modelo de tarjetas rojas la cual se verá a continuación.

TARJETA ROJA			
NOMBRE DEL ARTÍCULO			
CATEGORÍA	1. Maquinaria	5. Producto en Proceso	
	2. Accesorios y herramientas	6. Producto terminado	
	3. Equipo de medición	7. Elemento de Limpieza	
	4. Materia Prima		
FECHA	Localización	Cantidad	Valor
RAZÓN	1. No se necesita	4. Uso desconocido	
	2. Defectuoso	5. Contaminante	
	3. Material de desperdicio	6. Otro	
ELABORADO POR:		Departamento	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar	4. Devolver a proveedor	
	2. Vender	5. Otros	
	3. Mover		
FECHA DE DESECHO			

Ilustración 35: Modelo de Tarjeta Roja (Fuente: Elaboración propia)

Se hizo la identificación de aquellos elementos que no son útiles a través del uso de tarjetas rojas, las cuales se colocaron a cada elemento de modo que posteriormente se puedan trasladar aquellos que tengan algún uso, y tirar aquellos que ya no resulten necesarios.

Tabla 34
Clasificación de elementos encontrados que son innecesarios

ÁREA	CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS INNECESARIOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO				
	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CATEGORÍA	RAZÓN	CANTIDAD	FORMA DE DESECHO
Almacenes	Cortes de cuero antiguos	4	1	13	Mover
	Hormas incompleta	2	6	4 (doc)	Mover
	Cueros secos	4	3	7 (mantos)	Tirar
	Plantas incompletas	4	6	3 (doc)	Mover
	Cajas	2	1	9	Vender
	Latas vacía	2	3	11	Tirar
	Conos de hilos	4	1	8	Mover
Cortado	Moldes de calzado que ya no se usan	2	6	12	Mover
	Herramientas (chavetas) inservibles	2	3	3	Tirar
Desbastado	Cuchillas desgastadas	2	3	2	Tirar
	Latas de aceite vacías	2	3	4	Tirar
Aparado	Frascos de pegamento seco	2	3	6	Tirar
	Hilos sin usar	2	6	4	Mover
Empastados	Brochas secas	2	3	3	Tirar
	Latas vacías	2	3	2	Tirar
Armado	Bolsa desgastada de prensa neumática	1	1	2	Tirar
	Clavos inservibles	2	1	3 (doc)	Tirar
Pint., Acabados y Embolsado	Brochas secas	2	3	4	Tirar
	Herramientas inservibles	2	1	9	Vender
	Bolsas rotas	4	3	1 (doc)	Tirar
	Frascos de pintura seco	2	3	4	Tirar
	Cajas	2	3	3	Vender
TOTAL	117				

Fuente: Elaboración Propia

Luego de realizar la clasificación se vio que son 117 elementos los que se tienen que mover o tirar. Junto con los trabajadores se realizó una evaluación para poder determinar el lugar donde estarían aquellos elementos que se tienen que mover.

4.1.3. Ordenar (seiton).

Luego de haber realizado la clasificación y eliminación de aquellos elementos que eran innecesarios, se procedió a realizar una ubicación de aquellos materiales necesarios de modo que se puedan encontrar fácilmente y puedan ser retornados al lugar inicial. Se tomó en cuenta la frecuencia de uso de cada material o herramienta ya que así los que tienen una mayor frecuencia de uso puedan encontrarse más a la mano, además de tener en cuenta la seguridad y calidad.

Primero se delimitaron las áreas a través de carteles los cuáles indican que proceso es el que se está siguiendo.

Luego se procedió a ordenar el área de almacenes; los cueros se encontraban unos sobre otros sin ninguna etiqueta que indicara el tipo de cuero y color, por lo que se colocaron etiquetas mencionando el tipo de cuero, el color exacto, y la fecha de compra, con el fin de que sea reconocible a la vista del trabajador, lo mismo se realizó con otra materia prima como los sintéticos, las hormas, plantas y pegamentos. Se ordenaron de acuerdo a la frecuencia de uso, colocando adelante aquellos que se usan a diario, y en la parte posterior aquellos que tienen un uso muy limitado.

En el área de corte también se colocaron etiquetas y una foto distintiva a los modelos de corte ya que antes estas estaban solo en bolsas una encima de la otra, lo cual dificultaba al trabajador poder encontrar un modelo específico de calzado, demandando tiempo improductivo.

En el área de producción, debido a que los trabajadores perdían tiempo buscando las herramientas y materiales con las que tienen que trabajar, se colocó unos pequeños stands al lado de cada máquina y unos tableros de organización de herramientas. De esta forma cada trabajador cuenta con herramientas y materiales propios, y en los stands colocan los cortes ya aparados, sin la necesidad de levantarse y llevar estos cortes hasta el almacén. Esto facilita las tareas para los

trabajadores ya que no desperdician tiempo en buscar los cortes con los que tenían que trabajar, en transportarlos, y en buscar las herramientas.

Ya que son pocos los trabajadores que hay en la Micro empresa, cada uno de ellos es responsable de su área de trabajo. En el caso del almacén el responsable del mismo es el trabajador del área de cortes ya que es el mismo el que tiene una mayor manipulación de los cueros y sintéticos.

4.1.4. Limpieza (seiso).

En este punto se inspecciona el entorno de trabajo para identificar o prevenir los defectos y poder eliminarlos a través de una limpieza.

La limpieza que se realizó se considera como parte del trabajo diario y como una tarea de inspección diaria, ya que la misma incrementará la vida útil de la maquinaria, una reducción de accidentes y una reducción en el número de averías.

Se siguió la siguiente secuencia de pasos:



Ilustración 36: Secuencia de pasos para implementar la limpieza (Fuente: Elaboración propia)

- **Campaña de Limpieza:**

En este primer paso se eliminan aquellos elementos que resultan innecesarios en cada área de trabajo, y se realiza una limpieza a la maquinaria, a las áreas de tránsito, almacenes, stands y armarios. Este primer paso resulta el inicio para la práctica de la limpieza permanente.

- **Planificación del Mantenimiento de la Limpieza:**

Todo el personal de trabajo debe de participar en esta actividad, ya que son los involucrados en el proceso productivo. Como se explicó anteriormente, debido a que son pocos los trabajadores cada uno de ellos es responsable de su área de trabajo, por ende, la limpieza también lo será.

- **Preparar los Métodos de Limpieza:**

En este paso se debe de primero instruir al personal en cómo utilizar los elementos de limpieza, así como la frecuencia de limpieza y el tiempo establecido. Deben de saber que estas actividades de limpieza deben incluir la inspección antes del comienzo de turno, las actividades de limpieza durante el turno y al finalizar el mismo.

La frecuencia de limpieza se dio de la siguiente forma:

- Limpieza diaria: esta limpieza se asignó a cada trabajador de la Micro Empresa y se realiza durante las horas de trabajo normales, esto con el fin de que se evite la contaminación. Consiste en limpiar las superficies de trabajo con un trapo húmedo retirando los desperdicios de cuero o de sintético y al mismo tiempo barrer estos del piso.

- Limpieza a fondo que se realiza de forma periódica: como su nombre lo indica se realiza con un mayor énfasis a la maquinaria utilizada durante el proceso productivo con detergente.
- Limpieza de mantenimiento: esta limpieza la hacen en caso encuentren algún inconveniente con alguna maquinaria para que el encargado del área pueda darle una solución inmediata.

En este caso se utilizan las tarjetas amarillas las cuales se colocan en la máquina que presente problemas. En ella se marca la categoría, se describe el problema encontrado, y se propone la solución.

TARJETA AMARILLA		
ÁREA DE TRABAJO		Folio N°
CATEGORÍA	1. Agua	5. Materia Prima
	2. Aire	6. Problemas de funcionamiento de maquinaria
	3. Aceites	7. Condiciones de las instalaciones
	4. Polvo	
FECHA	LOCALIZACIÓN	
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA ENCONTRADO		
ACCIÓN IMPLEMENTADA		
SOLUCIÓN PROPUESTA		
ELABORADO POR:		

Ilustración 37: Modelo de Tarjeta amarilla (Fuente: Elaboración propia)

- **Preparar los elementos para la limpieza:**

Estos elementos deben de estar almacenados en lugares fáciles de encontrar y devolver. El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos desde el punto de vista de seguridad.

- **Implantación de la limpieza:**

Esta última actividad consta de retirar y limpiar profundamente la suciedad, desechos, polvo, óxido, pintura u otras materias extrañas de todas las superficies.

Con la limpieza se puede aprender del equipo y maquinaria e identificar a través de la inspección las posibles mejoras que requiere el equipo.

4.1.5. Estandarizar (seiketsu):

Lo que se alcanza con la estandarización es mantener lo conseguido con las 3 primeras 'S'. Los trabajadores deben entender la importancia de la aplicación de estos estándares por lo que se debe establecer una cultura entre ellos.

Para conseguir esto y crear hábitos de organización, orden y limpieza se desarrolló un modelo de estandarización en la implementación de las 5'S.

Este modelo sigue 2 pasos:

- Paso 1: Asignar trabajos y responsabilidades: Para lograr esto cada trabajador debe conocer cuáles son sus responsabilidades, que tiene que hacer, cuando hacerlo y cómo hacerlo.

Cada uno de ellos debe de tener siempre en cuenta las 3'S y el objetivo de cada una de ellas.

- Paso 2: Integrar el Seiri, Seiton y Seiso en los trabajos diarios: Tanto la clasificación, el orden y la limpieza se tienen que mantener una vez que estén implementados. No basta con solo aplicarlos una vez.

Para poder lograr la mejora continua (Kaizen) se deben de mantener las condiciones en el trabajo cada día.

Para esto se realizaron seguimiento de las acciones y funciones de orden y limpieza. El principal responsable es el dueño, ya que son pocos los trabajadores en la Micro Empresa.

Tabla 35
Modelo de estandarización en la implementación 5'S

ESTÁNDAR DE ORDEN Y LIMPIEZA					
MICRO EMPRESA "CREACIONES VICTORIA"		OBJETIVO 5'S		R°00001	
Acción a realizar	Elementos de limpieza a utilizar	Equipos de protección	Responsable	Tiempo	Frecuencia

Fuente: *Elaboración Propia*

4.1.6. Disciplina (shitsuke):

La última ‘S tiene por objetivo formar un hábito en los trabajadores en cuanto a la utilización y respeto por los estándares anteriormente implementados.

Los trabajadores deben de aplicar auto disciplina para que de este modo perduren las 5’S y no se pierdan en el camino, ya que esta última fase se considera la más fácil y la más difícil a la vez, porque resulta en cierto modo sencillo aplicar lo establecido y mantener el estado de las cosas, pero es difícil porque depende mucho del empeño y de la importancia que le den los trabajadores a esta mejora.

Será con la disciplina que el ambiente de trabajo pueda mejorar al igual que la productividad y por ende la calidad del calzado.

Entonces para lograr esta disciplina se siguieron estos pasos:

- **Desarrollar actividades que involucren y fomenten la participación del personal:**

- Impulsar la comunicación entre trabajadores.
- Hablar sobre la toma de decisiones entre todos.
- Presentar recomendaciones y sugerencias.
- Motivar al personal al logro de la mejora continua a través del trabajo en equipo.
- Capacitar y educar constantemente al personal en temas de 5'S.
- Dar seguimiento a las actividades como parte de las acciones correctivas.

- **Constituir el escenario para implementar la disciplina:**

Es importante que el principal responsable, siendo en este caso el dueño, pueda dar el ejemplo a los demás trabajadores demostrando así el conocimiento y compromiso adquirido durante la implementación. De este modo los trabajadores podrán seguir sus pasos tales como:

- Respeto a las normas de conservación en su área de trabajo.
- Limpiar lo que se encuentra sucio y procurar no ensuciar.
- Formación y ejemplo al personal con respeto a la estrategia de las 5'S.
- Mantener las herramientas y materiales de trabajo en un solo lugar.
- Apoyo del responsable principal en cuanto a tiempo, recursos y reconocimientos por logros.

- **Reforzar periódicamente temas de auto disciplina y buenas costumbres:**

Se debe de establecer periódicamente temas relacionados con estrategias 5'S, de manera que el personal refuerce sus valores y mantengan el espíritu a lo largo del proyecto. Esto se aplica también al personal nuevo que ingrese a la Micro Empresa.

Esto se logra a través de charlas y capacitaciones junto con mensajes positivos en un mural los cuáles pueden motivar al personal.

Estas capacitaciones se realizarán dos veces por mes con la siguiente finalidad:

- El trabajador pueda ser más eficiente en su labor, pueda utilizar menos recursos y menos tiempo.
- Mejorará la interacción entre los trabajadores y por ende habrá un mayor interés por obtener calzado de mayor calidad.
- Los trabajadores tendrán un mayor conocimiento no solo en temas de 5'S, sino también en temas de producción de calzado.
- Habrá un mejor clima laboral elevando la moral de trabajo.

Las charlas y capacitaciones se dieron de la siguiente forma:

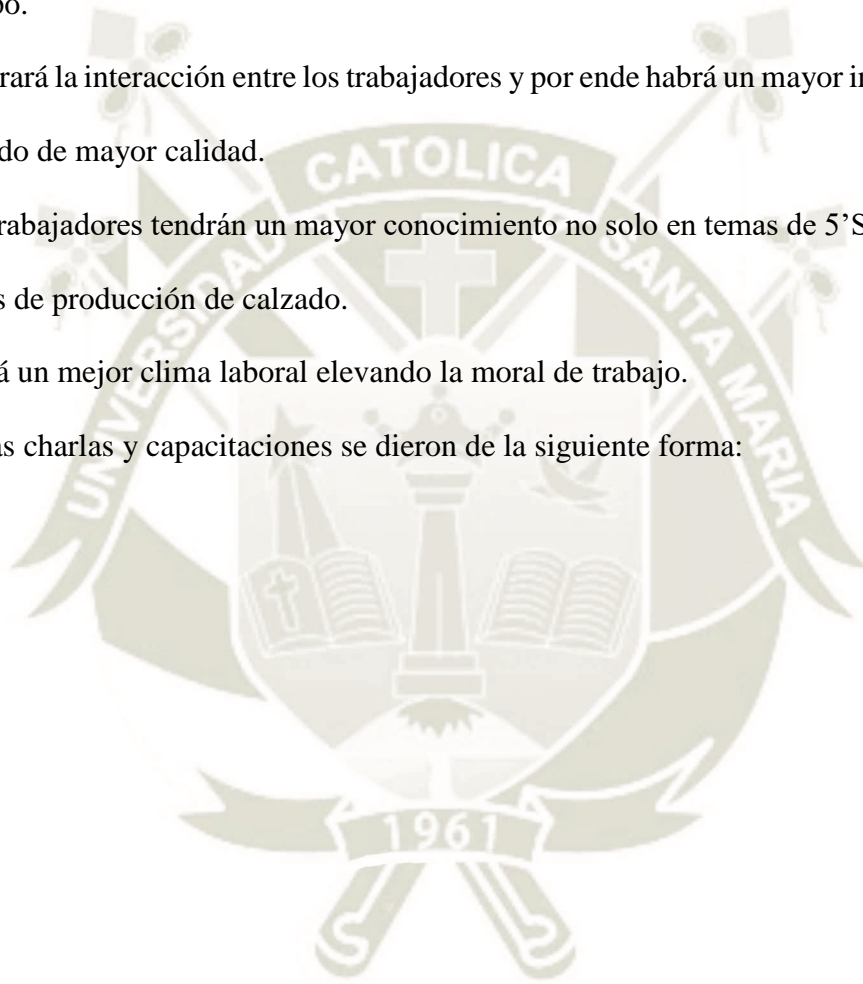


Tabla 36
Cronograma de charlas y capacitaciones

MES	SEMANA	CHARLA/CAPACITACIÓN	DURACIÓN
Junio	1ra semana	Charla sobre introducción a las 5'S	1 hora
	2da semana	Charla de metodología, importancia, beneficios e implementación de 5'S	1 hora
		Selección de comité de control	
	3ra semana	Capacitación 1ra S: Seiri	1 hora
		Implementación 1ra S	
4ta semana	Inspección 1ra S	30 minutos	
Julio	1ra semana	Capacitación 2da S: Seiton	1 hora
		Implementación 2da S	
	2da semana	Inspección 2da S	30 minutos
	3ra semana	Capacitación 3ra S: Seiso	1 hora
		Implementación 3ra S	
4ta semana	Inspección 3ra S	30 minutos	
Agosto	1ra semana	Capacitación 4ta S: Seiketsu	1 hora
		Implementación 4ta S	
	2da semana	Inspección 4ta S	30 minutos
	3ra semana	Capacitación 5ta S: Sheiketsu	1 hora
		Implementación 4ta S	
4ta semana	Inspección 5ta S	30 minutos	

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa, se brindaron capacitaciones de las 5'S, además de la implementación de cada una de ellas y de su respectiva inspección, la cual fue llevada a cabo por el comité de control que se formó entre los mismos trabajadores de la Micro Empresa.

Además, también se pueden brindar incentivos los cuales estimularan y motivaran a los trabajadores reconociendo a aquellos que logren cumplir al 100% con los estándares y normas de las 5'S.

Cabe resaltar que después de esta implementación, se recomendó al Gerente realizar posteriores inspecciones con una frecuencia mensual.

4.2. Implementación SMED

Para la implementación del SMED (Single Minute Exchange of Die) se examinó el tiempo que demoraba realizar un cambio de producción, el cual se visualiza en la parte de análisis de los problemas.

Se identificaron todas las operaciones en las que se divide el cambio de modelo las cuales resultaron ser muchas y cronometrándolas pasaban del tiempo promedio el cual tiene un máximo de 2 minutos por cambio; esto debido a que la mayoría de ellas son demoras, transportes y almacenajes innecesarios.

Para disminuir este tiempo estimado se siguió los pasos involucrados en la aplicación del SMED.

Una vez identificadas las operaciones de cambio de modelo, se prosigue a diferenciar las operaciones internas de las externas. Las operaciones internas son aquellas que se realizan con la máquina parada, mientras que las externas se realizan con máquina en marcha.

Para esto se realizó una clasificación de las operaciones por procesos:

Tabla 37

Clasificación de operaciones internas y externas: proceso de desbastado

CLASIFICACIÓN DE OPERACIONES INTERNAS Y EXTERNAS						
Objeto: Análisis de la Operación de Cambio		Actividad: Cambio de modelo de botas a escolar.				
Lugar: Área de Desbastado						
Descripción	Tiempo (min)	Máquina		Operación		Herramienta
		Inactiva	Activa	Interna	Externa	
Almacenar cortes desbastados (botas)	2.03	X		X		En estante
Buscar cortes de modelo escolar	1.2	X		X		En estante
Limpiar desperdicios de máquina	0.25	X		X		-
Calibrar máquina	0.49		X		X	-
Afilar cuchillas	0.19		X		X	-
Verificar medida calibrada	0.15		X		X	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38

Clasificación de operaciones internas y externas: proceso de aparado

CLASIFICACIÓN DE OPERACIONES INTERNAS Y EXTERNAS						
Objeto: Análisis de la Operación de Cambio		Actividad: Cambio de modelo de botas a escolar.				
Lugar: Área de Aparado						
Descripción	Tiempo (min)	Máquina		Operación		Herramienta
		Inactiva	Activa	Interna	Externa	
Transportar cortes de botas	2.56	X		X		A estante
Buscar cortes de escolar	2.04	X		X		En estante
Buscar hilo (por color)	3.17	X		X		En estante
Colocar hilo	0.46	X		X		En máquina
Ajustar tipo de costura	0.16		X		X	-
Limpiar desperdicios de la máquina	0.09	X		X		-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39

Clasificación de operaciones internas y externas: proceso de empastado

CLASIFICACIÓN DE OPERACIONES INTERNAS Y EXTERNAS						
Objeto: Análisis de la Operación de Cambio		Actividad: Cambio de modelo de botas a escolar.				
Lugar: Área de Empastado						
Descripción	Tiempo (min)	Máquina		Operación		Herramienta
		Inactiva	Activa	Interna	Externa	
Almacenar cortes de botas empastados	2.58	X		X		En estante
Buscar cortes de modelo escolar	2.15	X		X		En estante
Desocupar estante del área empastado	1.04	X		X		-
Buscar punti (solvente)	1.14	X		X		En estante
Buscar terokal	0.54	X		X		En estante
Buscar brochas	0.25	X		X		En caja de herramientas
Buscar empaste	0.19	X		X		En estante

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40

Clasificación de operaciones internas y externas: proceso de armado

CLASIFICACIÓN DE OPERACIONES INTERNAS Y EXTERNAS						
Objeto: Análisis de la Operación de Cambio		Actividad: Cambio de modelo de botas a escolar.				
Lugar: Área de Armado						
Descripción	Tiempo (min)	Máquina		Operación		Herramienta
		Inactiva	Activa	Interna	Externa	
Transportar botas (ya armados)	3.12	X		X		A estante
Buscar cortes (escolar)	1.02	X		X		En estante
Buscar plancha de falsa	0.25	X		X		En estante
Buscar plancha de puntas y talón	0.31	X		X		En estante
Buscar chaveta	0.56	X		X		En caja de herramientas
Buscar afilador	0.23	X		X		En caja de herramientas
Afilar chaveta	0.45	X		X		-
Buscar suela	1.57	X		X		En estante
Buscar hormas	1.48	X		X		En estante
Acomodar hormas	1.05	X		X		En estante

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en los cuadros de clasificación de operaciones internas y externas, la mayoría de estas en la producción de calzado son operaciones internas con máquina inactiva. Esto es debido a que la maquinaria con las que cuentan son manuales, no automáticas. Por ende, si el operador precisa de alguna herramienta o material necesariamente la máquina debe de parar.

Como siguiente paso se transforma las operaciones internas en externas; para realizar esto se hace presente la implementación de las 5'S ya que al tener todo lo necesario próximo a cada lugar de trabajo se puede eliminar el despilfarro y minimizar muchas de las operaciones internas. Para lograr esto se implementaron check list a cada área, de modo que antes de empezar su turno de trabajo y realizar el cambio de modelo, los trabajadores verifiquen si es que cuentan con todas sus herramientas y materiales a mano.

A continuación, se muestra el modelo de check list implementado en cada área de trabajo:

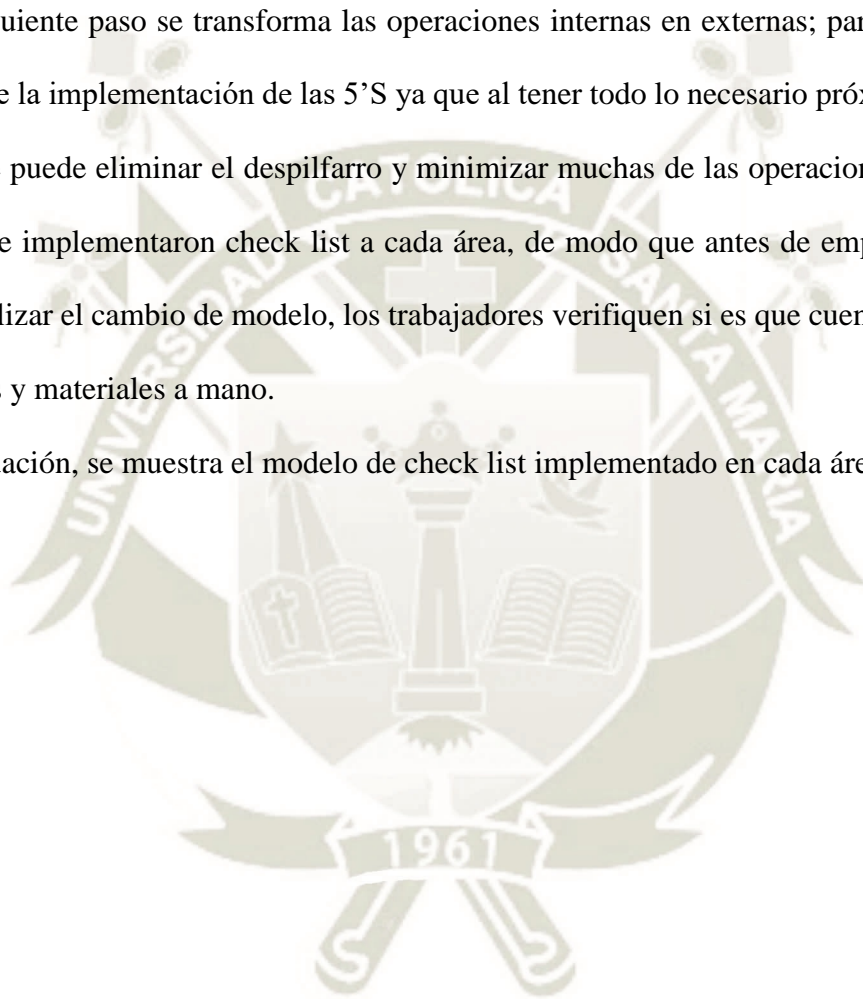


Tabla 41
Modelo de check list

Fecha		B= Bien, M= Mal, N/A= No aplica			
Área del Proceso:		En caso de cualquier comentario colocarlo en la parte de observación			
Nombre del trabajador:					
Ítem	Descripción	B	M	N/A	Observación
1	Chavetas afiladas				
2	Afilador				
3	Tijeras afiladas				
4	Cuchillas de repuesto				
5	Aceite para cuchillas				
6	Hilos (distintos colores)				
7	Agujas de repuesto				
8	Terokal fresco				
9	Detergente				
10	Cierres (distintos modelos)				
11	Punti (solvente)				
12	Brochas				
13	Empaste				
14	Puntas y Talones				
15	Planchas de Falsa				
16	Clavos				
17	Jalador				
18	Pinturas (frescas y de diversos colores)				
19	Plancha para plantillas				
20	Ojalillos (diversos modelos)				
21	Hileras (diversos colores)				
22	Bolsas (diversos tamaños)				
23	Etiquetas				
24	Solvente (limpiador)				
25	Antique fresco				

Fuente: Elaboración Propia

Con este check list los trabajadores podrán tener a la mano todas las herramientas y materiales que vayan a necesitar durante el proceso. Así disminuyeron las operaciones internas siendo el siguiente paso, quedando de la siguiente forma:

Tabla 42

Reducción de las operaciones internas: proceso de desbastado

CLASIFICACIÓN DE OPERACIONES INTERNAS Y EXTERNAS					
Objeto: Análisis de la Operación de Cambio		Actividad: Cambio de modelo de botas a escolar.			
Lugar: Área de Desbastado					
Descripción	Tiempo (min)	Máquina		Asignación	Descripción
		Inactiva	Activa		
Almacenar cortes desbastados (botas)	2.03	X		Eliminar	Se elimina este almacenamiento temporal ya que los cortes se colocan en el stand implementado para que pase al siguiente proceso.
Buscar cortes de modelo escolar	1.2	X		Disminuir	Se disminuye el tiempo ya que los cortes se encuentran clasificados y ordenados de modo que se encuentran rápidamente.
Limpiar desperdicios de máquina	0.25	X		Eliminar	Se elimina debido a que esta limpieza se realiza al principio de la jornada de trabajo.
Calibrar máquina	0.49		X	Conservar	-
Afilas cuchillas	0.19		X	Conservar	-
Verificar medida calibrada	0.15		X	Conservar	-

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 43

Reducción de las operaciones internas: proceso de aparado

CLASIFICACIÓN DE OPERACIONES INTERNAS Y EXTERNAS					
Objeto: Análisis de la Operación de Cambio		Actividad: Cambio de modelo de botas a escolar.			
Lugar: Área de Aparado					
Descripción	Tiempo (min)	Máquina		Asignación	Descripción
		Inactiva	Activa		
Transportar cortes de botas	2.56	X		Eliminar	Se elimina el transporte ya que los cortes permanecen en el stand implementado para que pueda seguir al siguiente proceso.
Buscar cortes de escolar	2.04	X		Disminuir	Se disminuye el tiempo ya que los cortes se encuentran clasificados y ordenados de modo que se encuentran rápidamente.
Buscar hilo (por color)	3.17	X		Disminuir	Se disminuye el tiempo ya que los hilos se encuentran clasificados y ordenados de modo que se encuentran más rápidamente.
Colocar hilo	0.46	X		Conservar	-
Ajustar tipo de costura	0.16		X	Conservar	-
Limpiar desperdicios de la máquina	0.09	X		Eliminar	Se elimina debido a que esta limpieza se realiza al principio de la jornada de trabajo.

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 44
Reducción de las operaciones internas: proceso de empastado

CLASIFICACIÓN DE OPERACIONES INTERNAS Y EXTERNAS					
Objeto: Análisis de la Operación de Cambio		Actividad: Cambio de modelo de botas a escolar.			
Lugar: Área de Empastado					
Descripción	Tiempo (min)	Máquina		Asignación	Descripción
		Inactiva	Activa		
Almacenar cortes de botas empastados	2.58	X		Eliminar	Se elimina este almacenamiento temporal ya que los cortes se colocan en el stand implementado para que pase al siguiente proceso.
Buscar cortes de modelo escolar	2.15	X		Disminuir	Se disminuye el tiempo ya que los cortes se encuentran en el stand de la operación anterior y no en el almacén.
Desocupar estante del área empastado	1.04	X		Eliminar	Se elimina ya que existe un stand implementado donde se colocan los cortes anteriores trabajados.
Buscar punti (solvente)	1.14	X		Combinar	Se combina preparando todas las herramientas por medio del check list para poder tener todo a la mano.
Buscar terokal	0.54	X		Combinar	Se combina preparando todas las herramientas por medio del check list para poder tener todo a la mano.
Buscar brochas	0.25	X		Combinar	Se combina preparando todas las herramientas por medio del check list para poder tener todo a la mano.
Buscar empaste	0.19	X		Combinar	Se combina preparando todas las herramientas por medio del check list para poder tener todo a la mano.

Tabla 45
Reducción de las operaciones internas: proceso de armado































CLASIFICACIÓN DE OPERACIONES INTERNAS Y EXTERNAS					
Objeto: Análisis de la Operación de Cambio		Actividad: Cambio de modelo de botas a escolar.			
Lugar: Área de Armado					
Descripción	Tiempo (min)	Máquina		Asignación	Descripción
		Inactiva	Activa		
Transportar botas (ya armados)	3.12	X		Eliminar	Se elimina el transporte, porque los calzados ya armados se quedan en el stand implementado para que puedan pasar al siguiente proceso.
Buscar cortes (escolar)	1.02	X		Disminuye	Se disminuye el tiempo ya que los cortes se encuentran en el stand de la operación anterior y no en el almacén.
Buscar plancha de falsa	0.25	X		Combinar	Se combina preparando todas las herramientas por medio del check list para poder tener todo a la mano.
Buscar plancha de puntas y talón	0.31	X		Combinar	Se combina preparando todas las herramientas por medio del check list para poder tener todo a la mano.
Buscar chaveta	0.56	X		Combinar	Se combina preparando todas las herramientas por medio del check list para poder tener todo a la mano.
Buscar afilador	0.23	X		Combinar	Se combina preparando todas las herramientas por medio del check list para poder tener todo a la mano.
Afilar chaveta	0.45	X		Disminuir	Disminuye el tiempo ya que el afilador se encuentra en buenas condiciones y puede afilar más rápidamente la chaveta.
Buscar suela	1.57	X		Disminuir	Disminuye ya que las suelas se encuentran clasificadas y ordenadas de modo que permite ser encontrado rápidamente.
Buscar hormas	1.48	X		Disminuir	Disminuye ya que las hormas se encuentran clasificadas y ordenadas de modo que permite ser encontrado rápidamente.
Acomodar hormas	1.05	X		Conservar	-

Fuente: Elaboración propia

Como siguiente paso se realiza una reducción de las operaciones externas, sin embargo, las que se presentan dentro del cambio se conservan ya que son sumamente necesarias para poder realizar el cambio de modelo.

Por lo tanto, el curso grama analítico de cambio de modelo quedaría de la siguiente forma:

Tabla 46
Nuevo curso grama analítico: proceso de desbastado

NUEVO CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario / Maquinaria / Equipo								
Diagrama núm. 2	Hoja núm. 1 de 1	Resumen								
Objeto: Análisis de la operación de cambio de modelo.		Actividad	Actual	Propuesta	Economía					
Actividad: Cambio de modelo de botas a escolar.		Operación 	2	3	(-1)					
Método: Actual / <u>Propuesto</u>		Transporte 	0	0	0					
		Espera 	1	0	1					
Lugar: Área de Desbastado		Inspección 	2	2	0					
		Almacenamiento 	1	0	1					
Operario(s): Ramiro		Distancia (m)	4.81	1.25	3.56					
		Tiempo (horas-hombre)	4.31	1.27	3.04					
Compuesto: Bach. Melissa Aréstegui Núñez		Costo	-	-	-					
		Mano de Obra	-	-	-					
TOTAL		Materia	-	-	-					
		Total	-	-	-					
Descripción		Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
Alistar herramientas necesarias		-	-	0.26						En organizador
Recoger cortes de modelo escolar		12	1.25	0.18						En área de corte
Calibrar máquina		-	-	0.49						-
Afilar cuchillas		-	-	0.19						-
Verificar medida calibrada		-	-	0.15						-
TOTAL		-	1.25	1.27	3	0	0	2	0	-

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 47

Nuevo curso grama analítico: proceso de aparado

NUEVO CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario / Maquinaria / Equipo							
Diagrama núm. 3	Hoja núm. 1 de 1	Resumen							
Objeto: Análisis de la operación de cambio de modelo.		Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
Actividad: Cambio de modelo de botas a escolar.		Operación	2	3	(-1)				
		Transporte	1	0	1				
		Espera	2	1	1				
Método: Actual / <u>Propuesto</u>		Inspección	1	1	0				
		Almacenamiento	0	0	0				
Lugar: Área de Aparado		Distancia (m)	6.96	0.53	6.43				
		Tiempo (horas-hombre)	8.48	1.42	7.06				
Operario(s): Samuel		Costo	-	-	-				
		Mano de Obra	-	-	-				
Compuesto: Bach. Melissa Aréstegui Núñez		Materia	-	-	-				
		Total	-	-	-				
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
Alistar herramientas necesarias	-	-	0.37	○	⇒	□	□	▽	
Recoger cortes de escolar	12	0.53	0.26	⊗					En estante
Buscar hilo (por color)	1	-	0.17			⊗			En estante
Colocar hilo	-	-	0.46	⊗					En máquina
Ajustar tipo de costura	-	-	0.16				⊗		-
TOTAL	-	0.53	1.42	3	0	1	1	0	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48

Nuevo curso grama analítico: proceso de empastado

NUEVO CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario / Maquinaria / Equipo							
Diagrama núm. 3	Hoja núm. 1 de 1	Resumen							
Objeto: Análisis de la operación de cambio de modelo.		Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
Actividad: Cambio de modelo de botas a escolar.		Operación	1	2	(-1)				
		Transporte	0	0	0				
		Espera	6	0	6				
Método: Actual / <u>Propuesto</u>		Inspección	0	0	0				
		Almacenamiento	1	0	1				
Lugar: Área de Empastado		Distancia (m)	18.40	1.29	17.11				
		Tiempo (horas-hombre)	12.07	0.41	11.66				
Operario(s): Mario		Costo	-	-	-				
		Mano de Obra	-	-	-				
Compuesto: Bach. Melissa Aréstegui Núñez		Materia	-	-	-				
		Total	-	-	-				
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
Alistar herramientas necesarias	-	-	0.16	○	⇒	□	□	▽	En organizador
Recoger cortes de modelo escolar	-	1.29	0.25	⊗					En estante
TOTAL	-	1.29	0.41	2	0	0	0	0	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49

Nuevo curso grama analítico: proceso de armado

NUEVO CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario / Maquinaria / Equipo							
Diagrama núm. 1	Hoja núm. 1 de 1	Resumen							
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesta	Símbolo			Economía		
Análisis de la operación de cambio de modelo.	Operación	2	6	○	→	□	▽	(-4)	
Actividad: Cambio de modelo de botas a escolar.	Transporte	1	0	□				1	
	Espera	6	0	□				6	
	Inspección	0	0	□				0	
Método: Actual / Propuesto	Almacenamiento	0	0	▽				0	
	Distancia (m)	13.92	2.06					11.86	
Lugar: Área de Armado	Tiempo (horas-hombre)	10.04	2.08					7.96	
Operario(s): Magno	Costo	-	-					-	
	Mano de Obra	-	-					-	
Compuesto: Bach. Melissa Aréstegui Núñez	Materia	-	-					-	
	Total	-	-					-	
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
Alistar herramientas necesarias	-	-	0.18	○	→	□	▽		En organizador
Recoger cortes (escolar)	12	1.00	0.14	X					En área empastado
Afilar chaveta	-	-	0.18	X					-
Recoger suela	12	0.53	0.34	X					En estante
Recoger hormas	12	0.53	0.19	X					En estante
Acomodar hormas	12	-	1.05	X					En estante
TOTAL	-	2.06	2.08	6	0	0	0	0	-

Fuente: *Elaboración propia*

El tiempo promedio de cambio de modelo en un inicio era de 7.68 min, sin embargo, después de aplicar las mejoras, éste se redujo a un promedio de 1.30 minutos, lo cual representa una reducción del 83.07%. Esto resulta muy benéfico ya que se ha transformado todo ese tiempo improductivo en tiempo productivo el cual incrementa la capacidad de producción y por ende la productividad de la Micro Empresa.

Así mismo al haberse reducido el tiempo, se redujeron en un 75% los transportes que estaban inmersos en el cambio de modelo, y un 97% de reducción en demoras. Sucede lo mismo con los almacenajes ya que también se redujeron a un 75%. (Así mismo al haberse reducido el tiempo, se redujo en un gran porcentaje tanto el transporte, las demoras y los almacenajes).

4.3. NUEVA EFICIENCIA DESPUES DE LA IMPLEMENTACIÓN

Después de la implementación de las herramientas del Lean Manufacturing, la eficiencia aumentó al siguiente porcentaje:

$$Cap. Teórica = 12 \frac{doc}{sem}$$

$$Tiempo ocioso = 74.34 \frac{min}{sem}$$

$$Tiempo descanso = 300 \frac{min}{sem}$$

$$Tiempo mtto = 180 \frac{min}{sem}$$

El tiempo total (t. ocioso + t. descanso + t. mtto.) es de 554.34 minutos por semana (lo que equivale a 7.35 pares por semana o 0.61 docenas por semana). Antes de la implementación era de 745.56 minutos por semana. Esto se debe a que el tiempo ocioso disminuyó a gran escala por la implementación de las herramientas 5'S y SMED.

Por lo tanto:

$$\text{Capacidad efectiva} = 12 \frac{\text{doc}}{\text{sem}} - 0.61 \frac{\text{doc}}{\text{sem}} = 11.39 \frac{\text{doc}}{\text{sem}}$$

La eficiencia aumentó a:

$$\text{Eficiencia} = \frac{9 \frac{\text{doc}}{\text{sem}}}{11.39 \frac{\text{doc}}{\text{sem}}} \times 100 = 79\%$$

Se observa que la eficiencia pasó de ser 70% antes de la implementación, hasta 79% después de implementadas las herramientas de Lean Manufacturing.

4.4. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Como ya se había visto en el análisis de los problemas, la Micro Empresa presenta una deficiente distribución de planta lo que conlleva a que se generen pérdidas de tiempo y costos por tiempo improductivo. Esto es algo que se debe mejorar ya que la finalidad de toda empresa, sea grande o pequeña, es que puedan incrementar sus ingresos y reducir sus costos.

Es debido a esto que se implementó una nueva distribución de planta con la finalidad de que disminuyan estos tiempos improductivos, demoras y transportes innecesarios, incrementando así la productividad y eficiencia de los trabajadores y por ende incrementando los ingresos.

Para poder implementar esta re-distribución de planta se conversó tanto con el dueño como con los trabajadores explicándoles los objetivos, las ventajas y los beneficios que traerá.

Objetivos:

- Reducción de distancias para el movimiento de materiales.
- Espacio utilizado con eficiencia.
- Mejor circulación de trabajo dentro de la micro empresa.
- Aumento de seguridad en los trabajadores y mínimos esfuerzos.
- Mejor utilización de la mano de obra, equipos y otros.
- Disminución de retrasos, tiempo de fabricación de calzado e incremento de la producción.

- Satisfacción del personal.

Ventajas y Beneficios:

- Se reduce el material en proceso.
- Reducción de costos de manipulación y acarreo de materiales.
- Eliminación del desorden.
- Eliminación de recorridos excesivos.
- Mejora el proceso de manufactura.
- Uso eficiente del espacio.
- Mejoran las condiciones de trabajo para los trabajadores.

4.4.1. Procedimiento para la Implementación de Planta

Para implementar la nueva distribución de planta se utilizará el Plan Sistemático de Distribución “PSD”, el cual se acopla al tamaño de la Micro Empresa por no tener mayores consideraciones.

Este método sigue una serie de procedimientos o fases los cuáles permiten identificar aquellos elementos o actividades que interceden en un servicio o proceso productivo. Este plan consta de 6 procesos o fases y son los siguientes:

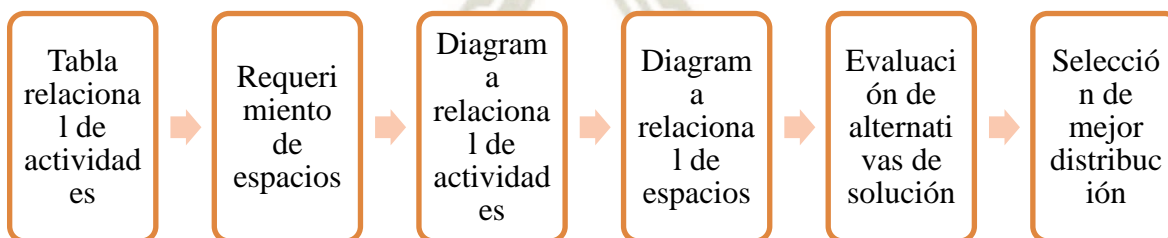


Ilustración 38: Fases de la implementación de planta (Fuente: Elaboración propia)

4.4.1.1. *Tabla relacional de actividades.*

En esta fase se relacionan aquellas actividades que están involucradas en el proceso productivo dándoles una valoración para determinar la proximidad relativa entre las mismas.

Se identificaron las actividades involucradas (en el Capítulo III) en el proceso de producción y se colocó una simbología para su reconocimiento como también un registro de proximidad de los mismos.

Además de este registro de proximidad, se determinaron motivos para asignar determinados valores de aproximación.

Tabla 50
Valores de proximidad

Código	Proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Normal
U	Sin importancia
X	No deseable
XX	Altamente no deseable

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 51
Motivos

Código	Motivo
1	Por secuencia de operaciones
2	Por abastecimiento de materia prima
3	Empleo del mismo espacio
4	Mismo personal
5	Ruidos
6	Por no ser necesario
7	Mínima distancia requerida
8	Para no contaminar el producto

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 52
Simbología de las Actividades Involucradas

	Cortado
	Desbastado
	Aparado
	Empastado
	Armado
	Pintado
	Acabados
	Embolsado
	Almacén M.P.
	Almacén P.T.
	SSHH

Fuente: Elaboración Propia

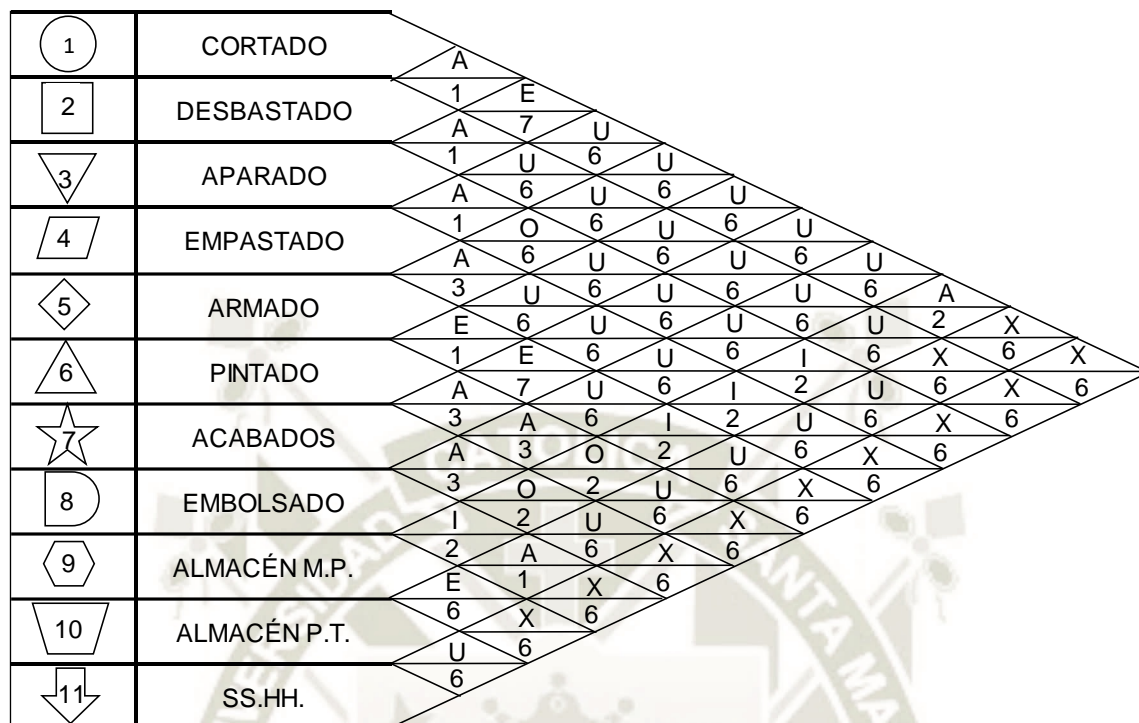


Ilustración 39: Diagrama Relacional de Actividades (Fuente: Elaboración propia)

Requerimiento de espacio.

Como siguiente fase se determinó el área que requiere cada actividad involucrada en el proceso. Para determinar el espacio requerido por cada área se realizó un cálculo de las mismas a través del método Guerchet (ver Anexo 06); para esto se determinó el número de áreas como también el número de trabajadores y de máquinas.

Tabla 53
Áreas de cada actividad

Área de cortado	1
Área de desbastado	1
Área de aparado	2
Área de empastado	1
Área de armado	1
Área de pintado	1
Área de acabados	1
Área de embolsado	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 54
Elementos de las áreas

<u>Cortado</u>	<u>Armado</u>	<u>Almacén MP e insumos</u>
Mesa de marcado y cortado	Estante de armado	<u>Almacén PT</u>
Afiladora	Hornos	
Estante fijo	Pulidora	
	<u>Pintado,</u>	
	<u>Acabados y</u>	
	<u>Embolsado</u>	
Máquina Desbastadora	Máquina de ojales	
Aparado	Mesa de acabados	
Máquina de coser con ruleta	Estante de acabados	
Máquina de coser con poste	<u>SSHH</u>	
<u>Empastado</u>	<u>Operarios</u>	
Estante de empastado	<u>Estantes</u>	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 55
Superficie requerida por cada área

<u>ÁREA</u>	<u>SUPERFICIE REQUERIDA</u>
Cortado	6.79 m ²
Desbastado	1.80 m ²
Aparado	6.88 m ²
Empastado	1.16 m ²
Armado	4.68 m ²
Pintado, Acabado y embolsado	5.93 m ²
Almacén M.P.	1.14 m ²
Almacén P.T.	0.86 m ²
Estantes	3.09 m ²
SSHH	12.27 m ²
<u>ÁREA TOTAL</u>	44.60 m²
<u>ÁREA TOTAL REQUERIDA</u>	49.06 m²


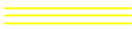


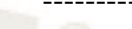


Fuente: Elaboración propia

El área total de la planta es de 44.61 m² y el área requerida es de 49.07 m².

4.4.1.2. *Diagrama relacional de actividades.*

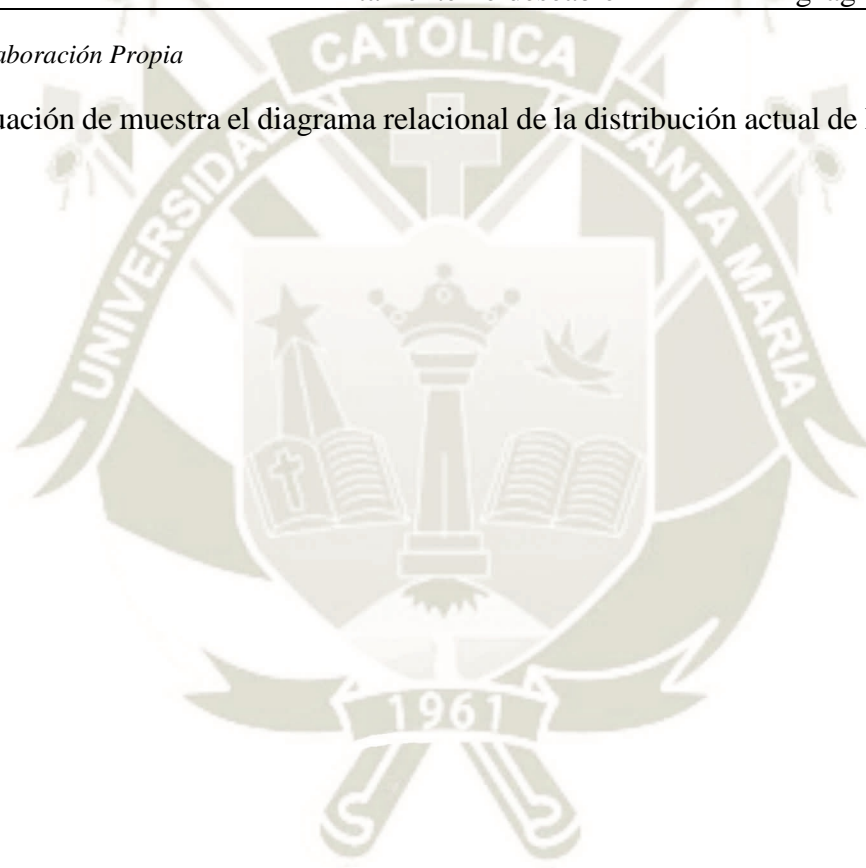
En esta fase se relaciona de manera gráfica todas las actividades formando un patrón básico para su distribución. Para esto se utilizó un código de líneas para establecer la relación de cada actividad comenzando con aquellos que tienen un mayor grado de acercamiento.

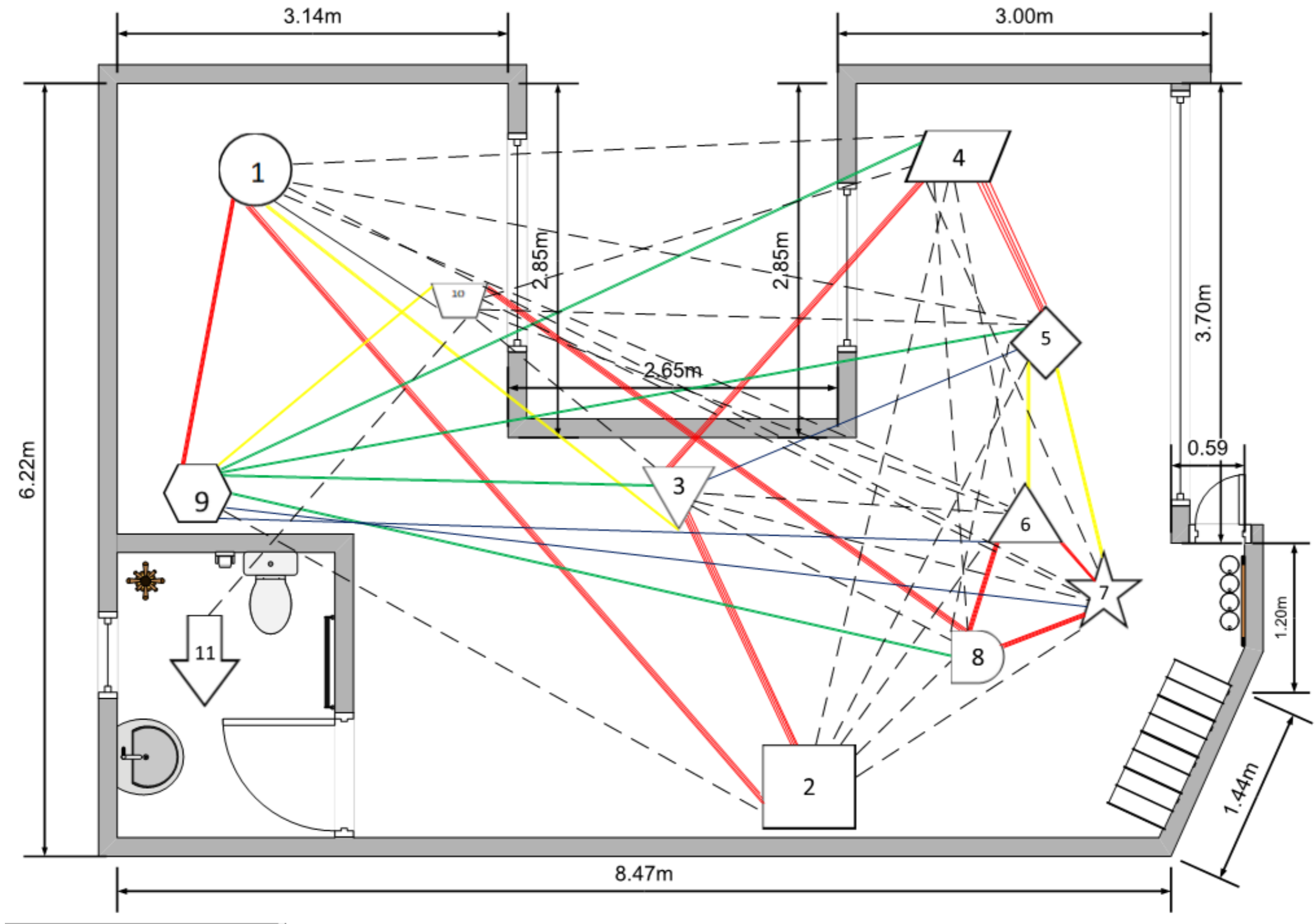
Tabla 56
Código de líneas

Código	Color	Proximidad	N° de líneas
A		Absolutamente necesario	4 rectas – rojo
E		Especialmente importante	3 rectas – amarillo
I		Importante	2 rectas – verde
O		Normal	1 recta – azul
U		Sin importancia	-----
X		No deseada	1 zigzag – plomo
XX		Altamente no deseable	2 zigzag - negro

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se muestra el diagrama relacional de la distribución actual de la micro empresa.



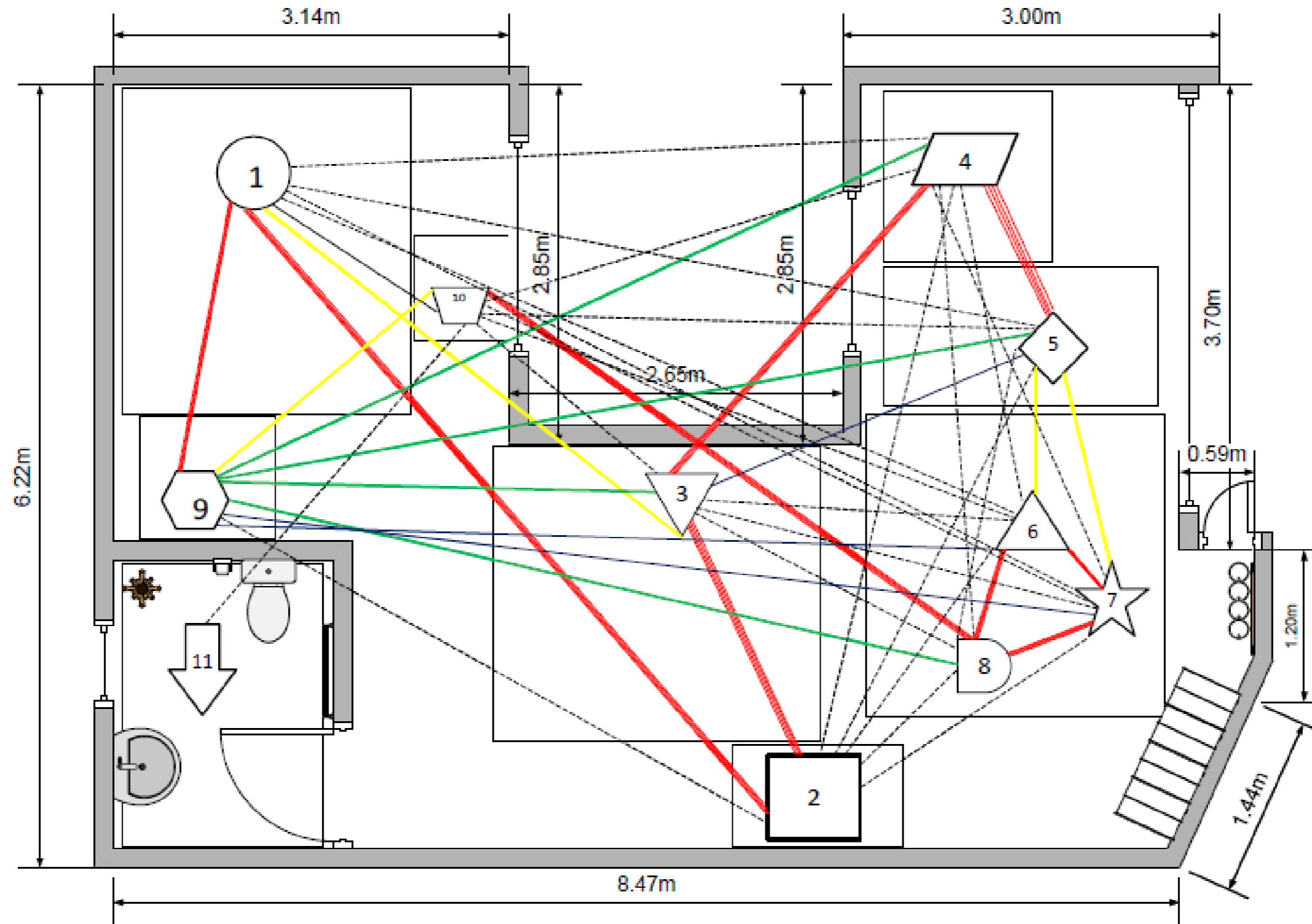


	NOMBRE	FECHA	“Creaciones Victoria”
DIBUJÓ	Bach. Melissa Aréstegui	ENE-2020	
REVISÓ	Ramiro Vidal	ENE-2020	
ESCALA 1:200	TÍTULO Diagrama relacional actual		HOJA 1/1

4.4.1.3. *Diagrama relacional de espacios*

Este diagrama relacional de espacios nos permite visualizar gráficamente los espacios que cada actividad requiere para el desarrollo de la operación. Para esto se tomó en cuenta los metros que necesita cada actividad, los cuáles fueron calculados por el método de Guerchet líneas más arriba.

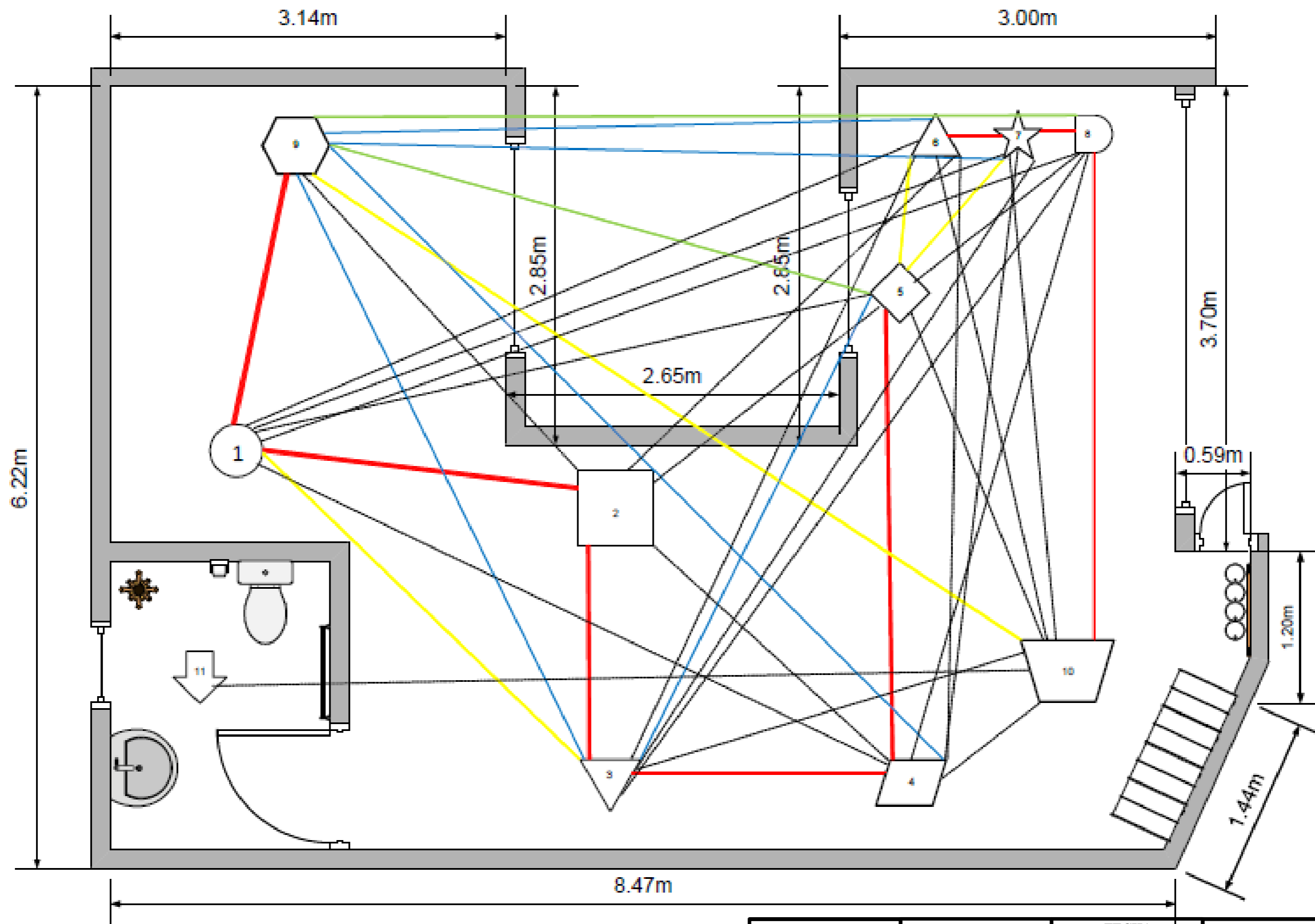




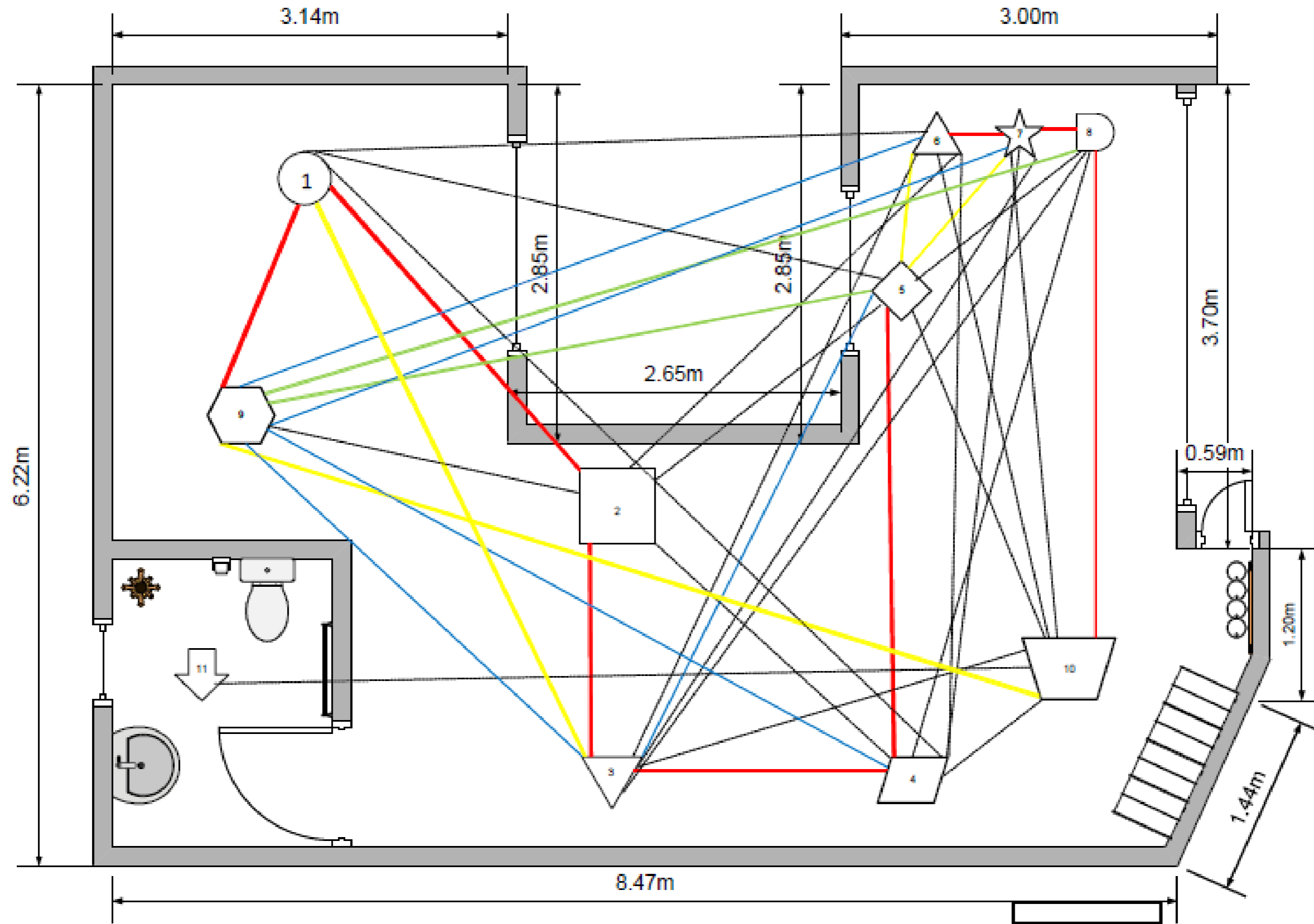
	NOMBRE	FECHA	“Creaciones Victoria”
DIBUJÓ	Bach. Melissa Aréstegui	ENE-2020	
REVISÓ	Ramiro Vidal	ENE-2020	
ESCALA 1:200	TÍTULO Diagrama Relacional de Espacios		HOJA 1/1

Así mismo se propuso dos alternativas las cuales reordenan y ajustan el espacio requerido tomando en cuenta las proximidades y las características físicas.





	NOMBRE	FECHA	“Creaciones Victoria”
DIBUJÓ	Bach. Melissa Aréstegui	ENE-2020	
REVISÓ	Ramiro Vidal	ENE-2020	
ESCALA	TÍTULO		HOJA
1:200	Alternativa 1		1/2



		NOMBRE	FECHA	“Creaciones Victoria”
DIBUJÓ		Bach. Melissa Aréstegui	ENE-2020	
REVISÓ		Ramiro Vidal	ENE-2020	
ESCALA		TÍTULO		HOJA
1:200		Alternativa II		2/2

4.4.1.4. Evaluación de alternativas de solución

En esta fase se evaluaron las alternativas de disposición propuestas calificando cuáles son las ventajas y desventajas mediante la aplicación del formato de evaluación de alternativas en el cual se definen los factores, consideraciones y objetivos que afectan la elección de la mejor alternativa.

Se asigna a cada factor un valor que indique su importancia relativa a la eficiencia de la disposición.

Se clasifica cada alternativa para cada uno de los factores y se utiliza la misma vocal anteriormente.

Este formato se valuó con pesos que varían entre el 1 y el 10.

Tabla 57
Formato de evaluación de alternativas

Fábrica/Sector: Microempresa "Creaciones Victoria"			Proyecto: Nueva Distribución de Planta		Fecha
Ponderación establecida por: Melissa Aréstegui			Totales hechos por: Melissa Aréstegui		
FACTOR/PUNTOS DE VISTA	PESO	ALTERNATIVAS		COMENTARIOS	
		1	2		
1	Costo de la Inversión	9	A 36	E 27	¿Cuánto resulta ser el costo de la inversión?
2	Fluidez del proceso / manejo de materiales	8	E 24	E 24	¿El nuevo flujo del proceso es más fluido? ¿Es más eficiente el manejo de materiales?
3	Comodidad de los trabajadores	4	A 16	E 12	¿Hay espacio suficiente para el buen desarrollo de la labor del trabajador y el traslado de los materiales?
4	Facilidad para la supervisión	5	I 10	E 15	¿La supervisión se realiza de una mejor forma?
5	Seguridad para los trabajadores	5	E 15	E 15	¿Los trabajadores se sienten mas seguros y cómodos con la nueva distribución?
6	Flexibilidad a cambios	4	I 8	I 8	¿Es posible que se puedan adaptar a una nueva demanda del mercado (nuevas líneas de calzado)?
TOTAL			109	101	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 58

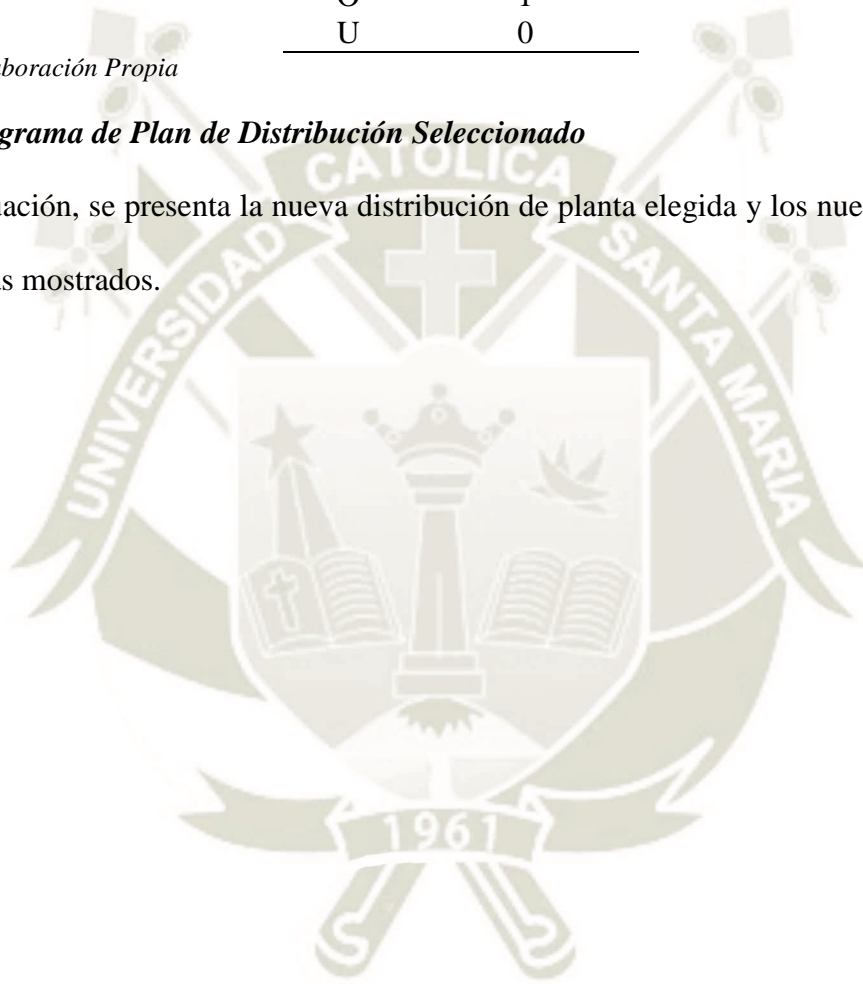
Matriz de valoración de soluciones

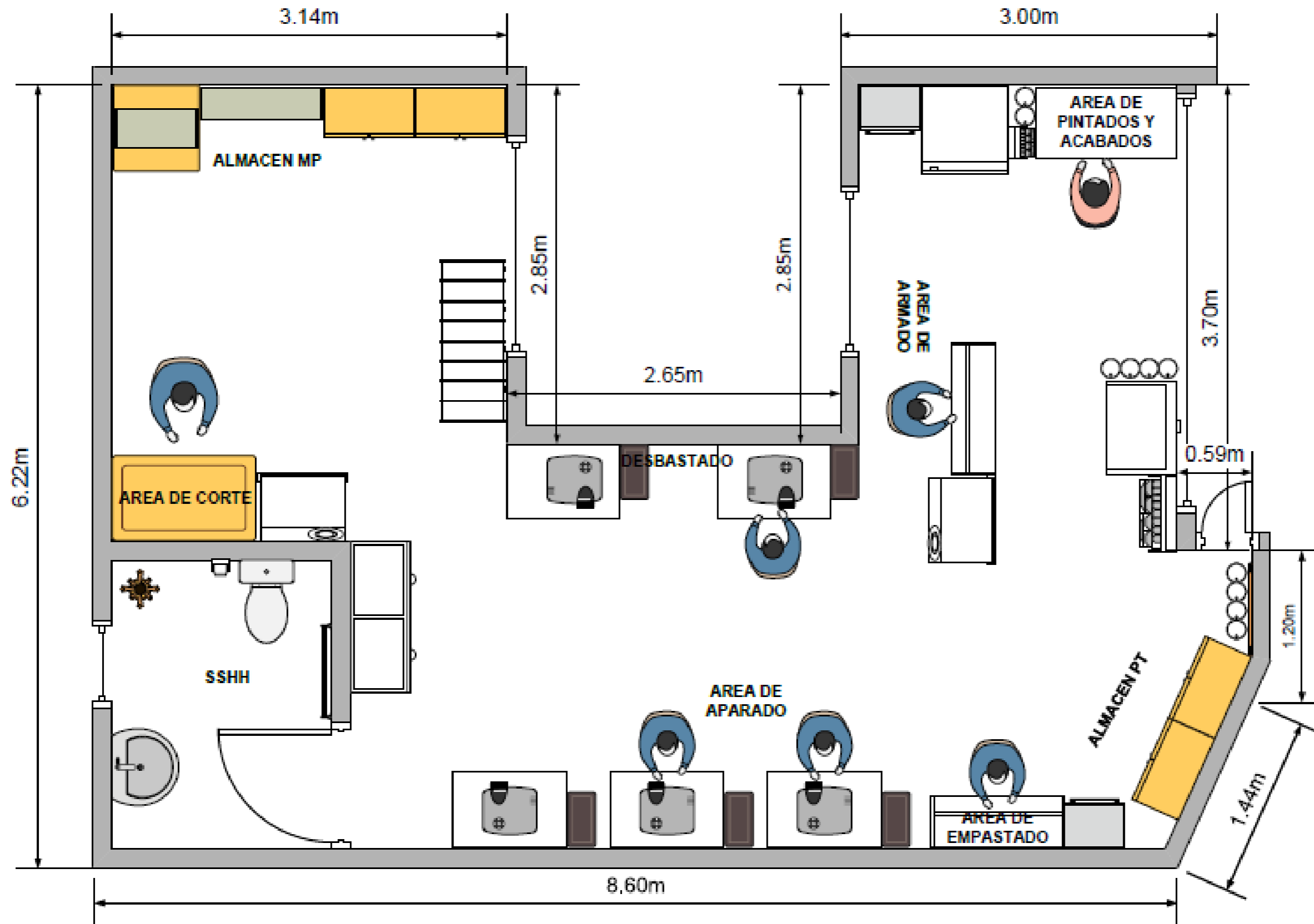
Matriz de Soluciones	Valoración
A	4
E	3
I	2
O	1
U	0

Fuente: Elaboración Propia

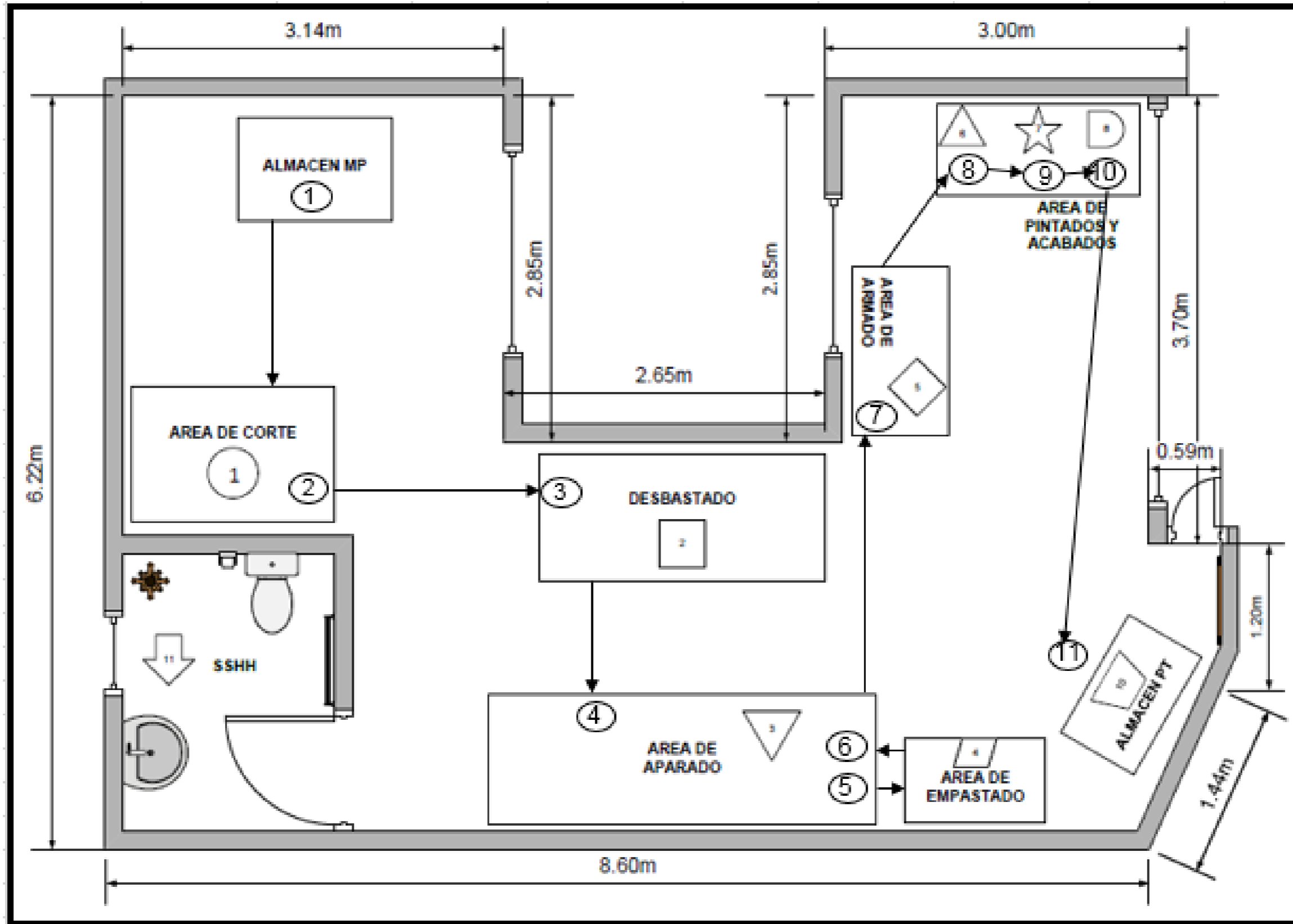
4.4.1.5. Diagrama de Plan de Distribución Seleccionado

A continuación, se presenta la nueva distribución de planta elegida y los nuevos recorridos en los diagramas mostrados.





	NOMBRE	FECHA	“Creaciones Victoria”
DIBUJÓ	Bach. Melissa Aréstegui	ENE-2020	
REVISÓ	Ramiro Vidal	ENE-2020	
ESCALA	TÍTULO		HOJA
1:200	Nueva distribución de la Micro Empresa		1/1



	NOMBRE	FECHA	“Creaciones Victoria”
DIBUJÓ	Bach. Melissa Aréstegui	ENE-2020	
REVISÓ	Ramiro Vidal	ENE-2020	
ESCALA	TÍTULO		HOJA
1:200	Nuevo diagrama de recorrido		1/1

4.4.2. Nuevo Estudio de Tiempos

A continuación, se determina los nuevos tiempos en los que el personal de la Micro empresa procede a realizar los trabajos, de acuerdo a la nueva distribución de planta implementada. (ver Anexo 07)

Tabla 59
Nuevo cálculo de estudio de tiempos

N° DE PROCESO	OPERACIÓN	ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (MINUTOS)	PRODUCCIÓN	TIEMPO UNITARIO
1	CORTADO	Corte de capellada	9.507	12	0.79
		Corte de talón	7.28	12	0.61
		Corte de correas	3.35	12	0.28
		Corte de Capellada en sintético	7.55	12	0.63
		Corte de talón en sintético	5.50	12	0.46
NUEVO TIEMPO PROMEDIO OBERVADO (Tpo 1)			33.198	12	2.77

Fuente: datos hallados en la micro empresa, después de la implementación. Elaboración propia

Tabla 60
Nuevo cálculo de estudio de tiempos: proceso de desbastado

N° DE PROCESO	OPERACIÓN	ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (MINUTOS)	PRODUCCIÓN	TIEMPO UNITARIO
2	DESBASTADO	Desbastado de capellada	1.44	12	0.12
		Desbastado de talón	1.32	12	0.11
		Desbastado de correas	1.43	12	0.12
NUEVO TIEMPO PROMEDIO OBERVADO (Tpo 2)			4.19	12	0.35

Fuente: datos hallados en la micro empresa, después de la implementación. Elaboración propia

Tabla 61
Nuevo cálculo de estudio de tiempos: proceso de aparado

N° DE PROCESO	OPERACIÓN	ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (MINUTOS)	PRODUCCIÓN	TIEMPO UNITARIO
3	APARADO	Piquetear Cuero	1.53	12	0.13
		Enmarcar diseño	7.06	12	0.59
		Enfranque	5.35	12	0.45
		Coser badana a talón	5.15	12	0.43
		Coser diseño	9.83	12	0.82
		Temperar cuero (capellada)	0.89	12	0.07
		temperar cuero (talón)	1.70	12	0.14
		Esparcir jebe líquido a correas	3.10	12	0.26
		Encolar terokal a capellada	4.22	12	0.35
		Encolar terokal a talón	4.12	12	0.34
		Vastillar correas	11.16	12	0.93
		Pegar correa a badana	9.05	12	0.75
		Cortar forro sobrante de talón	7.05	12	0.59
		Vastillar capellada	20.18	12	1.68
		Troquelar diseño	20.21	12	1.68
		Encolar terokal a cantos de capellada	4.19	12	0.35
		Encolar terokal a talón para acolchar	5.14	12	0.43
		Encolar terokal a capellada y pegar a forro	6.20	12	0.52
		Acolchar talón	18.40	12	1.53
		Coser acolchado de talón	6.42	12	0.53
		Encolar terokal a extremos del talón	5.89	12	0.49
		Pegar etiqueta a talón	4.95	12	0.41
		Pegr capellada a talón	18.88	12	1.57
		Troquelar hebillero	2.29	12	0.19
		Coser correas	19.72	12	1.64
		Coser esqueleto (capellada y talón)	15.08	12	1.26
		Cortar sobrantes de capellada	17.55	12	1.46
		Coser correas a esqueleto	37.43	12	3.12
		Coser hebillero a esqueleto (con hebilla mas)	27.73	12	2.31
		NUEVO TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO (Tpo 3)			300.45

Fuente: datos hallados en la micro empresa, después de la implementación. Elaboración propia.

Tabla 62

Nuevo cálculo de estudio de tiempos: proceso de empastado

N° DE PROCESO	OPERACIÓN	ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (MINUTOS)	PRODUCCIÓN	TIEMPO UNITARIO
4	EMPASTADO	Encolar punti al cuero en puntas y talones	24.19	12	2.02
		Encolar terokal al esqueleto del zapato	6.29	12	0.52
		Encolar empaste al esqueleto del calzado	27.49	12	2.29
		Encolar terokal a bordes del esqueleto	9.15	12	0.76
NUEVO TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO (Tpo 4)			67.11	12	5.59

Fuente: datos hallados en la micro empresa, después de la implementación. Elaboración propia

Tabla 63

Nuevo cálculo de estudio de tiempos: proceso de armado

N° DE PROCESO	OPERACIÓN	ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (MINUTOS)	PRODUCCIÓN	TIEMPO UNITARIO
5	ARMADO	Corte de la falsa	1.63	12	0.14
		Corte de puntas y talón	4.93	12	0.41
		Desbaste de punta de calzado	3.47	12	0.29
		Desbaste de punteras y talones	3.42	12	0.29
		Emplantillar (falsa a horma)	10.30	12	0.86
		Labrar falsa	20.78	12	1.73
		Colocar terokal a falsa	4.26	12	0.36
		Pegar corte de cuero a horma	123.81	12	10.32
		Raspar corte de cuero	27.78	12	2.31
		Pulir suela	14.83	12	1.24
		Limpiar planta	6.13	12	0.51
		Halogenar planta	5.39	12	0.45
		Colocar pegamento a falsa y cuero de la horma	23.12	12	1.93
		Pegado de planta	73.48	12	6.12
		Zafar horma del calzado	4.66	12	0.39
NUEVO TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO (Tpo 5)			327.98	12	27.33

Fuente: datos hallados en la micro empresa, después de la implementación. Elaboración propia.

Tabla 64

Nuevo cálculo de estudio de tiempos: proceso de pintado

N° DE PROCESO	OPERACIÓN	ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (MINUTOS)	PRODUCCIÓN	TIEMPO UNITARIO
6	PINTADO	Pintado de cantos de calzado	2.14	12	0.18
NUEVO TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO (Tpo 6)			2.14	12	0.18

Fuente: datos hallados en la micro empresa, después de la implementación. Elaboración propia.

Tabla 65

Nuevo cálculo de estudio de tiempos: proceso de acabados

N° DE PROCESO	OPERACIÓN	ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (MINUTOS)	PRODUCCIÓN	TIEMPO UNITARIO
7	ACABADOS	Abertura de orificios para correa	12.86	12	1.07
		Cortar plantilla	6.23	12	0.52
		Engomar terokal en plantilla	7.10	12	0.59
		Engomar terokal en planta de zapato	8.39	12	0.70
		Emplantillar (plantilla a zapato)	32.70	12	2.73
		Limpieza de calzado	6.14	12	0.51
		Etiquetar calzado por talla	9.19	12	0.77
NUEVO TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO (Tpo 7)			82.61	12	6.88

Fuente: datos hallados en la micro empresa, después de la implementación. Elaboración propia

Tabla 66

Nuevo cálculo de estudio de tiempos: proceso de embolsado

N° DE PROCESO	OPERACIÓN	ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (MINUTOS)	PRODUCCIÓN	TIEMPO UNITARIO
8	EMBOLSADO	Ajustar correa en orificios	3.65	12	0.30
		Untar antique negro	18.94	12	1.58
		Embolsar por par	5.89	12	0.49
NUEVO TIEMPO PROMEDIO OBSERVADO (Tpo 8)			28.48	12	2.37

Fuente: datos hallados en la micro empresa, después de la implementación. Elaboración propia

A continuación, se muestra la tabla con el tiempo resumen de los procesos, donde se incluye la valoración del ritmo de trabajo que se mencionó anteriormente.

Tabla 67

Nuevo tiempo resumen por proceso

OPERACIÓN	TIEMPO ESTÁNDAR HALLADO (MIN/PAR)
OP1: CORTE	3.23
OP2: DESBASTADO	0.38
OP3: APARADO	26.94
OP4: EMPASTADO	6.11
OP5: ARMADO	27.49
OP6: PINTADO	0.20
OP7: ACABADO	7.78
OP8: EMBOLSADO	3.31
TOTAL	75.44

Fuente: Elaboración Propia

El nuevo tiempo de ciclo, después de la implementación de la nueva distribución de planta es de 75.44 min por par. A continuación, se muestra la diferencia entre el tiempo anterior y el nuevo tiempo hallado.

Tabla 68

Diferencia entre tiempo anterior y nuevo tiempo hallado

TIEMPO DE CICLO	
ANTES	DESPUÉS
85.54 min / par	75.44 min / par
Tiempo optimizado	10.10 min

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la tabla, hubo una reducción del tiempo de ciclo en 10.10 minutos, lo cual indica que se mejoró la productividad y eficiencia durante el proceso de producción.

4.4.3. Nuevo análisis de pares defectuosos

Después de aplicadas las mejoras, se vio un impacto positivo en el porcentaje de pares defectuosos que se tenía anteriormente, ya que el mismo disminuyó.

En el siguiente cuadro podemos comparar los pares defectuosos que se tenían a finales del año pasado (2018) y los pares defectuosos que se tuvo después de la implementación de mejoras.

Tabla 69

Comparación de pares defectuosos antes y después de la implementación de mejoras

MES	UNIDADES TERMINADAS	PARES DEFECTUOSOS	PORCENTAJE
Septiembre (2018)	288	8	2.78%
Octubre (2018)	288	11	3.82%
Noviembre (2018)	288	7	2.49%
Diciembre (2018)	336	5	1.07%
Enero	336	1	0.16%
Febrero	336	2	0.32%
Marzo	432	1	0.16%
Abril	432	1	0.16%
Mayo	384	2	0.48%
Junio	384	1	0.24%
Julio	384	1	0.24%

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en el cuadro hubo un incremento en la producción mensual, debido a las mejoras que se implementaron. En la temporada alta de ventas, considerada desde diciembre hasta abril, hubo un incremento aproximado del 22%, al igual que en la temporada baja. A pesar de que los porcentajes de pares defectuosos no era elevado en el año pasado, con las mejoras los mismos bajaron como se observa desde el mes de enero del presente año. Haciendo una comparación de los porcentajes de septiembre del año pasado teniendo un porcentaje de 2.78% a julio del presente año teniendo un porcentaje de 0.24%.

A continuación de muestra gráficamente la disminución del porcentaje de pares defectuosos.

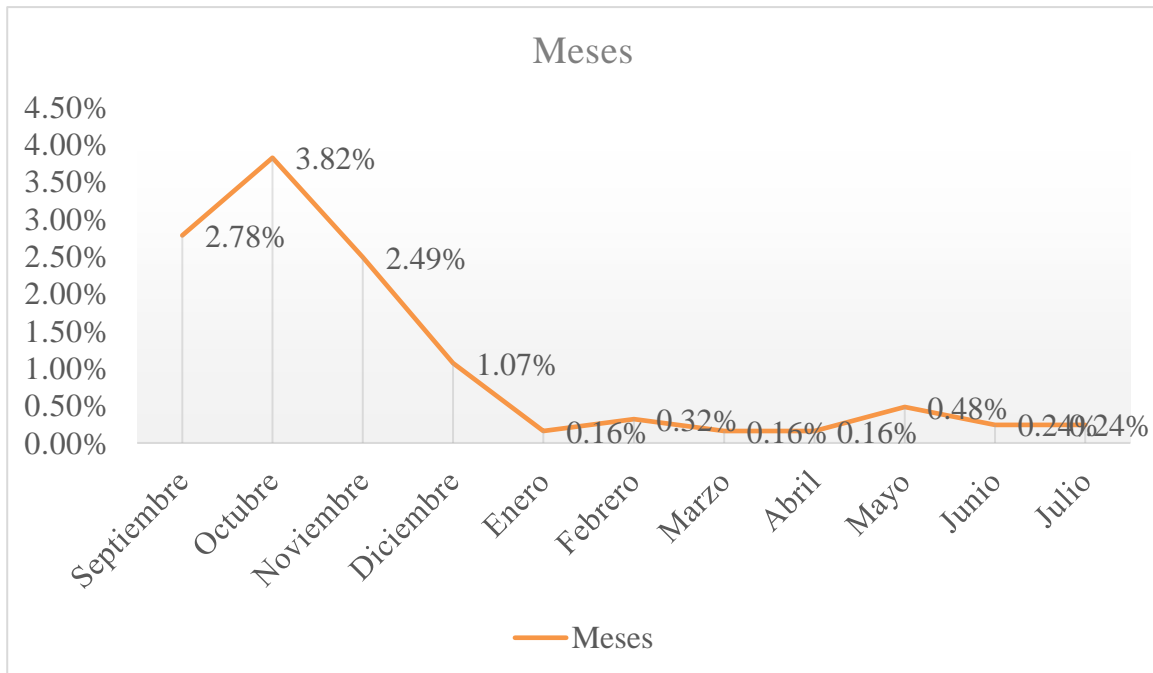
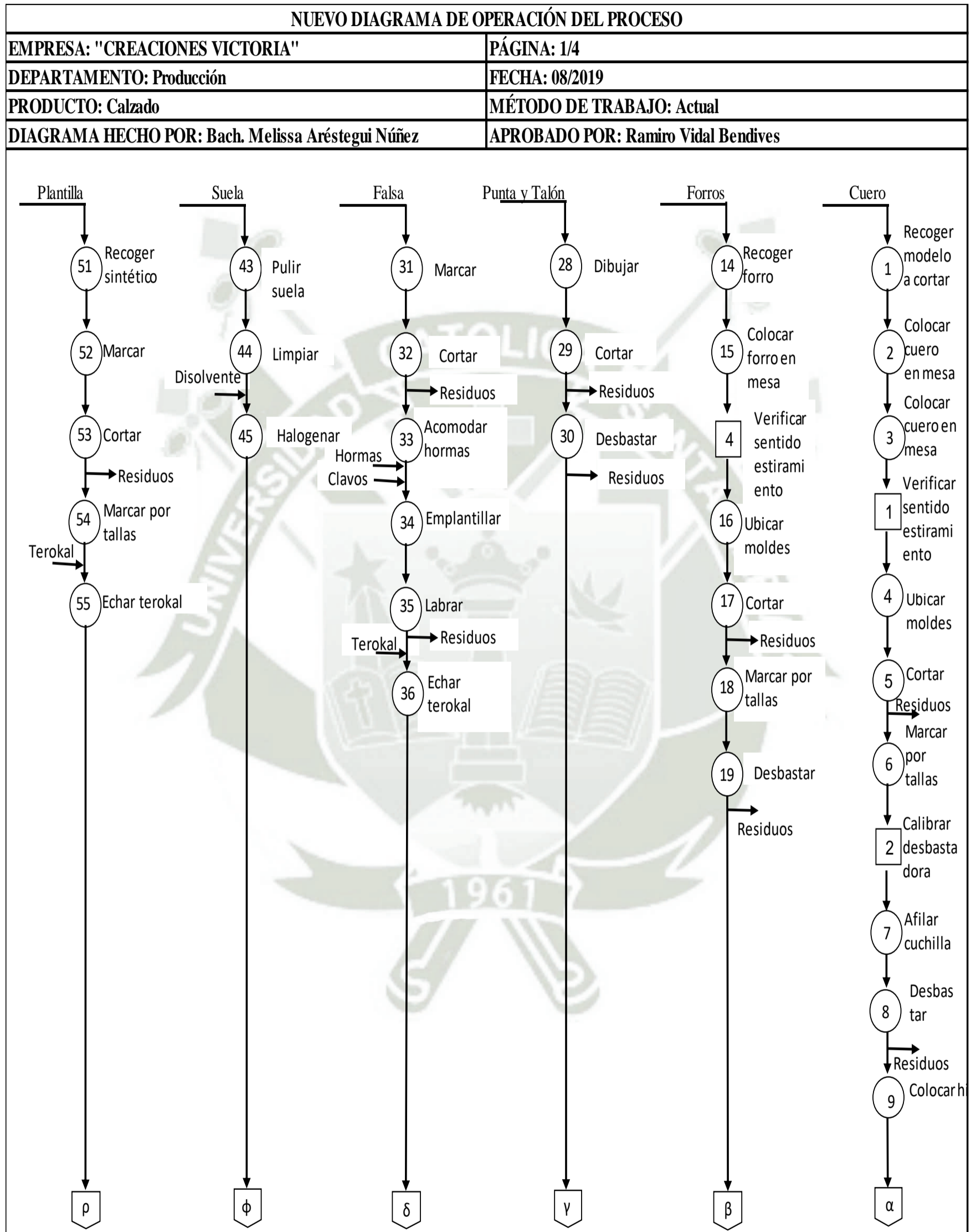
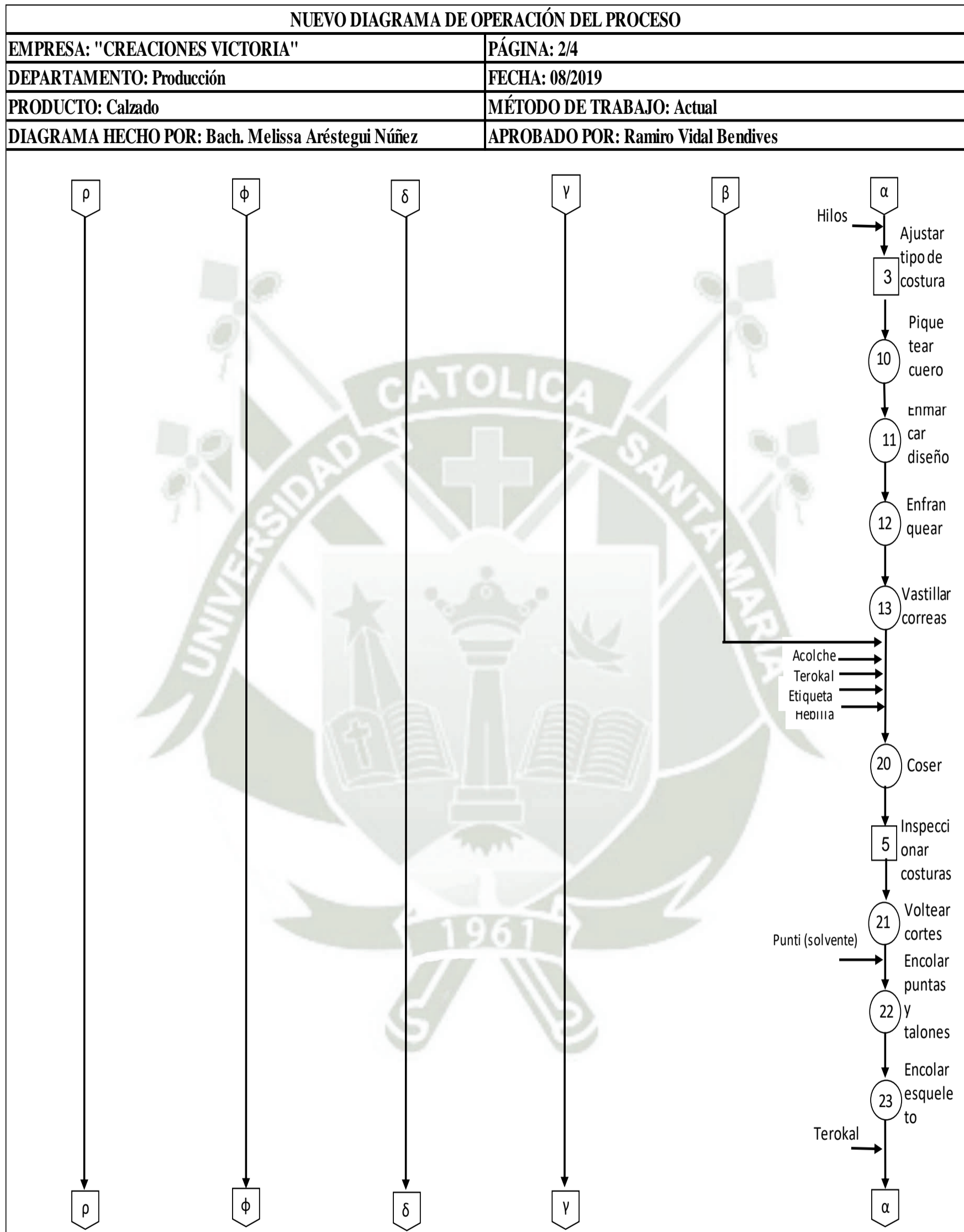


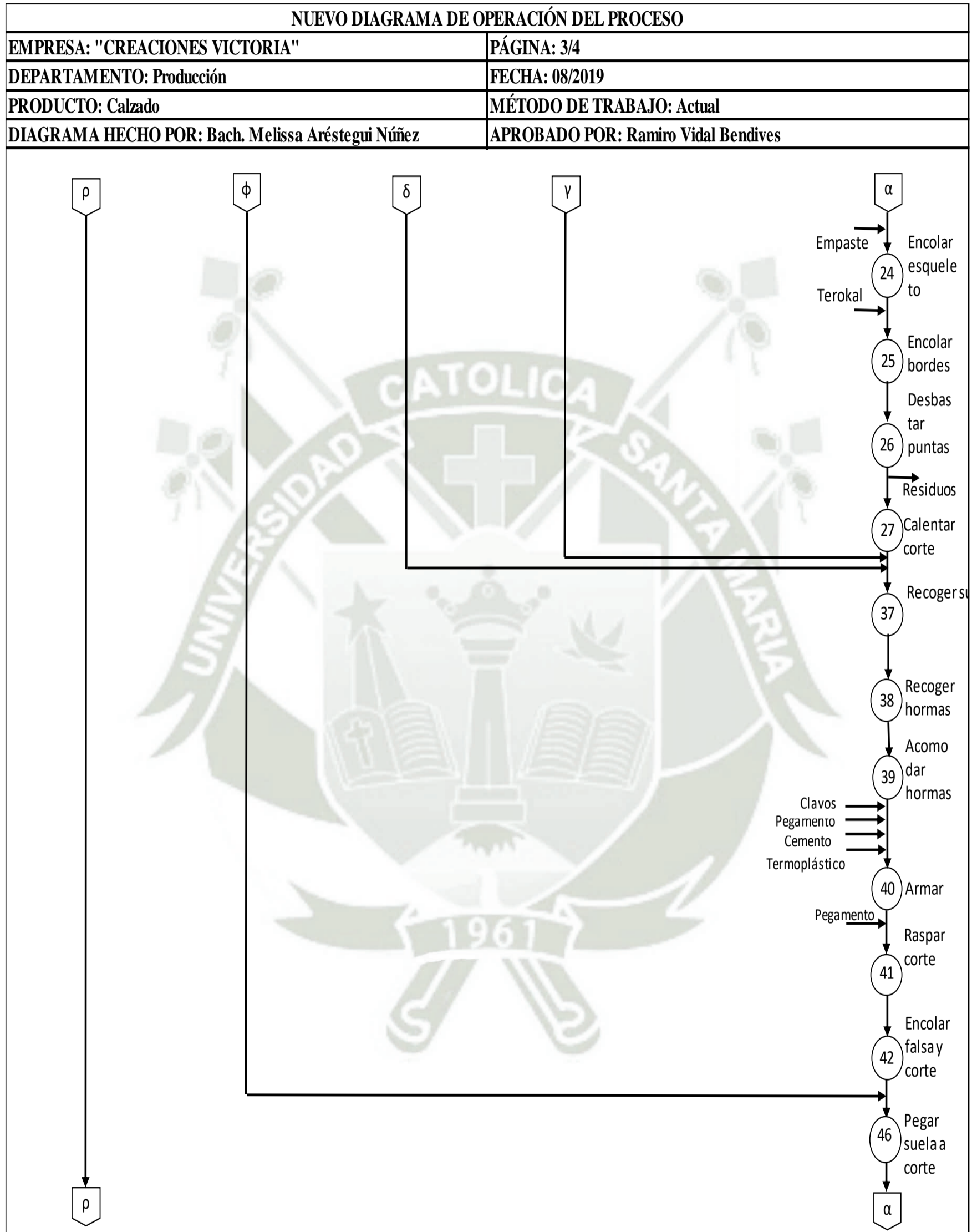
Ilustración 40: Disminución de porcentaje de pares defectuosos (Fuente: Elaboración propia)

4.4.4. Nuevo diagrama de operaciones de procesos

Una vez implementada la nueva distribución de la planta y ver la reducción del porcentaje de pares defectuosos por mes, se procedió a realizar el nuevo DOP. El mismo muestra menos operaciones, ya que en la etapa de implementación del SMED se eliminaron algunas que no aportaban valor al producto, por lo mismo que esas operaciones se realizaban antes de iniciar los trabajos (dentro del check list).







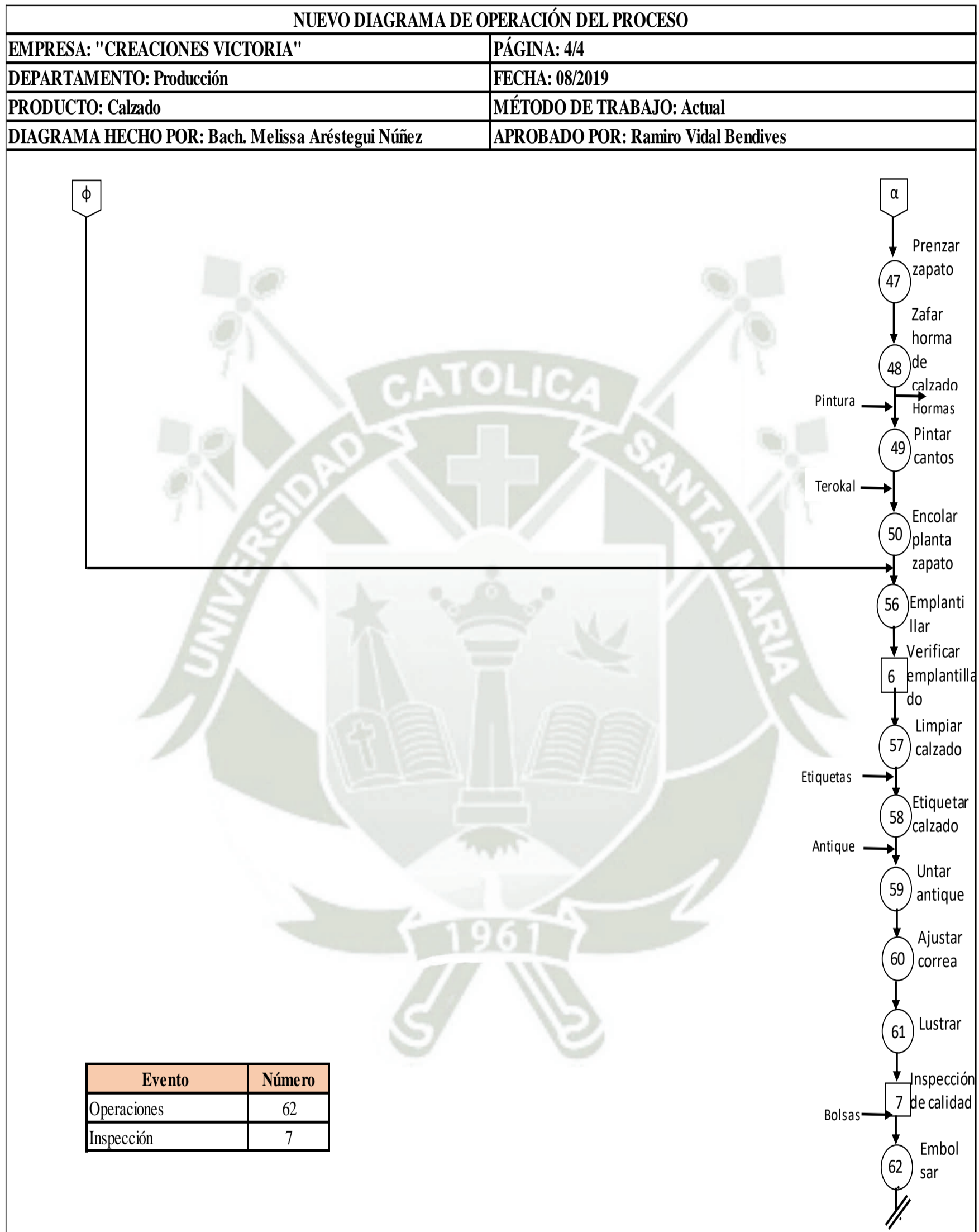
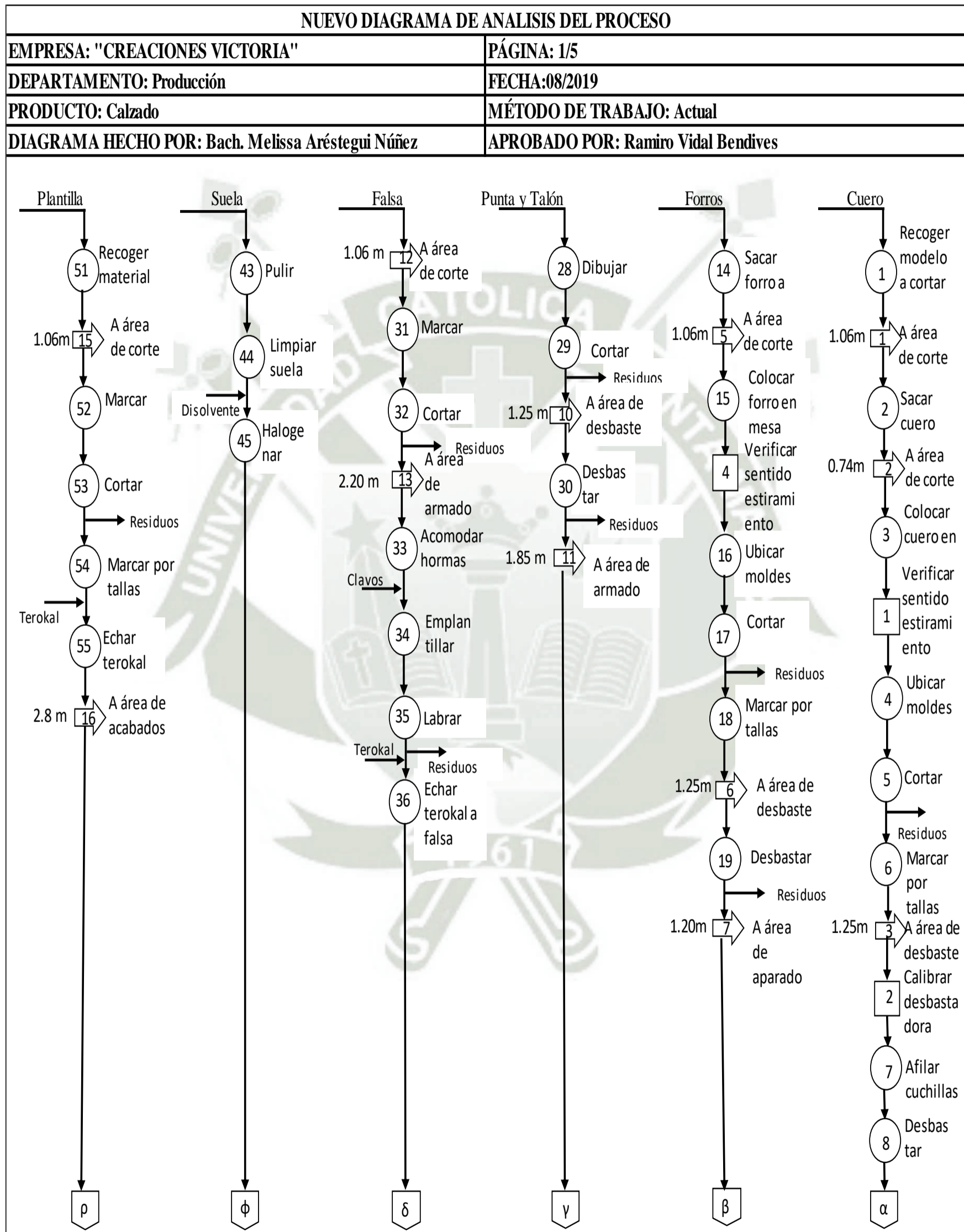


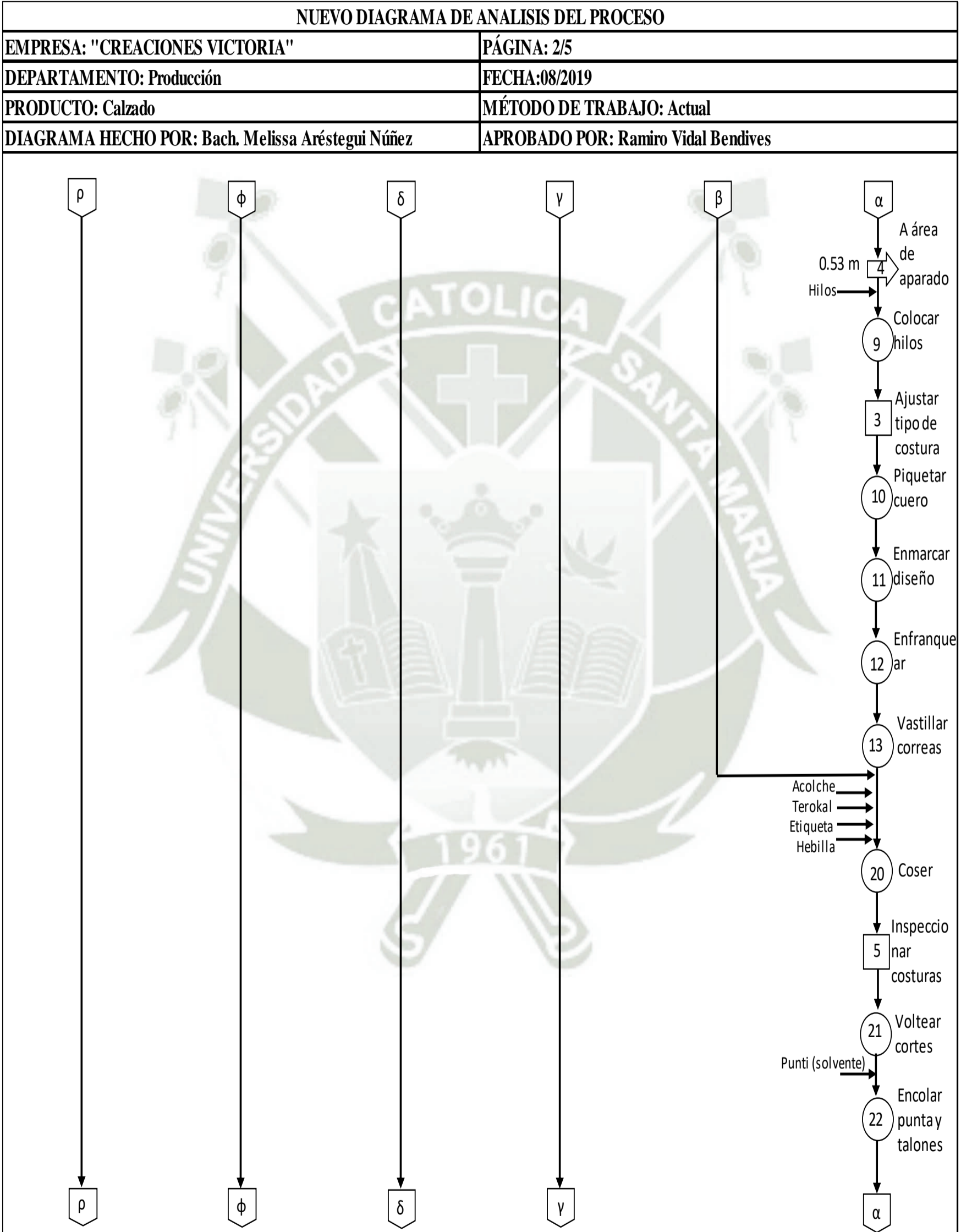
Ilustración 41: Nuevo diagrama de operaciones de procesos (Fuente: elaboración propia)

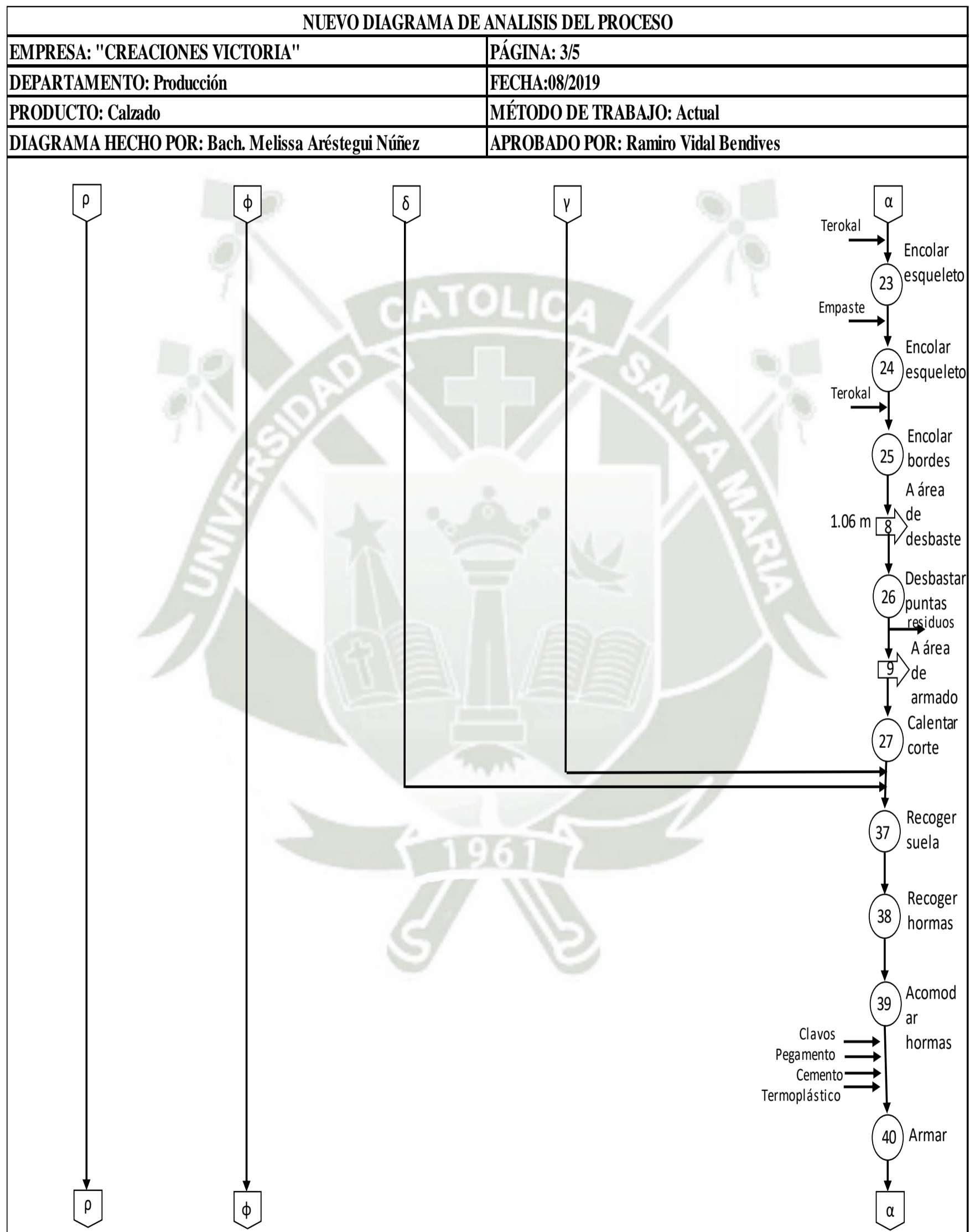
4.4.5. Nuevo diagrama de análisis del proceso.

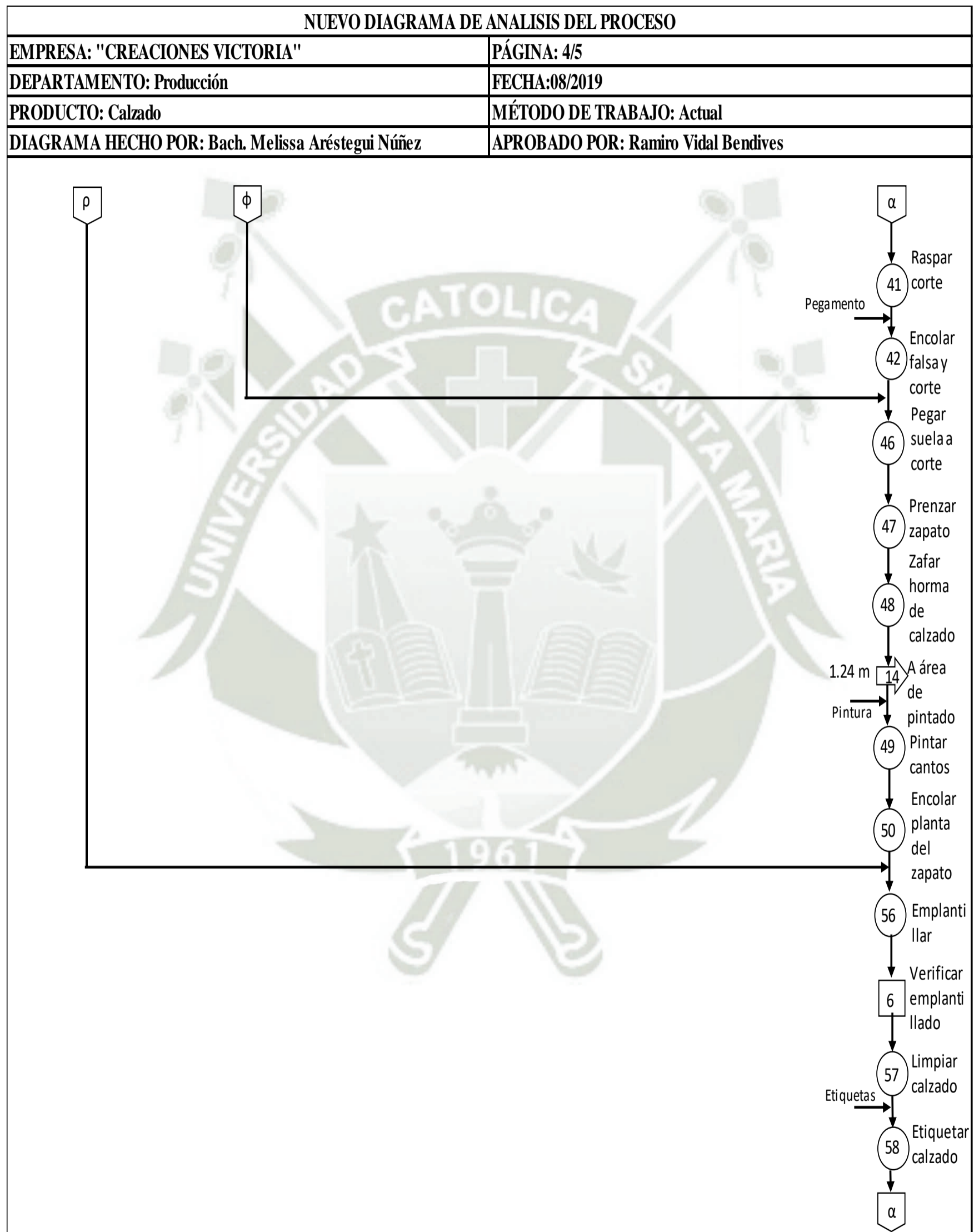
De la misma forma que el DOP, se presenta el nuevo DAP, el cual permitió ver aquellos transportes, almacenajes y demoras innecesarias; así mismo permitió ver los costos que estaban ocultos por estos tiempos improductivos.











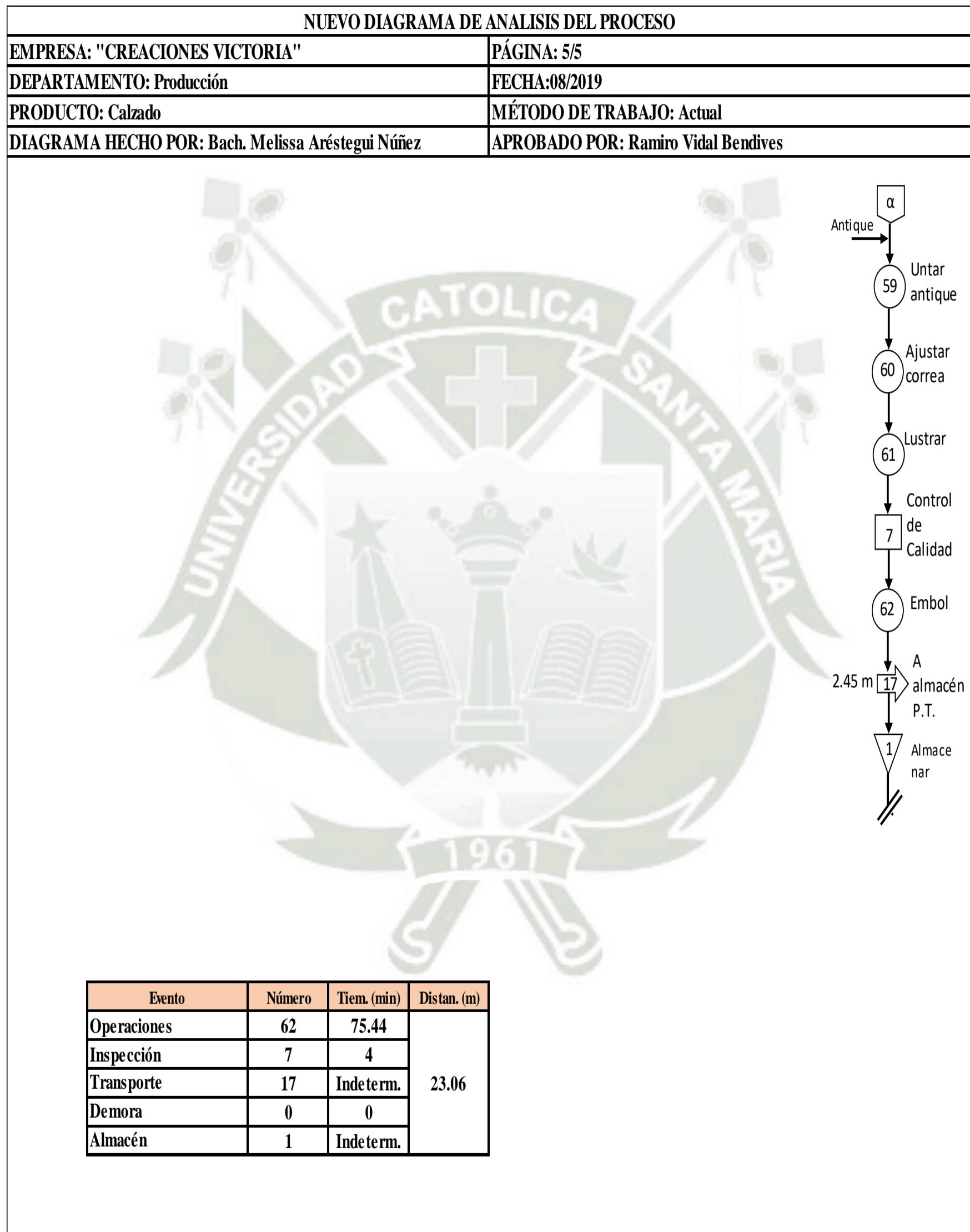


Ilustración 42: Nuevo diagrama de análisis de procesos. (Fuente: elaboración propia)

Como se observa en el Diagrama de Análisis de Procesos, hubo una variación en la cantidad de operaciones ya que muchas de ellas se realizaban junto con el check list, antes de iniciar los trabajos. Así mismo se ha logrado reducir considerablemente los transportes y las demoras, así como también los almacenajes del producto en proceso.

En el siguiente cuadro se puede ver la diferencia entre el DAP inicial y el nuevo DAP.

Tabla 70
Diferencia entre DAP inicial y DAP final

EVENTO	ANTES	DESPUÉS
Operaciones	64	62
Inspecciones	4	7
Transporte	26	17
Demora	34	0
Almacenes	14	1

Fuente: Elaboración Propia

Con esta implementación las demoras se redujeron en un 100%, ya que todas se eliminaron al implementar el check list de inicio de actividades; el transporte se redujo en un 34.62% gracias a la nueva distribución de los puestos de trabajo creando distancias cortas entre los mismos. Y en cuanto a los almacenajes temporales se redujeron en un 92.85% ya que con la colocación de los stands al costado de los puestos de trabajo no era necesario llevarlos hasta el almacén, al contrario, pasaba rápidamente al siguiente proceso.

4.4.6. Nuevas distancias recorridas en planta.

Con la nueva distribución de planta implementada, se obtuvo una notable disminución en las distancias recorridas durante el proceso.

Tabla 71

Diferencia en distancias recorridas inicialmente y distancias recorridas después de la implementación

	Distancia antes de la implementación	Distancia después de la implementación
TOTAL	67.83 metros	23.06 metros
	REDUCCIÓN EN %	66.00%

Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que se redujo en un 66.00% los recorridos que se hacían durante el proceso, esto debido a la implementación de pequeños stands a los costados de los puestos de trabajo, a que el personal cuenta con el material y herramientas a la mano (implementación de check list de inicio de trabajos) y las nuevas posiciones de las áreas de trabajo.

4.4.7. Aumento de la producción.

La implementación que se realizó incrementó la producción diaria de pares de calzado diarios. En el siguiente cuadro se puede visualizar los pares que se producían antes y después de la implementación.

Tabla 72

Producción antes y después de la implementación

	Producción antes de implementación	Producción después de la implementación
Pares por día	14 pares	18 pares
INCREMENTO EN %		28.57%

Fuente: Elaboración Propia

Cabe resaltar que no se necesitó incrementar el tiempo de trabajo ni el número de personal para lograr este aumento de producción diaria, por lo que resulta benéfico para la Micro empresa.

4.4.8. Nuevo VSM con la implementación.

Se presenta la Nueva Cadena de Valor (VSM) mostrando las herramientas que se implementaron.

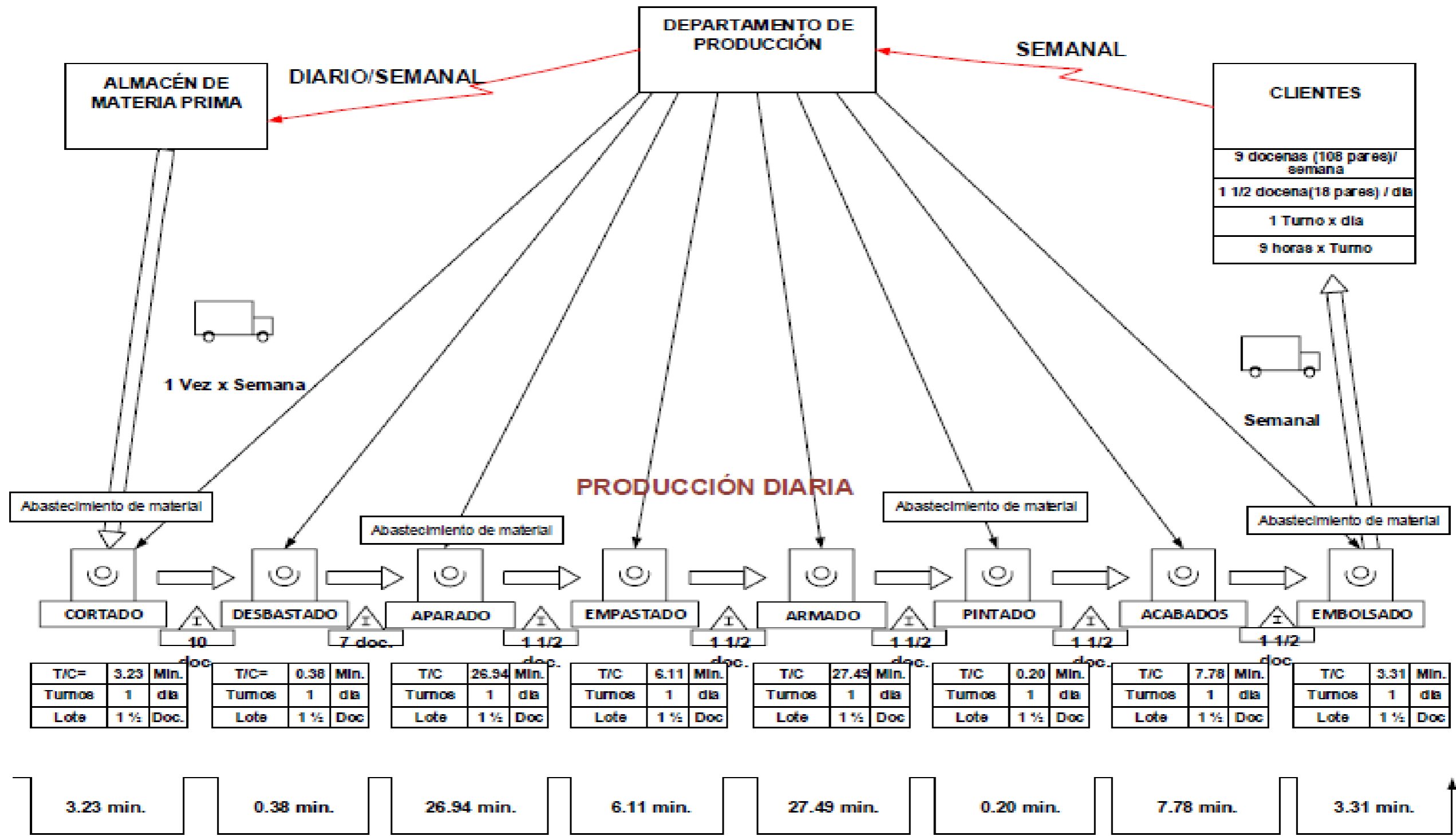


Ilustración 43: Nueva Cadena de Valor después de la Implementación de mejoras (Fuente: Elaboración propia)

En áreas como el cortado, aparado, pintado, y embolsado se colocó abastecimiento de material, ya que los materiales utilizados aquí son de uso diario y se agotan rápidamente; esto con el fin de no generar tiempos muertos.

4.5. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, se muestra el cuadro de variables con las diferencias entre lo que se tenía en un principio y lo que se tiene ahora, después de las mejoras implementadas.

Tabla 73
Resultados Hallados

TIPO	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	INDICADOR	Resultado Actual	Resultado después de la Implementación	CALCULO/FORMULA
	Implementación de la Herramienta Lean 5S	Instrumentos de mejora continua cuya finalidad es eliminar lo innecesario, buscar el orden y organización, limpieza e inspección, disciplina o forma de trabajo y estandarización.	Porcentaje de Calidad	97%	99%	$FTT = (N^{\circ} \text{ Total de piezas producidas} - \text{Rechazos o Reproceso o Reparaciones} / N^{\circ} \text{ total de piezas producidas}) * 100$
			Capacitación de Personal	1 Capacitación / año	2 a 4 capacitaciones al mes	$\frac{\text{Capacitaciones realizadas}}{\text{Total de Capacitaciones Programadas}}$
VARIABLE INDEPENDIENTE	Implementación de la Herramienta SMED	Reducción de tiempos de preparación de máquina, incorporando cambios en la maquinaria, utillaje, herramientas y en el propio producto.	Tiempo de cambio	7.68 minutos (Promedio)	1.30 minutos	$\text{T tiempo por unidad} = \frac{s + na}{n}$ S= tiempo de cambio que considera constante A= tiempo para producir una unidad, pieza artículo N= número de piezas.

Distribución de Planta	Disposición de la maquinaria, áreas de trabajo, espacios, pasillos los cuales estando organizados permiten una correcta fluidez laboral, del personal y de materia prima.	Distancia Recorrida	23.06 metros 67.83 metros	Metros recorridos por los operarios en el desarrollo de sus actividades
		Tiempo por pieza	85.54 min por par 75.44 min por par	$TPU = \frac{\text{Tiempo funcionamiento informado (min)} \times \text{N}^\circ \text{ operarios}}{\text{Piezas ok}}$
VARIABLE DEPENDIENTE	Proceso de Producción Consiste en las actividades destinadas a la transformación de recursos en bienes o servicios.	Productividad por trabajador	45 pares / operario / mes 61 pares / operario / mes	$PT = \frac{\text{Piezas Producidas}}{\text{N}^\circ \text{ de Operarios}}$
		Porcentaje de Unidades Defectuosas	2.25% 0.25%	$\frac{\text{Cantidad de pares defectuosos}}{\text{Cantidad de pares producidos}} \times 100$

4.6. Beneficios de las Mejoras Implementadas

4.6.1. Producción inicial antes de la implementación.

Como producción inicial se tenía un promedio de 288 pares en temporada baja y 336 pares en temporada alta-escolar.

Para lograr esta producción inicial se incurrió en los siguientes costos:

- Costo de Materia Prima:

Se consideran los costos para la producción mensual de 336 pares en temporada escolar.

Se tiene los materiales principales, aquellos que forman parte directa de la producción del calzado y los materiales secundarios, aquellos que son complementos.

Tabla 74
Costos de materiales principales

Materiales	Unidad de Medida	Cantidad	P.U. (S/.)	Total S/.
Cuero	pies	387.60	S/ 6.52	S/ 2,527.15
Badana sintético (forro)	pies	376.80	S/1.02	S/ 384.34
Plantas (Suelas)	pares	336	S/5.42	S/ 1,821.12
Blancotec	Metros	6.00	S/ 3.00	S/ 18.00
Hebillas Tusan	Pares	336	S/ 0.40	S/ 134.40
(plantilla de falsa)	pies	198.00	S/ 4.00	S/ 792.00
Terokal	Litros	1 ½	S/ 62.50	S/93.75
Puntiflex	gramos	504 gr.	S/ 42.90	S/ 21.62
Empaste	gramos	369.60 gr.	S/ 63.00	S/ 23.29
Cemento	gramos	504 gr.	S/ 55.80	S/ 28.12
Etiquetas	Pliegos	½ pliego	S/ 13.00	S/ 26.00
Antique	Gramos	672 gr.	S/ 3.00 (100 gr)	S/ 20.16
Pintura (tinte)	Gramos	672 gr.	S/ 3.00 (100 gr)	S/ 20.16
TOTAL				S/ 5,920.11

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 75
Costos de materiales secundarios

Materiales	Unidad de Medida	Cantidad	P.U. (S/.)	Total S/.
Chavetas	Unidad	6	S/ 2.00	S/ 12.00
Agujas	Unidad	24	S/ 0.30	S/ 7.20
Brochas	Unidad	12	S/ 1.25	S/ 15.00
Tijeras	Unidad	4	S/ 2.00	S/ 8.00
Hilos	Unidad	48	S/ 0.80	S/ 38.4
Esponjas	Unidad	24	S/ 0.50	S/ 12.00
Bolsas (empaques)	Ciento	3 ½	S/ 15.00	S/ 52.50
TOTAL				S/ 148.70

Fuente: Elaboración Propia

- Costo del Mantenimiento de la Maquinaria:

Se muestra a continuación los gastos incurridos por la manutención mensual que se le realiza a la maquinaria que se tiene para la producción.

Tabla 76
Costos por mantenimiento de maquinaria

	Mantenimiento Mensual
Costo	S/ 33.00

Fuente: Dato brindado por la Micro Empresa.

Como se observa el costo por mantenimiento no es elevado. Sin embargo, se considera dentro del costo total de producción.

- Costo de la Mano de Obra:

El pago que se realiza al personal es fijo y mensual, pero depende del tipo de operación que realizan ya que algunas de estas son más complejas, por lo que demandan mayor tiempo de producción. El Gerente de la Micro Empresa brindó los montos mensuales aproximados que se le paga a cada trabajador:

Tabla 77
Costo de la mano de obra

Proceso	Sueldo Mensual
Cortado	S/ 465.00
Desbaste	S/ 232.00
Aparado	S/ 1,200.00
Empaste, Armado	S/ 1,200.00
Acabado, Pintado, Embolsado	S/ 465.00
TOTAL	S/ 3,562.00

Fuente: Datos brindados por la Micro empresa

- **Costo de los Servicios:**

Se tiene también los costos de los servicios como son el agua, la luz y el gas, los cuales son importantes y vitales para la producción del calzado.

Tabla 78
Costo de servicios

Costos Mensuales	
Agua	S/ 15.00
Luz	S/ 75.00
Gas	S/ 40.00
TOTAL	S/ 130.00

Fuente: Datos brindados por la Micro empresa

- **Costo Total:**

Ya analizados los costos en los que se incurre para la producción de los 336 pares mensuales, se obtuvo el costo total indicado en la siguiente tabla:

Tabla 79
Costo total de producción mensual

	Costos
Costo de Materia Prima	S/ 5,920.11
Costo de Materiales Secundarios	S/ 148.70
Costo de Mantenimiento Mensual	S/ 33.00
Costo de la Mano de Obra	S/ 3,562.00
Costo de los Servicios	S/ 130.00
COSTO TOTAL	S/ 9,793.81

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior indica un costo total aproximado de S/9,793.81 soles mensuales para la producción de los 336 pares de calzado. Por lo tanto, el costo de producción por docena (336 pares corresponden a 28 docenas mensuales) es de S/ 349.78 soles.

Tabla 80
Costo de producción por docena y por par de calzado

COSTO TOTAL (336 pares)	S/ 9,793.81
COSTO POR DOCENA	S/ 349.78
COSTO POR PAR	S/ 29.15

Fuente: Elaboración Propia

El costo hallado será de utilidad para en un siguiente punto analizar el impacto que se tuvo después de la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing.

4.6.2. Producción después de la implementación.

Luego de implementadas las herramientas del Lean Manufacturing, se obtuvo una producción mensual de 432 pares (en temporada alta) lo cual corresponde a docena y media de producción diaria (18 pares). Este incremento de la producción, como se explicó líneas arriba, se dio en el mismo tiempo de trabajo, es decir, no se aumentaron las horas de trabajo de los operarios.

Se procedió a analizar los costos en los que se incurrió para la implementación de las mejoras.

- **Costos de la Implementación de Mejoras:**

Se consideran los costos de la implementación de las 5'S y SMED.

Tabla 81

Costos de Implementación de Mejoras

Item	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1. 5'S				
Honorarios del Consultor (5'S)	Soles-Hrs.-7 trabajadores	12 veces (30 minutos por mes)	S/25.00	S/ 2,100.00
Separatas de 5'S	Hojas	12	S/ 3.00	S/ 36.00
Lapiceros	docena	2	S/ 8.50	S/ 17.00
Honorarios del Consultor (temas de calzado)	Soles/trabajador	1 hora/mes	S/ 35.00	S/ 2940.00
Separatas de capacitaciones de calzado	Hojas	12	S/ 3.50	S/ 42.00
Marcadores	docena	2	S/ 7.80	S/ 15.60
Pintura	Lata	2	S/ 15.00	S/ 30.00
Brochas	unidades	4	S/ 2.50	S/ 10.00
Impresión de tarjetas rojas	ciento	1 ½	S/ 70.00	S/ 105.00
Impresión de tarjetas amarillas	ciento	1 1/2	S/ 70.00	S/ 105.00
Tarjetas de identificación de áreas	unidades	16	S/ 1.70	S/ 27.20
Etiquetas de identificación de materiales	unidades	32	S/ 1.20	S/ 38.40
Manual de orden y limpieza	Hojas	7	S/ 4.30	S/ 30.10
Formatos de limpieza	Ciento	2	S/ 13.50	S/ 27.00
Formatos de mantenimiento	Ciento	2	S/ 12.40	S/ 24.80
2. SMED				
Impresiones de check list diarios	Ciento	3	S/ 13.50	S/ 40.50
Stands implementados	Unidades	7	S/ 27.90	S/ 195.30

TOTAL	S/ 5,783.90
--------------	------------------------

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa el costo total incurrido por la implementación de las mejoras asciende a S/ 5,783.90.

- Costo de la Nueva Producción

Como ya se tiene el costo unitario de producción por cada par de calzado, se procedió a calcular el nuevo costo total por el incremento de la producción. Se debe de tomar en cuenta que el pago mensual a los trabajadores no tuvo variación, así como también el mantenimiento a la maquinaria sigue siendo el mismo, debido a que no se aumentó nuevos equipos. Esto se puede visualizar en la siguiente tabla:

Tabla 82
Costos antes y después del incremento de producción

	Costos antes de	Costos después de
Costo de Materia Prima	S/ 5,920.11	S/7611.57
Costo de Materiales Secundarios	S/ 148.70	S/191.19
Costo de Mantenimiento Mensual	S/ 33.00	S/33.00
Costo de la Mano de Obra	S/ 3,562.00	S/3,562.00
Costo de los Servicios	S/ 130.00	S/130.00
COSTO TOTAL	S/ 9,793.81	S/11,527.76

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 83
Nuevo Costo Total con incremento de la producción

	Producción mensual	Costo Unitario /calzado	Costo Total
	336	S/ 29.15	S/ 9,793.81
Ahora	432	S/ 26.69	S/ 11,528.76
		Diferencia	S/ 1,734.95

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa la Micro Empresa tuvo un incremento en sus costos de S/1,734.95, lo cual representa un monto bajo, en relación al incremento en la producción que se obtuvo después de implementadas las mejoras.

Así mismo, el costo de producción unitario bajo, ya que antes era de S/29.15 por par, y ahora es de S/26.69. Esto es debido, a que como ya se explicó líneas más arriba, el pago mensual a los trabajadores se mantuvo fijo.

4.6.3. Beneficio por Incremento de la Producción

Para saber el beneficio que se obtuvo con la implementación de las mejoras, se consultó al Gerente de la Micro empresa el precio de venta de cada docena vendida, siendo este el siguiente.

Tabla 84
Precio de venta de calzado

	Por unidad	Por docena
Precio de Venta	S/ 55.00	S/ 660.00

Fuente: Datos brindados por la Micro empresa

Antes de la implementación se conseguía un valor de S/18,480 soles mensuales, por la venta de 336 pares de calzado (28 docenas). Sin embargo, debido a que la producción aumento a 432 pares de calzado (36 docenas) con las mejoras, el nuevo valor conseguido es de S/ 23,760 soles.

Antes de la implementación la ganancia que tenía la Micro Empresa era de S/8,686.19 mensuales (por las 28 docenas producidas). Después de la implementación, la ganancia que tienen es de S/12,231.24 soles mensuales (por las 36 docenas). Esto representa el 40% adicional de lo que se ganaba antes de la implementación de las mejoras.

4.6.4. Análisis de Beneficio/Costo

Para calcular el Beneficio obtenido utilizaremos los datos anteriormente hallados, es decir el costo total incurrido con la nueva cifra de producción (432 pares de calzado / 36 docenas) más el costo de la implementación, haciendo un total de S/ 17,312.66.

Esto comparándolo con la Ganancia que se obtuvo por la venta de los 432 pares de calzado, siendo un total de S/23,760 soles.

Aplicando la fórmula de Beneficio/Costo obtenemos lo siguiente:

$$\frac{B}{C} = \frac{23,760}{17,312.66}$$

$$\frac{B}{C} = 1.37$$

Por lo tanto, al obtener un índice mayor a 1 significa que las mejoras que se implementaron generan rentabilidad a la Micro empresa.

CONCLUSIONES

Primera:

Gracias a la implementación de las herramientas del Lean Manufacturing se obtuvo lo siguiente: la calidad del calzado pasó de 97% a un 99%. Las capacitaciones al personal que antes se daban como máximo 1 vez al año, pasaron a brindarse acorde a lo implementado siendo éstas dadas de dos a cuatro veces por semana. El tiempo de cambio se redujo de 7.68 min a 1.30 min. La distancia recorrida en un principio fue de 67.83 metros, y ahora es de 23.06 metros (se redujo en un 66%). La productividad de los operarios pasó de 45 pares al mes a 61 pares al mes. Y por último el porcentaje de unidades defectuosas pasó de 2.25% a 0.25%.

Segunda:

Se realizó el diagnóstico general a la micro empresa, a través de un análisis interno utilizando las cinco fuerzas de PORTER y un análisis externo en base a los recursos, capacidades y competencias centrales. Así mismo se determinaron 8 operaciones clave para la producción del calzado, como también se analizó al personal en cuanto a conocimientos y capacitaciones.

Tercera:

Los problemas hallados en la micro empresa radicaban en la escasa capacitación al personal, la cual se brindaba una o máximo dos veces al año. El tiempo de producción era de 85.54 minutos por par, lo cual se consideraba alto. El porcentaje de unidades defectuosas tenía un promedio de 2.25% mensual. El tiempo de cambio de un modelo a otro superaba los 10 minutos. La distancia recorrida para el proceso de producción era de 67.83 metros. Se generaban mayores despilfarros por tiempo de espera y por transportes y movimientos innecesarios. Y por último no había un orden y limpieza, perjudicando la producción del calzado.

Cuarta:

Analizados los problemas hallados en la micro empresa, se optó por implementar herramientas de lean manufacturing: las 5'S la cual mejoró el orden y la limpieza, además de crear una disciplina en los trabajadores, la herramienta SMED la cual redujo el tiempo de cambio de un modelo de calzado a otro, una nueva distribución de planta la cual redujo los transportes tanto de materiales como de producto en proceso, almacenajes innecesarios. Y por último un incremento en las capacitaciones al personal.

Quinta:

En un principio se producían 336 pares al mes con un costo de producción de S/349.78 por docena; después de la implementación de las herramientas del lean manufacturing se tiene una producción de 432 pares al mes, con un nuevo costo de producción de S/320.24; este último incremento ya que, al producir más pares de zapatos, se debe de incrementar el uso de los materiales.

Por los 336 pares se tenía un ingreso mensual de S/18,480.00; por los 432 pares se tiene un nuevo ingreso de S/23,760, considerando que no hubo incremento ni en la cantidad del personal ni en lo que se le paga al mismo.

Sexta:

Utilizando el análisis del beneficio-costos se concluye que fue rentable para la micro empresa implementar las herramientas del lean manufacturing, ya que el índice dio 1.37.

RECOMENDACIONES

Primera:

Se recomienda que los resultados que se obtienen constantemente sean comunicados a los trabajadores de forma que se puedan sentir motivados y comprometidos con el trabajo que realizan. Así mismo con los beneficios económicos que se obtienen, se puedan generar pequeños bonos por productividad, por cumplimiento de los objetivos, por un adecuado seguimiento a las herramientas implementadas.

Segunda:

Tanto el Gerente como los trabajadores deben de hacer un seguimiento constante a cada una de las herramientas aplicadas, utilizar los formatos asignados a cada operación, cumplir con los manuales de orden y limpieza y fomentar la disciplina entre todos.

Tercera:

Se recomienda a la Micro Empresa mantener los resultados que se obtuvieron de la implementación de las herramientas del lean manufacturing, seguir capacitando al personal ya que es clave para la producción de forma que esté actualizado en cuanto a temas de innovación para el calzado, competencias, trabajo en equipo.

Cuarta:

Dado que se utilizó las cinco fuerzas de PORTER y el análisis de recursos, capacidades y competencias centrales, la Micro Empresa debe de mantener actualizados estos análisis, de forma que puedan seguir con una mejora continua tanto en el entorno externo como en el interno.

Bibliografía

- Andina. (2017). *RPP Noticias*. Obtenido de <https://rpp.pe/lima/actualidad/peru-y-brasil-reforzaron-participacion-competitiva-en-sector-calzado-noticia-917383>
- Benjamín, N. (1990). *Métodos, Tiempos y Movimientos*. Alfaomega.
- Demings, E. (1989). *Calidad, Productividad y Competitividad*. Madrid: Díaz de Santos.
- Exportadores, A. d. (2017). *Asociación de Exportadores*. Obtenido de http://www.adexperu.org.pe/Web_Adex/Prensa/Notas.html
- Fernandez, A. (2017). *Ing. Antonio Fernández*. Obtenido de <http://www.fernandezantonio.com.ar/Documentos/SLP%20para%20Distribucion%20en%20Planta%20%202017.pdf>
- Flores , M. (2010). *E.OI*. Obtenido de Definición de Mejora Continua: <https://www.eoi.es/blogs/mariavictoriaflores/definicion-de-mejora-continua/>
- Hitt , M., & Ireland, R. (2002). *Journal of Leadership and Organization Studies*.
- Hitt, M., Ireland, D., & Hoskisson, R. (2007). *Administración Estratégica*. Cengage Learning Editores S.A.
- Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo.
- Maynard, H. (1989). *Manual del Ingeniero Industrial*. McGraw-Hill.
- Rajadell, M., & Sánchez, J. (2010). *Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad*. Madrid: Díaz de Santos.
- Rajadell, M., & Sánchez, J. L. (2010). *Lean Manufacturing, La evidencia de una necesidad*. Madrid: Díaz de Santos.

Rural, I. (2014). *Ingeniería Rural*. Obtenido de

https://previa.uclm.es/area/ing_rural/AsignaturaProyectos/Tema5.pdf

Suica, O. (2015). Obtenido de <https://issuu.com/omarsuicapariona/docs/metodo-de-guerchet>



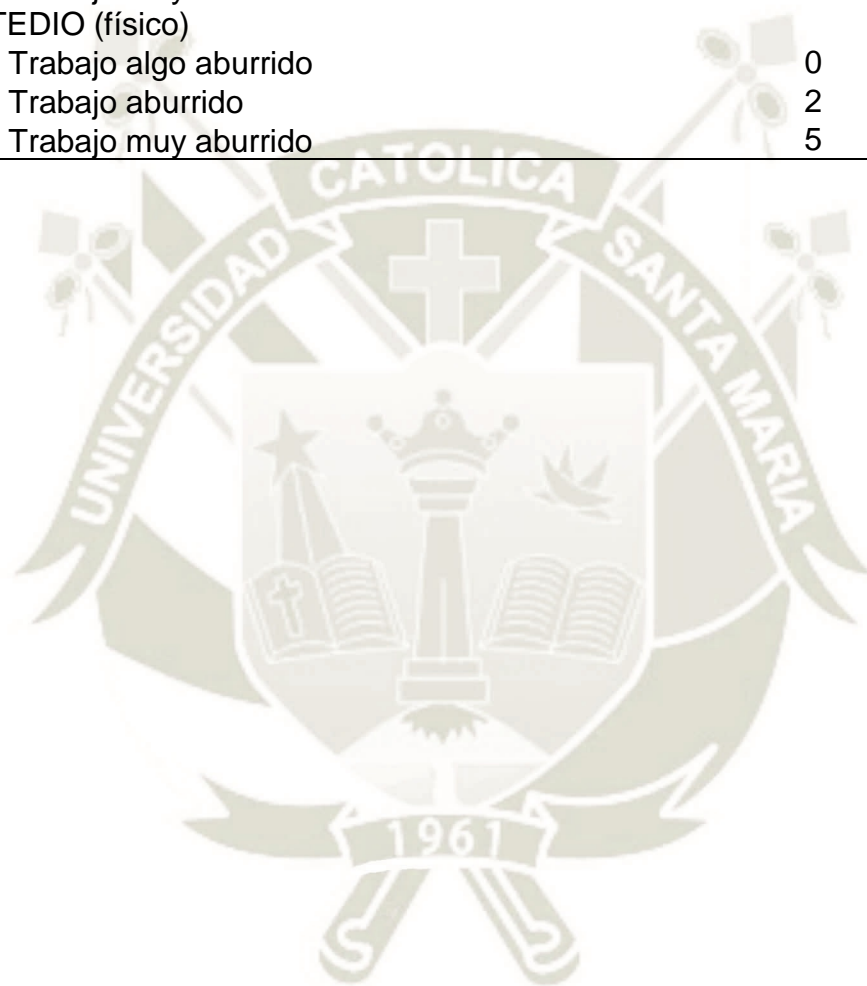
ANEXOS

Anexo 01

Suplementos por descanso o por necesidades personales.

1. SUPLEMENTO CONSTANTE	HOMBRE	MUJER
• Por necesidades personales	5	7
• Suplemento base por fatiga	4	7
2. SUPLEMENTOS VARIABLES		
A. SUPLEM. POR TRABAJAR DE PIE	2	4
B. SUPLEM. POR POSTURA ANORMAL		
• Ligeramente incómodo	0	1
• Incómodo, Ej. inclinado	2	3
• Muy Incómodo, Ej. Tendido, estirado	7	7
C. USO DE FUERZA O ENERGIA MUSCULAR		
• Levantar peso de 2.5 kg.	0	1
• Levantar peso de 5.0 kg.	1	2
• Levantar peso de 7.5 kg.	2	3
• Levantar peso de 10.0 kg.	3	4
• Levantar peso de 15.0 kg.	5	8
• Levantar peso de 17.5 kg.	7	10
• Levantar peso de 20.0 kg.	9	13
• Levantar peso de 25.0 kg. (Máx mujer)	13	20
• Levantar peso de 30 kg.	17	--
• Levantar peso de 35.5 kg.	22	--
D. MALA ILUMINACIÓN		
• Ligeramente por debajo de estimado	0	0
• Bastante por debajo de estimado	2	2
• Absolutamente insuficiente	5	5
E. CONDICIONES ATM. (CALOR, HUMEDAD)		
• Medida en termómetro de Kata: 16,14 y 12	0	0
• Medida en termómetro de Kata: 10	3	3
• Medida en termómetro de Kata: 8	10	10
• Medida en termómetro de Kata: 6	21	21
• Medida en termómetro de Kata: 4	45	45
• Medida en termómetro de Kata: 2	100	100
F. CONCENTRACION INTENSA		
• Trabajos de cierta precisión	0	0
• Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
• T. de gran precisión o muy fatigoso	5	5
G. RUIDOS		
• Ruido Continuo	0	0
• Intermitentes y fuertes	2	2
• Intermitentes y muy fuerte o estridente	5	5

H. TENSION MENTAL		
• Proceso bastante complejo	1	1
• Proceso complejo: atención en exceso	4	4
• Es muy complejo	8	8
I. MONOTONÍA		
• Trabajo algo monótono	0	0
• Trabajo bastante monótono	1	1
• Trabajo muy monótono	4	4
J. TEDIO (físico)		
• Trabajo algo aburrido	0	0
• Trabajo aburrido	2	1
• Trabajo muy aburrido	5	2



Anexo 02

Número de Ciclos Observados, criterio de Westinghouse

CUANDO EL TIEMPO POR PIEZA O CICLO ES:	NUMERO MINIMO DE CICLOS A ESTUDIAR		
	ACTIVIDAD MÁS DE 10000 POR AÑO	1000 A 10000	MENOS DE 1000
1.000 horas	5	3	2
0.800 horas	6	3	2
0.500 horas	8	4	3
0.300 horas	10	5	4
0.200 horas	12	6	5
0.120 horas	15	8	6
0.080 horas	20	20	8
0.050 horas	25	12	10
0.035 horas	30	15	12
0.020 horas	40	20	15
0.012 horas	50	25	20
0.008 horas	60	30	25
0.005 horas	80	40	30
0.003 horas	100	50	40
0.002 horas	120	60	50
Menos de 0.002 horas	140	80	60

Fuente: Roberto García Criollo, "Medición del Trabajo"

Anexo 03

Valoración del ritmo de trabajo.

Micro Empresa: "Creaciones Victoria"			COEFICIENTE DE FATIGA												Estudio N° 1	Hoja N°1
Producto: Calzado			Analista: Gr. Ramido Vidal												Fecha: Diciembre-2017	
N°	Símbolo	Operación	SUPLEMENTOS												S. BASE	COEF. FATIGA
			CONST.		VARIABLES											
			NP	BF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	SB	Cf= (100+SB)/100
1	OP1	Corte	5	4	2	-	-	-	-	2	-	-	1	-	14	1.14
2	OP2	Desbastado	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	10	1.1
3	OP3	Aparado	5	4	-	-	-	-	2	-	-	1	-	12	1.12	
4	OP4	Empastado	5	4	-	-	-	-	2	-	-	1	-	12	1.12	
5	OP5	Armado	5	4	-	-	-	-	2	-	-	1	-	12	1.12	
6	OP6	Pintado	5	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	10	1.1	
7	OP7	Acabados	7	7	4	-	-	-	2	-	-	1	-	21	1.21	
8	OP8	Embolsado	7	7	4	-	-	-	-	-	-	1	-	19	1.19	

Anexo 04

Estudio de Tiempos

Operación: Corte

MICRO EMPRESA: "CREACIONES VICTORIA"		ESTUDIO DE TIEMPOS										Estudio N°: 1					
PRODUCTO: CALZADO		ANALISTA: Melissa Aréstegui Núñez										Hoja N°:1					
SECCIÓN: Producción		TIEMPO OBSERVADO (CICLOS)										Fecha: Diciembre - 2017					
PROCESO: CORTE												T. OBS. (min/doc)	T. OBS. (min/par)	VAL. RITMO DE TRAB.	TIEMPO NORMAL	SUPLEMEN TOS	TIEMPO ESTANDAR
N°	Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Corte de capellada	11.38	12.45	11.56	10.56	12.41	12.32	11.45	11.23	12.45	12.37	11.82	0.98	95%	0.93	1.14	1.06
2	Corte de talón	9.01	8.45	9.12	8.23	9.25	8.56	8.12	9.36	8.48	9.14	8.77	0.73	110%	0.80	1.14	0.92
3	Corte de correas	5.39	5.06	4.37	5.25	4.21	4.57	5.47	5.16	5.09	4.59	4.92	0.41	115%	0.47	1.14	0.54
4	Corte de Capellada en sintético	9.14	9.56	10.25	10.36	10.52	10.14	9.54	9.21	9.18	9.31	9.72	0.81	100%	0.81	1.14	0.92
5	Corte de talón en sintético	6.50	6.54	6.49	6.15	5.58	6.45	7.01	6.15	6.52	6.53	6.39	0.53	100%	0.53	1.14	0.61
TIEMPO TOTAL (min/par)												41.621	3.47		3.55		4.05

Operación: Desbaste

MICRO EMPRESA: "CREACIONES VICTORIA"		ESTUDIO DE TIEMPOS										Estudio N°:1					
PRODUCTO: CALZADO		ANALISTA: Melissa Aréstegui Núñez										Hoja N°: 1					
SECCIÓN: Producción		TIEMPO OBSERVADO (CICLOS)										Fecha: Diciembre - 2017					
PROCESO: DESBASTADO												T. OBS. (min/doc)	T. OBS. (min/par)	VAL. RITMO DE TRAB.	TIEMPO NORMAL	SUPLEMEN TOS	TIEMPO ESTANDAR
N°	Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Desbastado de capellada	2.10	2.15	2.45	2.16	2.35	2.4	2.29	2.37	2.24	2.19	2.27	0.19	100%	0.19	1.1	0.21
2	Desbastado de talón	2.38	2.45	2.15	2.36	2.49	2.54	2.5	2.36	2.45	2.41	2.41	0.20	100%	0.20	1.1	0.22
3	Desbastado de correas	2.48	2.5	2.56	2.51	2.41	2.48	2.39	2.43	2.52	2.56	2.48	0.21	100%	0.21	1.1	0.23
TIEMPO TOTAL (min/par)												7.16	0.60		0.60		0.66

Operación: Aparado

MICRO EMPRESA: "CREACIONES VICTORIA"		ESTUDIO DE TIEMPOS										Estudio N°: 1					
PRODUCTO: CALZADO		ANALISTA: Melissa Aréstegui Núñez										Hoja N°: 1					
SECCIÓN: Producción		TIEMPO OBSERVADO (CICLOS)										Fecha: Diciembre - 2017					
PROCESO: APARADO												T. OBS. (min/doc)	T. OBS. (min/par)	VAL. RITMO DE TRAB.	TIEMPO NORMAL	SUPLEMEN TOS	TIEMPO ESTANDAR
N°	Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Piquetear Cuero	2.50	3.05	2.40	3.16	2.48	2.20	2.59	3.29	3.17	3.10	2.79	0.23	90%	0.21	1.12	0.23
2	Enmarcar diseño	8.01	8.26	8.54	8.12	8.26	7.59	8.24	8.32	7.47	8.15	8.10	0.67	95%	0.64	1.12	0.72
3	Enfranque	6.03	6.25	6.14	6.29	5.45	6.22	5.56	6.05	6.19	6.17	6.04	0.50	100%	0.50	1.12	0.56
4	Coser badana a talón	6.54	7.06	6.41	6.52	6.49	7.15	7.02	7.10	6.57	6.54	6.74	0.56	100%	0.56	1.12	0.63
5	Coser diseño	11.38	11.45	11.30	11.35	11.12	12.04	11.19	11.34	11.58	11.47	11.42	0.95	95%	0.90	1.12	1.01
6	Temperar cuero (capellada)	1.28	1.40	1.26	1.34	1.19	1.20	1.26	1.27	1.54	1.18	1.29	0.11	115%	0.12	1.12	0.14
7	Temperar cuero (talón)	2.08	2.10	2.11	2.10	2.28	2.14	2.16	2.24	2.24	2.18	2.16	0.18	115%	0.21	1.12	0.23
8	Esparcir jebe líquido a correas	3.48	3.54	3.55	3.42	3.48	3.29	3.58	3.52	3.47	3.51	3.48	0.29	105%	0.30	1.12	0.34
9	Encolar terokal a capellada	4.57	4.54	4.56	4.41	4.50	4.43	4.49	4.54	4.58	4.42	4.50	0.38	115%	0.43	1.12	0.48
10	Encolar terokal a talón	4.16	4.25	4.28	4.10	4.19	4.10	4.36	4.26	4.29	4.27	4.23	0.35	115%	0.40	1.12	0.45
11	Vastillar correas	12.10	12.16	12.18	12.20	12.29	12.01	11.58	12.26	12.28	12.16	12.12	1.01	90%	0.91	1.12	1.02
12	Pegar correa a badana	9.19	9.26	9.24	9.05	9.08	9.26	9.11	9.16	9.29	9.21	9.19	0.77	100%	0.77	1.12	0.86
13	Cortar forro sobrante de talón	7.16	7.21	7.19	7.26	7.24	7.35	7.20	7.12	7.29	7.05	7.21	0.60	95%	0.57	1.12	0.64
14	Vastillar capellada	21.00	21.59	21.45	20.54	20.26	21.13	20.48	22.14	21.18	20.45	21.02	1.75	85%	1.49	1.12	1.67
15	Troquelear diseño	20.12	20.29	20.45	20.04	20.19	20.31	20.18	20.26	20.17	20.05	20.21	1.68	95%	1.60	1.12	1.79
16	Encolar terokal a cantos de capellada	4.33	4.45	4.32	4.56	4.12	4.49	4.25	4.18	4.33	4.30	4.33	0.36	100%	0.36	1.12	0.40
17	Encolar terokal a talón para acolchar	5.34	5.41	5.45	5.39	5.29	5.35	5.25	5.40	5.33	5.47	5.37	0.45	100%	0.45	1.12	0.50
18	Encolar terokal a capellada y pegar a forro	7.05	6.50	6.53	7.16	7.09	7.11	7.00	6.55	7.08	7.13	6.92	0.58	95%	0.55	1.12	0.61
19	Acolchar talón	19.08	19.20	19.01	18.53	18.49	19.17	19.04	18.58	18.55	19.12	18.88	1.57	95%	1.49	1.12	1.67
20	Coser acolchado de talón	6.52	7.09	7.01	6.42	7.07	6.49	6.44	6.57	6.54	7.04	6.72	0.56	120%	0.67	1.12	0.75
21	Encolar terokal a extremos del talón	6.02	6.16	6.11	6.14	6.08	5.59	6.05	5.51	5.57	6.00	5.92	0.49	125%	0.62	1.12	0.69
22	Pegar etiqueta a talón	5.18	5.31	5.11	5.25	5.15	5.24	5.13	5.21	5.17	5.19	5.19	0.43	105%	0.45	1.12	0.51
23	Pegar capellada a talón	21.31	20.54	21.11	21.59	21.45	21.19	20.50	21.39	21.26	21.02	21.14	1.76	95%	1.67	1.12	1.87
24	Troquelear hebillero	2.31	2.17	2.22	2.27	2.47	2.42	2.52	2.40	2.36	2.11	2.33	0.19	125%	0.24	1.12	0.27
25	Coser correas	20.27	19.36	19.54	20.20	20.07	20.35	20.14	19.45	19.38	20.24	17.88	1.49	105%	1.56	1.12	1.75
26	Coser esqueleto (capellada y talón)	15.53	15.24	15.59	16.08	15.31	15.38	16.04	16.21	15.28	15.49	15.62	1.30	95%	1.24	1.12	1.38
27	Cortar sobrantes de capellada	18.03	18.59	18.35	18.27	18.47	18.16	18.00	17.44	17.57	18.24	18.11	1.51	90%	1.36	1.12	1.52
28	Coser correas a esqueleto	39.58	39.00	38.47	39.47	39.22	39.38	39.17	38.54	38.39	38.50	38.97	3.25	85%	2.76	1.12	3.09
29	Coser hebillero a esqueleto (con hebilla mas)	26.24	25.07	25.16	25.27	25.14	26.10	26.00	25.51	25.34	25.44	25.53	2.13	95%	2.02	1.12	2.26
TIEMPO TOTAL (min/par)												313.40	26.12		25.08		28.08

Operación: Empastado

MICRO EMPRESA: "CREACIONES VICTORIA"		ESTUDIO DE TIEMPOS										Estudio N°:1					
PRODUCTO: CALZADO		ANALISTA: Melissa Aréstegui Núñez										Hoja N°:1					
SECCIÓN: Producción		TIEMPO OBSERVADO (CICLOS)										Fecha: Diciembre - 2017					
PROCESO: EMPASTADO												T. OBS. (min/doc)	T. OBS. (min/par)	VAL. RITMO DE TRAB.	TIEMPO NORMAL	SUPLEMEN TOS	TIEMPO ESTANDAR
N°	Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Encolar punti al cuero en puntas y talones	26.48	27.45	26.2	25.59	26.52	27.02	26.35	26.45	26.24	26.38	26.47	2.21	100%	2.21	1.12	2.47
2	Encolar terokal al esqueleto del zapato	7.54	7.52	7.51	7.40	7.52	7.54	7.56	8.03	8.04	7.56	7.62	0.64	95%	0.60	1.12	0.68
3	Encolar empaste al esqueleto del calzado	29.51	29.54	29.45	29.51	29.30	30.05	30.16	30.29	29.46	29.57	29.68	2.47	95%	2.35	1.12	2.63
4	Encolar terokal a bordes del esqueleto	15.26	15.45	14.59	15.03	15.39	15.54	15.21	15.30	15.36	15.34	15.25	1.27	100%	1.27	1.12	1.42
TIEMPO TOTAL (min/par)												79.02	6.59		6.43		7.20

Operación: Armado

MICRO EMPRESA: "CREACIONES VICTORIA"		ESTUDIO DE TIEMPOS										Estudio N°: 1					
PRODUCTO: CALZADO		ANALISTA: Melissa Aréstegui Núñez										Hoja N°:1					
SECCIÓN: Producción		TIEMPO OBSERVADO (CICLOS)										Fecha: Diciembre - 2017					
PROCESO: ARMADO												T. OBS. (min/doc)	T. OBS. (min/par)	VAL. RITMO DE TRAB.	TIEMPO NORMAL	SUPLEMEN TOS	TIEMPO ESTANDAR
N°	Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Corte de la falsa	2.22	3.21	2.56	4.26	3.54	3.56	2.59	3.13	4.05	3.29	3.24	0.27	115%	0.31	1.12	0.35
2	Corte de puntas y talón	5.40	5.45	5.49	5.15	6.05	6.15	5.54	5.25	5.41	6.29	5.62	0.47	110%	0.51	1.12	0.58
3	Desbaste de punta de calzado	4.46	4.59	4.42	4.35	5.01	4.25	4.08	5.14	4.15	4.35	4.48	0.37	115%	0.43	1.12	0.48
4	Desbaste de punteras y talones	4.31	4.46	4.58	4.35	4.28	4.29	4.58	5.04	5.04	4.58	4.55	0.38	115%	0.44	1.12	0.49
5	Emplantillar (falsa a horma)	13.03	12.54	12.35	13.05	13.26	12.29	13.34	12.36	13.05	12.54	12.78	1.07	95%	1.01	1.12	1.13
6	Labrar falsa	22.03	22.1	22.15	22.25	22.13	22.19	22.14	21.54	21.58	22.25	22.04	1.84	95%	1.74	1.12	1.95
7	Encolar terokal a falsa	5.12	5.19	5.14	5.25	5.27	5.39	5.40	5.48	5.32	5.17	5.27	0.44	100%	0.44	1.12	0.49
8	Colocar corte de cuero a horma	134.2	140.19	165.24	156.45	126.58	160.12	149.26	138.24	147.16	150.17	146.76	12.23	85%	10.40	1.12	11.64
9	Raspar corte de cuero	29.32	29.54	30.15	29.46	29.56	29.41	30.06	30.16	29.53	29.42	29.66	2.47	100%	2.47	1.12	2.77
10	Pulir Suela	16.38	16.45	17.36	19.54	17.06	16.12	16.59	16.23	17.25	19.45	17.24	1.44	90%	1.29	1.12	1.45
11	Limpiar planta	6.58	7.05	7.10	7.08	7.09	6.54	6.59	7.06	7.01	7.00	6.91	0.58	95%	0.55	1.12	0.61
12	Halogenar planta	6.10	6.15	6.10	6.05	6.25	6.17	6.23	6.18	6.12	6.12	6.15	0.51	100%	0.51	1.12	0.57
13	Colocar pegamento a falsa y cuero de la horma	26.41	26.58	26.59	26.4	26.46	26.49	26.23	26.15	26.45	26.03	26.38	2.20	90%	1.98	1.12	2.22
14	Pegado de planta	85.00	74.26	88.59	96.14	92.16	84.54	78.25	96.49	93.21	98.1	88.67	7.39	85%	6.28	1.12	7.03
15	Zafar horma del calzado	5.20	5.03	5.02	4.59	4.58	5.10	5.23	5.12	4.57	5.06	4.95	0.41	100%	0.41	1.12	0.46
TIEMPO TOTAL (min/par)												384.71	32.06		28.78		32.23

Operación: Pintado

MICRO EMPRESA: "CREACIONES VICTORIA"		ESTUDIO DE TIEMPOS										Estudio N°:1					
PRODUCTO: CALZADO		ANALISTA: Melissa Aréstegui Núñez										Hoja N°:1					
SECCIÓN: Producción		TIEMPO OBSERVADO (CICLOS)										Fecha: Diciembre - 2017					
PROCESO: PINTADO												T. OBS. (min/doc)	T. OBS. (min/par)	VAL. RITMO DE TRAB.	TIEMPO NORMAL	SUPLEMEN TOS	TIEMPO ESTANDAR
N°	Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Pintado de cantos de calzado	3.15	3.24	3.02	3.36	3.42	3.16	3.08	3.29	3.17	3.17	3.21	0.27	100%	0.27	1.1	0.29
TIEMPO TOTAL (min/par)												3.21	0.27		0.27		0.29

Operación: Acabados

MICRO EMPRESA: "CREACIONES VICTORIA"		ESTUDIO DE TIEMPOS										Estudio N°:1					
PRODUCTO: CALZADO		ANALISTA: Melissa Aréstegui Núñez										Hoja N°:1					
SECCIÓN: Producción		TIEMPO OBSERVADO (CICLOS)										Fecha: Diciembre - 2017					
PROCESO: ACABADOS												T. OBS. (min/doc)	T. OBS. (min/par)	VAL. RITMO DE TRAB.	TIEMPO NORMAL	SUPLEMEN TOS	TIEMPO ESTANDAR
N°	Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Abertura de orificios para correa	13.44	14.03	13.57	13.59	13.58	13.37	13.25	14.05	14.25	13.45	13.66	1.14	95%	1.08	1.21	1.31
2	Cortar plantilla	7.25	7.44	7.52	7.12	7.26	7.30	7.32	7.45	7.59	7.20	7.35	0.61	95%	0.58	1.21	0.70
3	Engomar terokal en plantilla	8.17	8.23	8.45	8.25	8.16	8.21	8.34	8.2	8.18	8.26	8.25	0.69	90%	0.62	1.21	0.75
4	Engomar terokal en planta de zapato	9.53	10.05	9.56	9.45	10.10	10.04	9.59	10.06	10.13	10.15	9.87	0.82	100%	0.82	1.21	0.99
5	Emplantillar (plantilla a zapato)	41.11	42.12	41.59	42.13	41.54	41.37	41.59	41.47	42.11	41.56	41.66	3.47	85%	2.95	1.21	3.57
6	Limpieza de calzado	7.03	7.15	7.26	7.04	7.14	7.21	7.00	7.30	7.16	7.04	7.13	0.59	95%	0.56	1.21	0.68
7	Etiquetar calzado por talla	11.00	11.06	11.05	11.12	11.25	11.23	11.15	11.14	11.07	11.09	11.12	0.93	115%	1.07	1.21	1.29
TIEMPO TOTAL (min/par)												99.02	8.25		7.68		9.30

Operación: Embolsado

MICRO EMPRESA: "CREACIONES VICTORIA"		ESTUDIO DE TIEMPOS										Estudio N°:1					
PRODUCTO: CALZADO		ANALISTA: Melissa Aréstegui Núñez										Hoja N°:1					
SECCIÓN: Producción		TIEMPO OBSERVADO (CICLOS)										Fecha: Diciembre - 2017					
PROCESO: EMBOLSADO												T. OBS. (min/doc)	T. OBS. (min/par)	VAL. RITMO DE TRAB.	TIEMPO NORMAL	SUPLEMEN TOS	TIEMPO ESTANDAR
N°	Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Ajustar correa en orificios	4.22	4.43	4.47	4.26	4.29	4.13	4.36	4.42	4.29	4.17	4.30	0.36	115%	0.41	1.19	0.49
2	Untar antiqye negro	19.59	19.45	20.12	19.32	20.15	19.54	19.48	19.46	19.47	20.01	19.66	1.64	115%	1.88	1.19	2.24
3	Embolsar por par	8.03	8.14	8.23	7.35	8.07	8.2	8.16	7.49	8.25	8.36	8.03	0.67	125%	0.84	1.19	1.00
TIEMPO TOTAL (min/par)												31.99	2.67		3.13		3.73



Anexo 05

Entrevistas a trabajadores sobre los despilfarros en la micro empresa.

- Despilfarro por Sobre producción.

“Creaciones Victoria”		Tipo de Despilfarro		Encuestados					“SOBREPRODUCCIÓN”	
N° de Pregunta	Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	Puntaje Sumado	
1.-	¿Los equipos y/o maquinaria se encuentran sobredimensionados?	0	1	0	0	0	0	0	1	
2.-	¿Existe o se pone presión sobre los trabajadores para que haya una mayor utilización en la maquinaria?	1	2	1	1	2	0	1	8	
3.-	¿Cuentan con grandes lotes de producción lo que a la vez genera grandes cantidades de stock?	0	0	0	1	0	0	0	1	
4.-	¿Se puede encontrar con facilidad materia prima obsoleta como cuero seco o pegamentos pasados entre otros?	2	2	1	0	0	1	0	6	
5.-	¿Utilizan la lógica del “just in case” en el que producen más “por si acaso”?	2	1	1	1	0	1	0	6	
6.-	¿Existe la necesidad de poseer espacio extra para almacenar el producto final (calzado) debido a una sobreproducción?	1	1	1	0	0	1	0	4	
TOTAL		6	7	4	3	2	3	1	26	

- Despilfarro por tiempo de espera.

“Creaciones Victoria”		Encuestados							“TIEMPO DE ESPERA”	
N° de Pregunta	Tipo de Despilfarro Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	Puntaje Sumado	
1.-	¿Existen procesos en los que el equipo o máquina espere a que el trabajador termina la tarea que tiene pendiente?	4	4	3	4	3	3	3	24	
2.-	¿Se pueden encontrar colas de materia prima en proceso?	3	3	3	4	4	4	3	24	
3.-	¿Hay paradas no planificadas ya sea porque la máquina tuvo problemas técnicos o fallas, o porque no contaban con todos los materiales necesarios para la producción?	5	4	5	4	3	4	4	29	
4.-	¿Los tiempos de preparación o los cambios de modelo son complejos y largos?	4	3	5	5	4	3	3	27	
5.-	¿Dentro de los procesos llevados a cabo se observa que un trabajador esté esperando a que otro trabajador culmine lo que está pendiente?	3	3	2	4	2	3	3	20	
6.-	¿Existe una deficiente coordinación entre trabajadores y/o entre trabajadores y equipo?	3	3	4	3	2	3	2	20	
TOTAL		22	20	22	24	18	20	18	144	

- Despilfarro por transporte y movimientos innecesarios.

“Creaciones Victoria”		Encuestados				“TRANSPORTE Y MOVIMIENTOS INNECESARIOS”			
Nº de Pregunta	Tipo de Despilfarro Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	Puntaje Sumado
1.-	¿La ubicación de las máquinas y/o equipos se encuentran dispersas por la Micro Empresa generando demoras y pérdidas de tiempo?			2	2	3	2	2	17
2.-	¿Las herramientas y materiales se encuentran dispersos o ya sea fuera del cajón de herramientas perjudicando a los trabajadores, realizando movimientos innecesarios para poder hallarlos?	4	3	3	3	4	3	2	22
3.-	¿Se realizan constantes manipulaciones de material (MP) para obtener el producto final?	4	3	4	4	3	4	4	26
4.-	¿Considera que el Layout de la empresa no está bien distribuido por lo que dificulta el tránsito y a la vez afecta al tiempo de producción por lo que se realizan excesivos movimientos y transportes?	4	4	4	3	4	3	2	24
5.-	¿La falta de organización genera problemas en cada área del proceso?	3	3	2	4	3	2	2	19
6.-	¿Considera que por los largos tiempos de cambio o preparación se realizan transportes de herramientas y material siendo no necesario?	4	4	3	4	3	3	3	24
TOTAL		22	20	18	20	20	17	15	132

- Despilfarro por sobre proceso.

“Creaciones Victoria”		Encuestados							“SOBRE PROCESO”	
Nº de Pregunta	Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	Puntaje Sumado	
1.-	¿Observa que la maquinaria esté mal diseñada ocasionando que los materiales o cortes de cuero tengan desperfectos?	2	1	2	0	0	0	1	6	
2.-	¿Considera que hacen falta especificaciones o ejemplos sobre cómo realizar ciertos modelos o procesos?	1	1	0	1	0	1	1	5	
3.-	¿La materia prima en proceso o producto final se somete a verificaciones adicionales o aplicaciones innecesarias de solventes utilizados en los procesos?	0	0	0	1	0	0	1	2	
4.-	¿Existen controles de calidad, los cuales no se consideren necesarios tanto a la materia prima en proceso como al producto final?	2	1	2	2	1	2	1	11	
5.-	¿Existe falta de información precisa sobre los requerimientos de los clientes a quienes se les vende el calzado?	1	2	1	2	0	1	1	8	
6.-	¿Se considera que se aplica más tiempo del necesario a los productos finales en cuanto a arreglos?	2	1	2	1	1	1	0	8	
TOTAL		8	6	7	7	2	5	5	42	

- Despilfarro por exceso de inventario.

“Creaciones Victoria”		Encuestados							“Exceso de Inventario”
N° de Pregunta	Tipo de Despilfarro Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	Puntaje Sumado
1.-	¿Existe materia prima en proceso la cual ocupa un espacio extra en los almacenes?	3	2	3	3	2	1	2	16
2.-	¿Existen productos terminados (calzados) el cual se pueda considerar obsoleto o caducado?	0	1	1	0	2	1	0	5
3.-	¿Se incurre en una inversión o costos innecesarios por motivos de mantenimiento, cuidados y contabilidad que se realizaría a los stocks?	0	1	0	0	0	1	0	2
4.-	¿Se considera que el espacio que sirve de almacenamiento es excesivo?	2	2	0	1	2	2	1	10
5.-	¿Existe materia prima en proceso o producto terminado debido a que no se previno la demanda de calzado?	2	2	2	1	2	1	2	12
6.-	¿Se observan materiales y herramientas obsoletas las cuales puedan generar problemas en cuanto a almacenamiento y stock desfasado?	1	1	1	2	2	2	1	10
TOTAL		8	9	7	7	10	8	6	55

- Despilfarro por defectos

“Creaciones Victoria”		Encuestados							“DEFECTOS”
Nº de Pregunta	Tipo de Despilfarro Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	Puntaje Sumado
1.-	¿Durante los últimos meses hubo alguna devolución de productos que presentará defectos de proceso?	2	2	1	2	2	1	2	12
2.-	¿El entrenamiento o experiencia del personal es la inadecuada para realizar el proceso de calzado?	0	1	0	0	1	0	1	3
3.-	¿Existen herramientas que se puedan considerar como deficientes las cuales puedan ocasionar efectos negativos en el proceso?	3	4	4	2	1	3	1	18
4.-	¿Se considera necesario el contar con trabajadores extras que deban realizar inspecciones o reelaborar los calzados con el fin de eliminar los defectos?	1	1	0	0	1	0	1	4
5.-	¿Los trabajadores no se encuentran moral y emocionalmente bien en el ámbito de trabajo lo cual podría conllevar a cometer errores y por ende generar pérdidas tanto de tiempo como de dinero?	1	0	1	0	0	0	1	3
6.-	¿Se considera que el proceso que se lleva a cabo para obtener el calzado final es muy complejo?	2	1	0	2	1	1	1	8
TOTAL		9	9	6	6	6	5	7	48

Anexo 06

Método de Guerchet

Área	Elementos	n	Largo	Ancho	Alto (h)	Ss	Sg	Se	ST	Ss*n	Ss*n*h	
Cortado	Mesa de marcado y cortado	1	1.02	0.53	1.00	0.54	2.16	1.16	3.86	0.54	0.54	
	Afiladora	1	0.50	0.28	0.76	0.14	0.01	0.12	0.40	0.14	0.11	
	Estante fijo	1	1.20	0.49	1.75	0.59	1.18	0.76	2.53	0.59	1.03	
Desbastado	Máquina desbastadora	1	1.19	0.53	1.18	0.63	0.63	0.54	1.80	0.63	0.74	
Aparado	Máquina de coser con ruleta	3	1.20	0.50	0.95	0.60	0.60	0.52	5.16	1.80	1.71	
	Máquina de coser con poste	1	1.16	0.52	1.20	0.60	0.60	0.52	1.72	0.60	0.72	
Empastado	Estante de empastado	1	0.90	0.30	1.00	0.27	0.54	0.35	1.16	0.27	0.27	
Armado	Estante de armado	1	0.90	0.30	1.00	0.27	0.54	0.35	1.16	0.27	0.27	
	Hornos	2	0.55	0.37	0.61	0.20	0.40	0.26	1.72	0.40	0.24	
	Pulidora	1	0.67	0.52	1.25	0.35	0.35	0.30	1.00	0.35	0.44	
	Máquina prensa neumática	1	0.55	0.50	1.02	0.28	0.28	0.24	0.80	0.28	0.29	
Pintado, Acabados y Embolsado	Máquina de ojales	1	0.80	0.44	1.12	0.35	0.35	0.30	1.00	0.35	0.39	
	Mesa de acabados	1	1.40	0.77	0.90	1.09	2.18	1.40	4.67	1.09	0.98	
	Estante de acabados	1	0.73	0.30	0.80	0.22	0.66	0.38	1.26	0.22	0.18	
Almacén M.P.		1	1.10	0.36	2.13	0.40	0.40	0.34	1.14	0.40	0.85	
Almacén P.T.		1	0.99	0.30	2.41	0.30	0.30	0.26	0.86	0.30	0.72	
Estante 1		1	0.90	0.30	2.30	0.27	0.54	0.35	1.16	0.27	0.62	
Estante 2		1	1.50	0.30	2.30	0.45	0.90	0.58	1.93	0.45	1.04	
SSHH		1	2.45	1.75	3.00	4.29	4.29	3.69	12.27	4.29	12.87	
Operarios		6	-	-	1.65	0.50	0.50	0.43	-	3.00	4.95	
									TOTAL	44.60		

H(em)	1.59
H(ee)	1.83
K	0.43

Anexo 07

Nuevo estudio de tiempos con mejoras implementadas.

MICRO EMPRESA: "CREACIONES VICTORIA"		ESTUDIO DE TIEMPOS										Estudio N°: 1					
PRODUCTO: CALZADO		ANALISTA: Melissa Aréstegui Núñez										Hoja N°:1					
SECCIÓN: Producción		TIEMPO OBSERVADO (CICLOS)										Fecha: AGOSTO					
PROCESO: CORTE												T. OBS. (min/doc)	T. OBS. (min/par)	VAL. RITMO DE TRAB.	TIEMPO NORMAL	SUPLEME NTOS	TIEMPO ESTANDA R
N°	Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Corte de capellada	10.12	9.05	10.01	9.53	9.55	9.12	10.11	9.23	9.1	9.25	9.51	0.79	95%	0.75	1.14	0.86
2	Corte de talón	7.52	7.41	6.54	7.25	7.41	8	7.14	7.13	7.19	7.25	7.28	0.61	110%	0.67	1.14	0.76
3	Corte de correas	3.56	3.45	3.54	3.12	3.56	3.15	3.41	3.29	3.25	3.2	3.35	0.28	115%	0.32	1.14	0.37
4	Corte de Capellada en sintético	7.25	7.14	7.8	7.23	8.12	7.45	8.01	8.15	7.14	7.25	7.55	0.63	100%	0.63	1.14	0.72
5	Corte de talón en sintético	5.55	5.51	5.42	5.47	5.53	5.56	5.41	5.48	5.58	5.49	5.50	0.46	100%	0.46	1.14	0.52
TIEMPO TOTAL (min/par)												33.198	2.77		2.83		3.23

MICRO EMPRESA: "CREACIONES VICTORIA"		ESTUDIO DE TIEMPOS										Estudio N°:1					
PRODUCTO: CALZADO		ANALISTA: Melissa Aréstegui Núñez										Hoja N°: 1					
SECCIÓN: Producción		TIEMPO OBSERVADO (CICLOS)										Fecha: AGOSTO					
PROCESO: DESBASTADO												T. OBS. (min/doc)	T. OBS. (min/par)	VAL. RITMO DE TRAB.	TIEMPO NORMAL	SUPLEME NTOS	TIEMPO ESTANDA R
N°	Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Desbastado de capellada	1.26	1.45	1.59	1.4	1.46	1.52	1.56	1.42	1.39	1.32	1.44	0.12	100%	0.12	1.1	0.13
2	Desbastado de talón	1.36	1.42	1.32	1.38	1.34	1.23	1.27	1.25	1.32	1.35	1.32	0.11	100%	0.11	1.1	0.12
3	Desbastado de correas	1.45	1.48	1.54	1.57	1.32	1.35	1.35	1.34	1.47	1.46	1.43	0.12	100%	0.12	1.1	0.13
TIEMPO TOTAL (min/par)												4.19	0.35		0.35		0.38

MICRO EMPRESA: "CREACIONES VICTORIA"		ESTUDIO DE TIEMPOS										Estudio N°: 1					
PRODUCTO: CALZADO		ANALISTA: Melissa Aréstequi Núñez										Hoja N°: 1					
SECCIÓN: Producción		TIEMPO OBSERVADO (CICLOS)										Fecha: AGOSTO					
PROCESO: APARADO												T. OBS. (min/doc)	T. OBS. (min/par)	VAL. RITMO DE TRAB.	TIEMPO NORMAL	SUPLEME NTOS	TIEMPO ESTANDA R
Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
N°	Piquetear Cuero	1.23	1.24	1.46	1.48	1.28	1.39	1.47	2.05	2.01	1.64	1.53	0.13	90%	0.11	1.12	0.13
1	Enmarcar diseño	7.16	7.18	7.10	7.13	6.59	6.45	7.23	7.26	7.28	7.24	7.06	0.59	95%	0.56	1.12	0.63
2	Enfranque	5.30	5.32	5.26	5.27	5.27	5.39	5.48	5.47	5.46	5.29	5.35	0.45	100%	0.45	1.12	0.50
3	Coser badana a talón	5.12	5.16	5.13	5.14	5.14	5.17	5.20	5.05	5.19	5.18	5.15	0.43	100%	0.43	1.12	0.48
4	Coser diseño	10.12	10.14	9.46	9.52	9.53	10.14	10.21	10.21	9.46	9.48	9.83	0.82	95%	0.78	1.12	0.87
5	Temperar cuero (capellada)	1.01	1.05	1.01	1.03	0.56	1.06	0.54	0.58	1.02	1.03	0.89	0.07	115%	0.09	1.12	0.10
6	Temperar cuero (talón)	1.54	1.55	1.54	1.58	1.52	1.59	1.59	2.05	2.04	2.03	1.70	0.14	115%	0.16	1.12	0.18
7	Esparcir jebe líquido a correas	3.13	3.15	3.06	3.04	3.04	3.08	3.05	3.12	3.16	3.14	3.10	0.26	105%	0.27	1.12	0.30
8	Encolar terokal a capellada	4.25	4.20	4.21	4.28	4.29	4.13	4.26	4.19	4.20	4.23	4.22	0.35	115%	0.40	1.12	0.45
9	Encolar terokal a talón	4.12	4.13	4.12	4.15	4.12	4.05	4.02	4.16	4.12	4.18	4.12	0.34	115%	0.39	1.12	0.44
10	Vastillar correas	11.15	11.12	11.10	11.16	11.18	11.16	11.18	11.13	11.28	11.16	11.16	0.93	90%	0.84	1.12	0.94
11	Pegar correa a badana	9.02	9.05	9.04	9.03	9.05	9.11	9.03	9.05	9.06	9.07	9.05	0.75	100%	0.75	1.12	0.84
12	Cortar forro sobrante de talón	7.11	7.12	7.03	7.04	7.05	7.02	7.03	7.01	7.03	7.02	7.05	0.59	95%	0.56	1.12	0.62
13	Vastillar capellada	20.12	20.29	20.17	20.16	20.12	20.35	20.12	20.16	20.19	20.16	20.18	1.68	85%	1.43	1.12	1.60
14	Troquelar diseño	20.12	20.29	20.45	20.04	20.19	20.31	20.18	20.26	20.17	20.05	20.21	1.68	95%	1.60	1.12	1.79
15	Encolar terokal a cantos de capellada	4.31	4.30	4.25	4.20	4.13	4.23	4.11	4.12	4.13	4.16	4.19	0.35	100%	0.35	1.12	0.39
16	Encolar terokal a talón para acolchar	5.12	5.14	5.13	5.10	5.13	5.10	5.18	5.20	5.13	5.12	5.14	0.43	100%	0.43	1.12	0.48
17	Encolar terokal a capellada y pegar a forro	6.29	6.12	6.13	6.27	6.21	6.13	6.27	6.23	6.12	6.18	6.20	0.52	95%	0.49	1.12	0.55
18	Acolchar talón	18.56	18.54	18.50	18.45	18.46	18.45	18.23	18.24	18.29	18.23	18.40	1.53	95%	1.46	1.12	1.63
19	Coser acolchado de talón	6.45	6.49	6.56	6.40	6.41	6.28	6.39	6.28	6.45	6.47	6.42	0.53	120%	0.64	1.12	0.72
20	Encolar terokal a extremos del talón	6.00	6.12	6.15	6.12	6.18	6.03	5.45	5.41	5.45	6.00	5.89	0.49	125%	0.61	1.12	0.69
21	Pegar etiqueta a talón	5.02	5.04	4.59	5.06	5.02	5.07	5.07	5.01	5.04	4.57	4.95	0.41	105%	0.43	1.12	0.49
22	Pegar capellada a talón	20.12	20.26	20.12	9.56	19.45	20.12	20.14	19.54	19.46	20.03	18.88	1.57	95%	1.49	1.12	1.67
23	Troquelar hebillero	2.25	2.21	2.06	2.08	2.47	2.42	2.52	2.40	2.36	2.11	2.29	0.19	125%	0.24	1.12	0.27
24	Coser correas	20.27	19.36	19.54	20.20	20.06	20.04	19.39	19.12	19.21	20.00	19.72	1.64	105%	1.73	1.12	1.93
25	Coser esqueleto (capellada y talón)	15.45	15.48	15.30	15.04	15.02	15.08	15.06	14.54	14.57	15.23	15.08	1.26	95%	1.19	1.12	1.34
26	Cortar sobrantes de capellada	17.45	17.49	17.56	18.00	18.02	18.01	17.45	17.20	17.23	17.12	17.55	1.46	90%	1.32	1.12	1.47
27	Coser correas a esqueleto	37.45	37.30	38.01	38.02	37.45	37.54	37.39	37.45	36.59	37.12	37.43	3.12	85%	2.65	1.12	2.97
28	Coser hebillero a esqueleto (con hebilla mas)	24.59	54.55	24.46	24.41	24.58	24.59	25.12	25.20	25.20	24.58	27.73	2.31	95%	2.20	1.12	2.46
TIEMPO TOTAL (min/par)												300.45	25.04		24.05		26.94

MICRO EMPRESA: "CREACIONES VICTORIA"		ESTUDIO DE TIEMPOS										Estudio N°:1					
PRODUCTO: CALZADO		ANALISTA: Melissa Aréstegui Núñez										Hoja N°:1					
SECCIÓN: Producción		TIEMPO OBSERVADO (CICLOS)										Fecha: AGOSTO					
PROCESO: EMPASTADO												T. OBS. (min/doc)	T. OBS. (min/par)	VAL. RITMO DE TRAB.	TIEMPO NORMAL	SUPLEME NTOS	TIEMPO ESTANDA R
N°	Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Encolar punti al cuero en puntas y talones	24.12	24.1	24.19	24.13	24.51	24.16	24.28	24.16	24.18	24.03	24.19	2.02	100%	2.02	1.12	2.26
2	Encolar terokal al esqueleto del zapato	6.45	6.32	6.31	6.41	6.12	6.29	6.27	6.28	6.2	6.28	6.29	0.52	95%	0.50	1.12	0.56
3	Encolar empaste al esqueleto del calzado	27.45	27.15	28.01	27.54	27.46	27.58	27.45	27.4	27.46	27.4	27.49	2.29	95%	2.18	1.12	2.44
4	Encolar terokal a bordes del esqueleto	14.12	14.16	14.19	14.2	14.1	4.16	4.1	4.17	4.12	4.13	9.15	0.76	100%	0.76	1.12	0.85
TIEMPO TOTAL (min/par)												67.11	5.59		5.45		6.11

MICRO EMPRESA: "CREACIONES VICTORIA"		ESTUDIO DE TIEMPOS										Estudio N°: 1					
PRODUCTO: CALZADO		ANALISTA: Melissa Aréstegui Núñez										Hoja N°:1					
SECCIÓN: Producción		TIEMPO OBSERVADO (CICLOS)										Fecha: AGOSTO					
PROCESO: ARMADO												T. OBS. (min/doc)	T. OBS. (min/par)	VAL. RITMO DE TRAB.	TIEMPO NORMAL	SUPLEME NTOS	TIEMPO ESTANDA R
N°	Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Corte de la falsa	1.46	1.45	1.25	1.45	1.59	2.02	1.45	1.47	2.06	2.12	1.63	0.14	115%	0.16	1.12	0.18
2	Corte de puntas y talón	5.02	4.56	5.03	4.53	5.01	5.02	5.01	5.02	5.03	5.07	4.93	0.41	110%	0.45	1.12	0.51
3	Desbaste de punta de calzado	3.59	3.54	3.56	3.45	3.4	3.47	3.39	3.5	3.41	3.36	3.47	0.29	115%	0.33	1.12	0.37
4	Desbaste de punteras y talones	3.39	3.54	3.45	3.56	3.4	3.31	3.44	3.31	3.35	3.46	3.42	0.29	115%	0.33	1.12	0.37
5	Emplantillar (falsa a horma)	10.25	10.36	10.21	10.31	10.4	10.26	10.38	10.27	10.29	10.23	10.30	0.86	95%	0.82	1.12	0.91
6	Labrar falsa	20.45	20.36	21.12	20.48	21.1	21.12	20.59	21.05	21.02	20.47	20.78	1.73	95%	1.64	1.12	1.84
7	Encolar terokal a falsa	4.36	4.15	4.23	4.35	4.38	4.21	4.12	4.27	4.26	4.28	4.26	0.36	100%	0.36	1.12	0.40
8	Colocar corte de cuero a horma	123.24	123.18	124	125.03	120.47	127.2	126.26	122.25	124.1	122.36	123.81	10.32	85%	8.77	1.12	9.82
9	Raspar corte de cuero	28.12	27.45	28.1	28.11	27.46	27.58	27.34	28.02	28.16	27.44	27.78	2.31	100%	2.31	1.12	2.59
10	Pulir Suela	14.56	15.02	15.12	15.24	15.01	14.47	14.44	14.58	14.59	15.24	14.83	1.24	90%	1.11	1.12	1.25
11	Limpia planta	6.21	6.14	6.10	6.12	6.17	6.12	6.18	6.11	6.03	6.14	6.13	0.51	95%	0.49	1.12	0.54
12	Halogenar planta	5.40	5.34	5.36	5.47	5.39	5.58	5.41	5.31	5.37	5.27	5.39	0.45	100%	0.45	1.12	0.50
13	Colocar pegamento a falsa y cuero de la horma	23.45	23.15	23.02	23.25	23.18	23.04	23.19	22.58	23.14	23.19	23.12	1.93	90%	1.73	1.12	1.94
14	Pegado de planta	71.16	73.27	74.25	73.26	74.46	75.02	73.12	73.26	73.44	73.56	73.48	6.12	85%	5.20	1.12	5.83
15	Zafar horma del calzado	5.02	4.47	4.48	5.02	5.01	4.46	4.54	4.32	4.28	5.03	4.66	0.39	100%	0.39	1.12	0.44
TIEMPO TOTAL (min/par)												327.98	27.33		24.54		27.49

MICRO EMPRESA: "CREACIONES VICTORIA"		ESTUDIO DE TIEMPOS										Estudio N°:1					
PRODUCTO: CALZADO		ANALISTA: Melissa Aréstegui Núñez										Hoja N°:1					
SECCIÓN: Producción		TIEMPO OBSERVADO (CICLOS)										Fecha: AGOSTO					
PROCESO: PINTADO												T. OBS. (min/doc)	T. OBS. (min/par)	VAL. RITMO DE TRAB.	TIEMPO NORMAL	SUPLEME NTOS	TIEMPO ESTANDA R
N°	Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Pintado de cantos de calzado	2.23	2.21	2.24	2.02	2.13	2.05	2.06	2.11	2.18	2.19	2.14	0.18	100%	0.18	1.1	0.20
TIEMPO TOTAL (min/par)												2.14	0.18		0.18		0.20

MICRO EMPRESA: "CREACIONES VICTORIA"		ESTUDIO DE TIEMPOS										Estudio N°:1					
PRODUCTO: CALZADO		ANALISTA: Melissa Aréstequi Núñez										Hoja N°:1					
SECCIÓN: Producción		TIEMPO OBSERVADO (CICLOS)										Fecha: AGOSTO					
PROCESO: ACABADOS												T. OBS. (min/doc)	T. OBS. (min/par)	VAL. RITMO DE TRAB.	TIEMPO NORMAL	SUPLEME NTOS	TIEMPO ESTANDA R
N°	Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Abertura de orificios para correa	13.02	12.45	12.59	12.55	12.49	13.06	13.21	13.03	13.11	13.07	12.86	1.07	95%	1.02	1.21	1.23
2	Cortar plantilla	6.23	6.14	6.28	6.31	6.15	6.22	6.18	6.24	6.38	6.21	6.23	0.52	95%	0.49	1.21	0.60
3	Engomar terokal en plantilla	7.12	7.14	7.1	7.03	7.05	7.13	7.11	7.19	7.1	7.06	7.10	0.59	90%	0.53	1.21	0.64
4	Engomar terokal en planta de zapato	8.59	8.45	8.47	8.52	8.46	8.3	8.21	8.44	8.21	8.24	8.39	0.70	100%	0.70	1.21	0.85
5	Emplantillar (plantilla a zapato)	39.25	40.12	40.29	39.54	39.41	40.15	40.29	40.24	3.47	4.25	32.70	2.73	85%	2.32	1.21	2.80
6	Limpieza de calzado	6.01	6.25	6.14	6.2	6.12	6.28	6.00	6.13	6.04	6.19	6.14	0.51	95%	0.49	1.21	0.59
7	Etiquetar calzado por talla	9.23	9.14	9.1	9.02	9.06	9.25	9.4	9.16	9.27	9.26	9.19	0.77	115%	0.88	1.21	1.07
TIEMPO TOTAL (min/par)												82.61	6.88		6.43		7.78

MICRO EMPRESA: "CREACIONES VICTORIA"		ESTUDIO DE TIEMPOS										Estudio N°:1					
PRODUCTO: CALZADO		ANALISTA: Melissa Aréstequi Núñez										Hoja N°:1					
SECCIÓN: Producción		TIEMPO OBSERVADO (CICLOS)										Fecha: AGOSTO					
PROCESO: EMBOLSADO												T. OBS. (min/doc)	T. OBS. (min/par)	VAL. RITMO DE TRAB.	TIEMPO NORMAL	SUPLEME NTOS	TIEMPO ESTANDA R
N°	Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Ajustar correa en orificios	4.02	3.45	3.49	3.47	4.01	4.03	3.56	3.54	3.47	3.46	3.65	0.30	115%	0.35	1.19	0.42
2	Untar antique negro	18.56	19.05	19.14	19.2	18.49	18.57	19.13	19.2	19.04	19.06	18.94	1.58	115%	1.82	1.19	2.16
3	Embolsar por par	6.04	6.14	6.12	5.54	6.19	6.32	5.47	6.08	5.41	5.55	5.89	0.49	125%	0.61	1.19	0.73
TIEMPO TOTAL (min/par)												28.48	2.37		2.78		3.31