

	<b>GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>		<b>Código</b>	FO-GS-15
			<b>VERSIÓN</b>	02
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>		<b>FECHA</b>	03/04/2017
			<b>PÁGINA</b>	1 de 1
<b>ELABORÓ</b>		<b>REVISÓ</b>		<b>APROBÓ</b>
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad

### RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):  
 NOMBRE(S): JUAN DAVID APELLIDOS: ROJAS DURAN  
 NOMBRE(S): ANGGY FERNANDA APELLIDOS: JAIMES CONTRERAS  
 FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTOR:  
 NOMBRE(S): ALVARO JUNIOR APELLIDOS: CAICEDO ROLON

CO-DIRECTOR:  
 NOMBRE(S): \_\_\_\_\_ APELLIDOS: \_\_\_\_\_

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): PROPUESTA DE MEJORA PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BALETA EN LA EMPRESA CALZADO FERRATI POR MEDIO DE HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

#### RESUMEN

Este proyecto se basó en la propuesta de mejora para la línea de producción de baleta en la empresa calzado Ferrati por medio de herramientas de ingeniería industrial. Para ello, se implementó una investigación tipo descriptiva. La información se obtuvo mediante la observación y la aplicación de encuestas a los trabajadores de la empresa. La población y muestra correspondió a los operarios pertenecientes al área de producción de la empresa Calzado Ferrati. Se logró realizar el diagnóstico del proceso de producción con el fin de conocer y estandarizar el proceso en la empresa Calzado Ferrari. Posteriormente, se recomendaron alternativas de redistribución de planta que permitieron optimizar movimientos. Finalmente, se validó la propuesta a través de indicadores de gestión, que permitieron verificar los resultados obtenidos en el estudio de métodos y tiempos aplicado en la empresa.

PALABRAS CLAVE: línea de producción, diagnóstico de proceso, calzado, herramientas de ingeniería industrial.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 208 PLANOS:      ILUSTRACIONES:      CD ROOM:   1  

\*\*Copia No Controlada\*\*

PROPUESTA DE MEJORA PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BALETA EN LA  
EMPRESA CALZADO FERRATI POR MEDIO DE HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

JUAN DAVID ROJAS DURAN  
ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021

PROPUESTA DE MEJORA PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BALETA EN LA  
EMPRESA CALZADO FERRATI POR MEDIO DE HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

JUAN DAVID ROJAS DURAN

ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Ingeniería Industrial

Director:

ALVARO JUNIOR CAICEDO ROLON

Ingeniero Industrial

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021

## **ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO**

**FECHA:** 07 de Septiembre, 2021

**HORA:** 10:00 am.

**LUGAR:** GOOGLE MEET – CORREO INSTITUCIONAL UFPS

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERIA INDUSTRIAL

**TÍTULO DE LA TESIS:** “PROPUESTA DE MEJORA PARA LA LINEA DE PRODUCCION DE BALETA EN LA EMPRESA CALZADO FERRATI POR MEDIO HERRAMIENTAS DE INGENIERIA INDUSTRIAL”

**JURADOS:** FABIAN YESID DAVILA LOPEZ  
OSCAR MAYORGA TORRES

**DIRECTOR:** ALVARO JUNIOR CAICEDO ROLON

<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE</b>	<b>CÓDIGO LETRA</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>NÚMERO</b>
JUAN DAVID ROJAS DURAN	1192112	cuatro,dos	4,2
ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS DURAN	1191853	cuatro,dos	4,2

### **APROBADA**



FABIAN YESID DAVILA LOPEZ



OSCAR MAYORGA TORRES

  
**Vs.Bo GAUDY CAROLINA PRADA BOTÍA**  
Director Plan de Estudios  
Ingeniería Industrial  
Magda M.



**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA  
LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y LA PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Cúcuta,

Señores  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS  
Ciudad

Cordial saludo:

Juan David Rojas Duran y Anggy Fernanda Jaimes Contreras, identificados con la C.C. N° 1.091.353.693 y 1.090.507.623 autores de la tesis y/o trabajo de grado titulado PROPUESTA DE MEJORA PARA LA LINEA DE PRODUCCION DE BALETA EN LA EMPRESA CALZADO FERRATI POR MEDIO DE HERRAMIENTAS DE INGENIERIA INDUSTRIAL, presentado y aprobado en el año 2021 como requisito para optar al título de Ingeniero(a) Industrial ; autorizamos a la biblioteca de la Universidad Francisco de Paula Santander, Eduardo Cote Lamus, para que con fines académicos, muestre a la comunidad en general a la producción intelectual de esta institución educativa, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo de grado en la página web de la Biblioteca Eduardo Cote Lamus y en las redes de información del país y el exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad Francisco de Paula Santander.
- Permita la consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD-ROM o digital desde Internet, Intranet etc.; y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

Lo anterior, de conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la ley 1982 y el artículo 11 de la decisión andina 351 de 1993, que establece que **"los derechos morales del trabajo son propiedad de los autores"**, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Juan David Rojas Duran	1.091.353.693	Juan David Rojas
Anggy Fernanda Jaimes Contreras	1.090.507.623	

## **Dedicatoria**

Este trabajo está dedicado a mis padres, Francisco Hernando Rojas Villamizar y María Stella Duran Alvares, quienes siempre me han apoyado e impulsado a lo largo de los años; quienes me han dado la motivación para enfrentarme a las diferentes circunstancias de la vida, quienes me han guiado enseñándome valores y forjando mi carácter. También agradezco a Dios por llenarme de sabiduría, habilidades y aptitudes para lograr los objetivos propuestos.

**Juan David Rojas Duran**

## **Dedicatoria**

A Dios por permitirme llegar hasta aquí, a mis padres quienes han sido mi mayor inspiración en cada uno de mis proyectos, gracias por su voz de aliento, por sus consejos y enseñanzas, por siempre estar para mí y brindarme su apoyo incondicional. A mi familia, amigos y personas especiales de mi vida que han permanecido a mi lado en los buenos y malos momentos, este logro es gracias a todos ustedes y por lo tanto es también de ustedes.

**Anggy Fernanda Jaimes Contreras**

## **Agradecimientos**

A la Universidad Francisco de Paula Santander y a los profesores que hicieron parte de nuestra formación profesional.

Al ingeniero Álvaro Junior Rolón, por confiar, creer y apoyarnos al ser el director del proyecto, por sus aportes, consejos y orientación en la realización del proyecto.

Al empresario Iván Francisco Jaimes Silva, gerente, por su amabilidad al permitirnos la entrada a su empresa, en confiar en nuestras capacidades y habilidades para desarrollar el proyecto.

A todos los empleados y operarios de Calzado Ferrati, por su colaboración, disponibilidad y predisposición en el desarrollo.



## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	21
1. Problema	24
1.1 Título	24
1.2 Planteamiento del Problema	24
1.3 Formulación del Problema	25
1.4 Objetivo	26
1.4.1 Objetivo general	26
1.4.2 Objetivo específico	26
1.5 Justificación	26
1.5.1 A nivel empresa	26
1.5.2 A nivel estudiante	27
1.6 Alcances y Limitaciones	27
1.6.1 Alcances	27
1.6.2 Limitaciones	28
2. Marco Referencial	29
2.1 Antecedentes	29
2.2 Marco Contextual	31
2.2.1 Reseña histórica	31
2.2.2 Misión	32
2.2.3 Visión	32
2.3 Marco Teórico	32
2.3.1 Herramientas de diagnóstico y caracterización	32

2.3.1.1 Diagrama de afinidad	33
2.3.1.2 Diagrama de relaciones	33
2.3.1.3 Diagrama de Gantt	33
2.3.1.4 Diagrama de flujo	33
2.3.1.5 Diagrama de árbol	34
2.3.1.6 Diagrama de Ishikawa	35
2.3.2 Ingeniería de métodos	35
2.3.2.1 Procedimientos sistemáticos de métodos y medición del trabajo	35
2.3.2.2 Diagrama de flujo del proceso	36
2.3.2.3 Diagrama de recorrido	37
2.3.3 Tipos de distribución en planta	37
2.3.3.1 Distribución por proceso	37
2.3.3.2 Distribución por posición fija	38
2.3.3.3 Distribución por proceso	39
2.3.4 Indicadores de gestión	39
2.3.4.1 Aspectos generales	39
2.3.4.2 Metodología para el establecimiento de indicadores de gestión	40
2.3.4.3 Matriz de evaluación de indicadores de gestión	42
2.4 Marco Conceptual	43
2.5 Marco Legal	46
3. Diseño Metodológico	47
3.1 Tipo de Investigación	47
3.2 Población y Muestra	47
3.2.1 Población	47

3.2.2 Muestra	47
3.3 Instrumentos o Técnicas para la Recolección de Información	47
3.3.1 Fuentes primarias	47
3.3.2 Fuentes secundarias	48
3.4 Análisis de la Información	48
4. Desarrollo del Proyecto	49
4.1 Diagnóstico del Proceso de Producción Actual de Calzado para Dama Tipo Baleta	49
4.1.1 Análisis de la situación actual de producción de la empresa	49
4.1.1.1 Descripción del proceso productivo	49
4.1.1.2 Descripción detallada del proceso de elaboración de calzado tipo baleta	52
4.1.1.3 Lista de chequeo	52
4.1.1.4 Encuesta para los trabajadores de la empresa	54
4.1.1.5 Diagrama causa-efecto	59
4.1.1.6 Diagrama de PERT	60
4.2 Estudio de Métodos y Tiempos para el Proceso de Producción del Calzado Tipo Baleta	65
4.2.1 Estudio de métodos	65
4.2.1.1 Selección	66
4.2.1.2 Registro	66
4.2.2 Estudio de tiempos	81
4.2.2.1 Equipo para la aplicación del estudio de tiempos	81
4.2.2.2 Procedimientos del estudio de tiempos	82

4.2.2.3 Capacidad de producción	89
4.2.3 Propuesta de mejora a partir de los resultados obtenidos del estudio de métodos y tiempos	92
4.2.3.1 Propuesta división de la operación de montaje en dos operaciones: montaje y soleteado	92
4.2.3.2 Implementación de la máquina dobladilladora en las áreas de antifaz y forrado de plantilla	96
4.2.3.4 Propuesta de mejora para la operación de montaje y secado	102
4.3 Propuesta de distribución de planta de la empresa Calzado Ferrati	105
4.3.1 Diagnóstico para la distribución de planta	105
4.3.1.1 Análisis de factores	105
4.3.2 Método de planeación sistemática de la distribución	111
4.3.2.1 Determinación de la relación entre actividades	111
4.3.2.2 Análisis de las relaciones determinadas	113
4.3.2.3 Determinación de los espacios	114
4.3.3 Propuesta de distribución de planta para la empresa Calzado Ferrati	115
4.4 Validación de la Propuesta a Través de Indicadores	122
4.4.1 Indicador de porcentaje de cumplimiento de la demanda	122
4.4.2 Indicador tiempo para procesar un pedido	125
5. Conclusiones	127
Referencias Bibliográficas	131
Anexos	136

## Lista de Tablas

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Símbolos básicos para la elaboración de un diagrama de flujo	34
Tabla 2. Procedimientos sistemáticos de métodos y medición del trabajo	36
Tabla 3. Simbología para diagramas de procesos	37
Tabla 4. Marco legal	46
Tabla 5. Descripción detallada del proceso	50
Tabla 6. Descripción detallada del proceso	52
Tabla 7. Resumen de los resultados de la lista de chequeo	53
Tabla 8. Tabla de tiempos para el pert para la baleta tacón 3 1/2	61
Tabla 9. Tabla de holguras para baleta tacón 3 ½	62
Tabla 10. Tabla de tiempos para el pert de baleta plana para dama	62
Tabla 11. Tabla de holguras para baleta plana para dama	63
Tabla 12. Tabla de tiempos para el diagrama de pert de la baleta para niña	64
Tabla 13. Tabla de tiempos de holgura para el pert de la baleta plana de niña	65
Tabla 14. Tabla de resumen de colores	67
Tabla 15. Diagrama del proceso del producto	68
Tabla 16. Resumen del diagrama de lujo del proceso de corte de capellada y antifaz	69
Tabla 17. Resumen del diagrama de flujo del proceso de corte de forro de capellada	70
Tabla 18. Resumen del diagrama de flujo del proceso de corte de forro de plantilla	71
Tabla 19. Resumen del diagrama de flujo del proceso de corte de forro de plantilla	72
Tabla 20. Resumen del diagrama de lujo del proceso de guarnición	73
Tabla 21. Resumen del diagrama de lujo del proceso de antifaz	74
Tabla 22. Resumen del diagrama de flujo del proceso de forrado de plantilla	75

Tabla 23. Resumen del diagrama de flujo del proceso de estampado	76
Tabla 24. Resumen del diagrama de flujo del proceso de montaje	77
Tabla 25. Resumen del diagrama de flujo del proceso de secado	78
Tabla 26. Resumen del diagrama de flujo del proceso de limpieza	79
Tabla 27. Determinación de elementos del proceso de antifaz	83
Tabla 28. Tabla de tiempos observados en la operación de antifaz	84
Tabla 29. Tabla de escala de valorización	85
Tabla 30. Asignación del porcentaje de valorización	86
Tabla 31. Resumen de suplementos de la operación de antifaz	87
Tabla 32. Mobiliario necesario para la propuesta	93
Tabla 33. Precios de pagos en las operaciones de montaje y soleteado	93
Tabla 34. Tabla de flujo del proceso propuesto	94
Tabla 35. Propuesta de división de elementos de montaje y soleteado	95
Tabla 36. Tabla de reducción de tiempos en la operación de antifaz	97
Tabla 37. Reducción de tiempos operación de forrado de plantilla	98
Tabla 38. Pago de antifaz y forrado en otras empresas	99
Tabla 39. Reducción de pagos con la maquina dobladilladora	100
Tabla 40. Reducción de costos de fabricación para la operación de montaje	102
Tabla 41. Resumen de reducción de tiempos con el horno	103
Tabla 42. Características del horno de secado	103
Tabla 43. Tabla de reducción total de distancias	104
Tabla 44. Reducción total del tiempo de producción	104
Tabla 45. Tipo de maquinaria	107
Tabla 46. Código de proximidad	112

Tabla 47. Código de relaciones	112
Tabla 48. Asignación de código a cada operación	113
Tabla 49. Tabla de porcentajes de distancias recorridas	116
Tabla 50. Dimensiones de áreas propuestas	120
Tabla 51. Inversión para la redistribución de planta	122
Tabla 52. Demanda del primer semestre del 2021	123
Tabla 53. Porcentaje de cumplimiento actual de la empresa	124
Tabla 54. Tabla comparativa de indicador de cumplimiento actual y propuesto	125
Tabla 55. Indicador de tiempo para procesar un pedido	125
Tabla 56. Proceso propuesto	126
Tabla 57. Observación directa	128

## Lista de Figuras

	<b>pág.</b>
Figura 1. Distribución en planta por proceso	38
Figura 2. Distribución por posición fija: ensamble de un avión airbus en la planta de Airbus en Toulouse	38
Figura 3. Clasificación de factores claves de éxito	40
Figura 4. Comunicación entre los trabajadores	55
Figura 5. Comunicación con superiores	55
Figura 6. Comodidad en el puesto de trabajo	56
Figura 7. Posición de trabajo	56
Figura 8. Limpieza y orden en los puestos de trabajo	57
Figura 9. Atrasos en entregas	57
Figura 10. Faltantes de materias primas	58
Figura 11. Largos recorridos entre los puestos	58
Figura 12. Diagrama causa efecto	60
Figura 13. Tiempos para el pert para la baleta tacón 3 ½	61
Figura 14. Tiempos para el pert de baleta plana para dama	63
Figura 15. Tiempos para el diagrama de pert de la baleta para niña	64
Figura 16. Diagrama de recorrido actual de la empresa Calzado Ferrti	80
Figura 17. Resumen de tiempos baleta de tacón 3 1/2	90
Figura 18. Resumen de tiempos para la baleta plana para dama	91
Figura 19. Resumen de tiempos de la baleta plana de niña	91
Figura 20. Lujo del proceso propuesto	95
Figura 21. Plano actual de la planta	110



Figura 22. Diagrama de hilos	114
Figura 23. Diagrama de recorrido propuesto	115
Figura 24. Distribución sección despacho y bodegas	117
Figura 25. Distribución sección planta	118
Figura 26. Distribución propuesta de la planta	119

## Lista de Anexos

	<b>pág.</b>
Anexo 1. Tabla de lista de chequeo	137
Anexo 2. Encuesta diagnostico	139
Anexo 3. Diagrama del proceso operativo	140
Anexo 4. Diagrama proceso del producto	141
Anexo 5. Diagrama de flujo actual	147
Anexo 6. Suplemento de las operaciones	160
Anexo 7. Formatos de estudio de tiempos	167
Anexo 8. Diagrama de proceso propuesto	200
Anexo 9. Diagrama de flujo propuesto	204

## **Resumen**

Este proyecto se basó en la propuesta de mejora para la línea de producción de baleta en la empresa calzado Ferrati por medio de herramientas de ingeniería industrial. Para ello, se implementó una investigación tipo descriptiva ya que permitió observar y describir el comportamiento de un segmento determinado, a través del análisis de datos recolectados de forma cuantitativa. La información se obtuvo mediante la observación directa el proceso productivo de la empresa Calzado Ferrati, mediante la aplicación de encuestas a los trabajadores y la elaboración de entrevistas estructuradas. La población y muestra correspondió a los operarios pertenecientes al área de producción de la empresa Calzado Ferrati. Se logró elaborar una propuesta de mejoramiento de la línea de producción de calzado tipo baleta en la empresa de calzado. Seguidamente, se realizó el diagnóstico del proceso de producción con el fin de identificar las problemáticas presentes. También se ejecutó un estudio de métodos y tiempos para conocer y estandarizar el proceso en la empresa calzado Ferrari. Posteriormente, se recomendaron alternativas de redistribución de planta que permitieron optimizar movimientos, aprovechar espacios y mejorar las condiciones de trabajo en la empresa calzado Ferrari. Finalmente, se validó la propuesta a través de indicadores de gestión, que permitieron verificar los resultados obtenidos en el estudio de métodos y tiempos, aplicado en la empresa.

## **Abstract**

This project was based on the proposal to improve the baleta production line at the Ferrari footwear company by means of industrial engineering tools. For this, a descriptive type investigation was implemented since it will observe and describe the behavior of a certain segment, through the analysis of data collected in a quantitative way. The information was obtained by direct observation of the production process of the Calzado Ferrari company, by applying surveys to workers and by conducting structured interviews. The population and sample corresponded to the workers belonging to the production area of the Calzado Ferrari company. It was possible to develop a proposal to improve the baleta-type footwear production line in the footwear company. Next, a diagnosis of the production process was carried out in order to identify the problems present. A study of methods and times was also carried out to know and standardize the process in the Ferrari footwear company. Subsequently, plant redistribution alternatives were recommended that made it possible to optimize movements, take advantage of spaces and improve working conditions at the Ferrari footwear company. Finally, the proposal was validated through management indicators, which allowed to verify the results obtained in the study of methods and times, applied in the company.

## Introducción

La industria del calzado siempre ha sido importante y se considera un sector tradicional para la economía de la región, según la encuesta anual manufacturera (2011), la participación de la industria de calzado en Cúcuta sobre la industria del calzado nacional fue de un 7,6%; ya que la región cuenta con 2.124 establecimientos de la industria del calzado, generando un gran porcentaje de empleos y llegando a la producción de 1.916.533 pares de zapatos en el año 2017 y los principales países a los que exportan son Ecuador, Estados Unidos y Puerto Rico, Panamá entre otros países (Ríos, 2018); la región norte santandereana así como el resto de ciudades del país se encuentra en una ardua y permanente competitividad para abarcar estos mercados nacionales e internacionales, según (Davila, Sierra & Riaño, 2018) el potencial de mejora y de crecimiento de la competitividad de la ciudad frente a otras ciudades del país es del 30%, ya que las empresas de la región no invierten y desarrollan en sus empresas en temas relacionados con innovación, cultura y la falta de vinculación con los otros sectores.

Aunque esta industria es sólida en la región para la exportación de productos(calzado), las ventas internas se han reducido un 1,2% en el año 2019 si se comparan a los datos obtenidos de las ventas en el mismo periodo del año 2018, esto se debe a muchos problemas como los son la llegada de materias primas de contrabando, importación de calzado que según cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2018) alrededor de 396.212(dato en miles de dólares) en donde los países de donde más se importa calzado son de la China con un 47%, Vietnam con 23,1%, Brasil 10,3%, Indonesia con 7,3; además la situación socio económica de la ciudad (Inexmoda, 2019).

Esto obliga a que las empresas tengan que buscar soluciones, ya sean reducción de costos de fabricación, mano de obra, así como la aplicación de herramientas que mejoren la calidad y la eficiencia en los procesos para lograr ser más competitivos en los mercados.

La empresa Calzado Ferrati es una empresa Norte santandereana ubicada en el barrio Alfonso López av. 13A #21-15 de la ciudad de San José de Cúcuta, la cual está dedicada a la elaboración de calzado tipo baleta de excelente calidad, comodidad y diseño. Aunque la situación socio económica de la región no ha sido la mejor, en los últimos años la empresa ha tenido un crecimiento en producción y ventas bastante considerables si se compara con periodos anteriores; aunque la empresa es relativamente nueva (se creó en 2017) esta ha tenido un aumento en el personal que labora llegando a más de 12 trabajadores actualmente; además se ha expandido su mercado llegando no solo empresas del departamento sino incluso llegando a empresas del interior del país.

El fin de este proyecto es adaptar y aplicar conocimientos vistos durante la carrera de ingeniería industrial, para proponer soluciones a través de un estudio de métodos y tiempos, y una redistribución de planta, que contribuyan al mejoramiento de los problemas en la producción de la empresa, con el fin de optimizar y mejorar el proceso productivo, que permita a la empresa estandarizar sus procesos y tener un mayor control sobre estos consiguiendo una mejor competitividad en el mercado.

En este proyecto encontrará un diagnóstico de la situación actual de la empresa, aplicado en el proceso de producción de la empresa, esto dará paso para la realización del estudio de métodos y tiempos con el fin mejorar su proceso productivo a partir de la optimización de este proceso. Posteriormente se realizó una propuesta de redistribución de planta con el fin de disminuir

recorridos, mayor orden u organizar de la planta de producción. Finalmente se realizó una validación de los resultados obtenidos mediante la aplicación de indicadores de gestión.

Se espera como resultado final que la empresa mejore su proceso de fabricación, que se disminuyan los tiempos de producción, se estandaricen los tiempos de producción, y se disminuyan costos de fabricación.

## **1. Problema**

### **1.1 Título**

PROPUESTA DE MEJORA PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BALETA EN LA EMPRESA CALZADO FERRATI POR MEDIO DE HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

### **1.2 Planteamiento del Problema**

En Colombia, las micro, pequeñas y medianas empresas desarrollan su actividad productiva en medio de una paradoja ya que existen condiciones y entornos que disminuyen su competitividad y no les permite desarrollar sólidamente su motor económico (Mipymes, 2017). También deben enfrentar cada día un mercado competitivo debido al incremento en la oferta de productos. La industria del calzado a lo largo de los últimos años se ha visto afectada en sus exportaciones como en el número de productos a nivel nacional. Según (Asociación Colombiana de industriales del calzado, 2019), en su informe anual resalta una caída del 7,7% del número de empleos de este sector, generado a partir de la pérdida en la demanda interna, exportaciones a la baja y a las menores proyecciones en ventas esperadas; viendo así reflejado que la poca demanda, caída en el número de exportaciones, el alto nivel de inventario, contrabando y costos financieros altos, son los principales problemas que golpean a este sector de la economía. Luis Gustavo Flórez presidente de la Asociación Colombiana de Industriales del Calzado, el Cuero y sus Manufacturas explicó que han cedido bastante participación en el mercado nacional, la cual es de 48 % aproximadamente, mientras que en la anterior década tenían entre el 70 y el 75 % de la demanda (Bustamante, 2020).



Calzado Ferrati es una empresa netamente empírica que ha venido trabajando desde el 2017 en el sector del calzado; ha tenido un éxito relativo en el mercado nacional debido a buena gestión que ha hecho su gerente y a la confianza que los clientes y proveedores han depositado en la empresa; pero a pesar de los logros obtenidos, la empresa presenta algunos inconvenientes en la producción, algunos de estos problemas que presenta son: incumplimiento en fechas de entrega así como de las cantidades pactadas con los clientes, y falencias en la distribución de la planta. Estos problemas son causados por la falta de control del proceso productivo; en la empresa no hay estandarización en tiempos de fabricación, además se presentan tiempos de ocio largos, métodos de trabajo no óptimos, acumulación de tareas, los empleados no cuentan con las herramientas y equipos necesarios para el buen ejercicio de su labor, esto debido a la falta de metodología y capacitación que sigue el personal. Además, existen excesivas distancias a recorrer en el flujo de trabajo, congestión y deficiente utilización del espacio; todo esto afecta las ventajas competitivas de la organización y a mediano o largo plazo también su rentabilidad.

Para contribuir a la solución de esta problemática se realizó en el siguiente proyecto una propuesta de mejora a través de un estudio de métodos y tiempos, que permita a la empresa Calzado Ferrati analizar sus actividades, establecer tiempos de estandarización del proceso, hacer más eficientes sus procesos disminuyendo tiempos o recorridos innecesarios y tener una mejor distribución y organización de su planta de producción.

### **1.3 Formulación del Problema**

¿De qué forma la empresa Calzado Ferrati puede mejorar su proceso de producción y así lograr mayor competitividad en el mercado?

## 1.4 Objetivo

**1.4.1 Objetivo general.** Elaborar una propuesta de mejoramiento de la línea de producción de calzado tipo baleta en la empresa Calzado Ferrati de la ciudad de San José de Cúcuta, usando herramientas de ingeniería industrial para mejorar los procesos y buscar una mejor competitividad en el mercado.

**1.4.2 Objetivo específico.** Los objetivos específicos del proyecto son:

Realizar el diagnóstico del proceso de producción de calzado tipo baleta en la empresa Calzado Ferrati con el fin de identificar las problemáticas presentes.

Realizar un estudio de métodos y tiempos para el proceso de producción del calzado tipo baleta, para conocer y estandarizar el proceso en la empresa Calzado Ferrati.

Proponer alternativas de redistribución de planta que permita optimizar movimientos, aprovechar espacios y mejorar las condiciones de trabajo en la empresa Calzado Ferrati.

Validar la propuesta a través de indicadores de gestión, que permitan verificar los resultados obtenidos en el estudio de métodos y tiempos, aplicado en la empresa Calzado Ferrati.

## 1.5 Justificación

**1.5.1 A nivel empresa.** Todas las organizaciones tienen la necesidad de mejorar el desempeño, de ser más eficaces y eficientes ofreciendo un producto que busque satisfacer las necesidades de sus clientes, dando respuestas a las exigencias que hay en el mercado y así lograr diferenciarse entre las otras organizaciones.

Para Calzado Ferrati, esta situación representa un compromiso de brindar un producto orientado hacia el cliente, mejorando sus operaciones internas. La presentación de esta propuesta de mejora le permite a la organización tener herramientas para desarrollar de una manera eficiente sus procesos productivos, además de mantener y consolidar las ventajas competitivas de la organización para lograr mayor competitividad en los mercados; tener un sistema de producción estandarizado le da a la empresa la reducción de costos de fabricación ya que se disminuirían los tiempos de esta producción, además la implementación le traería a los trabajadores un impulso motivacional para seguir desempeñando sus tareas de una mejor manera.

**1.5.2 A nivel estudiante.** Con la realización de este trabajo se pudo demostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante la carrera de ingeniería industrial de la universidad Francisco de Paula Santander. Así mismo adquirir experiencia, para llevar a la práctica del entorno laboral, conocimientos y habilidades que pueden servir a la empresa para resolver problemas.

## **1.6 Alcances y Limitaciones**

**1.6.1 Alcances.** El alcance del presente proyecto comprende el análisis de la producción para la fabricación de calzado de la línea baleta de la empresa Calzado Ferrati, y una propuesta de mejora enfocada a esta área, que le permitan mejorar la producción y estandarización de procesos.

La línea baleta de Calzado Ferrati, cuenta con tres modelos, el primero es la baleta plana infantil que va desde la talla 27 a la 33, la segunda es la baleta plana para dama que va desde la talla 34 a la 40, y la tercera es la baleta señorial la cual cuenta con un tacón de altura 3 ½ que se produce de la talla 34 a la 40.

Primero se realizó un diagnóstico que permitió identificar las condiciones en las que se encuentra el área de producción para la línea de baleta de la empresa actualmente; posteriormente se procedió a realizar un estudio de métodos y tiempos que permita determinar la capacidad productiva de la empresa, además se analizó la distribución de la planta y los problemas encontrados fueron solucionados por medio de una propuesta de mejora en la que se diseñara una nueva distribución que más convenga en la empresa. Por último, se validó los datos obtenidos a partir de indicadores de gestión. Este proyecto incluye hasta la propuesta, la implementación de estas propuestas queda a disponibilidad de la empresa y del gerente encargado.

**1.6.2 Limitaciones.** Las limitaciones del proyecto se encuentran en la recolección de datos, la empresa no cuenta con procesos estandarizados por lo cual es necesario tomar tiempos de las operaciones, estas se podrán medir cuando la empresa esté produciendo estos modelos, puesto que también produce otras líneas simultáneamente. Hay que tener en cuenta el espacio disponible para una redistribución de la planta, teniendo en cuenta que hay máquinas presentes con ubicación fija, disponibilidad de tiempo por parte del gerente, de los empleados para llevar a cabo consultas.

## 2. Marco Referencial

### 2.1 Antecedentes

En el proyecto que fue realizado en la ciudad de San José de Cúcuta en la empresa creaciones Jimmy Shoes se puede ver la propuesta de mejora a través de la realización de un estudio de métodos y tiempos. En esta empresa se analizaron procedimientos, estaciones de trabajo, calidad de los productos, funcionamiento de maquinaria y equipos, capacitación del personal y servicios como agua, luz; al realizar este estudio se le propuso a la empresa reorganizar o redistribuir la planta de producción para hacer más efectivo el proceso, reduciendo tiempos, distancias y pérdida de tiempo, además se le sugirió a la empresa realizar capacitaciones contantes al personal para que ellos estén al pendiente de nuevas estrategias implementadas por el área administrativa; se le propuso realizar mantenimiento rutinario a sus máquinas para evitar el daño de estas.

Este trabajo sirvió como guía para la aplicación de herramientas de ingeniería de métodos y tiempos y a partir de estas dar una propuesta de mejora (Nuñez & Nuñez, 2016).

En otro trabajo realizado por Guzmán & Sánchez (s,f) en un Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación; en este trabajo se desarrolló un estudio de métodos y tiempos con el fin de estandarizar el proceso y definir un método de producción más práctico, económico y eficiente.

Este estudio genera unas propuestas de mejora para resolver las problemáticas que presenta esta empresa, se realizó alternativas para mejorar la línea de producción reduciendo tiempos y llevando al proceso a ser más productivo, este trabajo permitió tener una fuente de conocimientos

en cuanto a la aplicación de un estudio de métodos y tiempos a una empresa del mismo sector industrial, ayudo a analizar las posibles causantes de problemas y a plantear soluciones de mejora que cumplan con las expectativas de la empresa (Alzate & Sanchez, 2013).

Por otro lado, Bautista (2013), realizó un estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa calzado Gabriel. Este trabajo apporto información importante para aplicar este estudio, así como a llevar a cabo la implementación de metodologías que ayuden al desarrollo del trabajo.

En este trabajo de grado se realizó un estudio aplicando herramientas de ingeniería con el fin de hacer más eficiente los trabajos de cada proceso de la cadena de producción, reducir distancias, tiempos de producción y mejorar las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo de los empleados.

Como conclusión a los resultados obtenidos de la realización de este estudio se pudo determinar no todas las actividades del proceso eran necesarias ya que se podían agrupar y que un mismo operario realizara más de una actividad, la organización de la planta estaba hecha de manera errónea lo que generaba traslados innecesarios; además a partir de este trabajo se estandarizó los tiempos de las operaciones lo que permite un control en la producción (Bautista, 2013).

En un proyecto realizado en la empresa Calzado Bye, mejoramiento del sistema productivo de la empresa calzado Bye, el autor desea diseñar e implementar un programa para mejorar el sistema productivo de la empresa, para ella se elaborara un estudio de métodos y tiempos, para estandarizar los tiempos de fabricación y además para saber la capacidad de producción que tiene la empresa; también se elaboró un sistema de gestión de inventarios para establecer su política de

inventarios y programa de compras de materias primas.

Los resultados obtenidos de estos estudios permitieron a la empresa recomendar trasladar la empresa a otro sector ya que se podían ahorrar tiempos y costos de transporte, innovar constantemente en el diseño de los productos, proponer estrategias de mercado; se recomienda reducir el número de materia prima en inventario entre otras recomendaciones.

Este trabajo permitió analizar posibles causas y problemas que comúnmente se presentan en empresas de calzado, a evaluar e identificar malas metodologías o procedimientos en el área de producción y a determinar un mal direccionamiento en cada una de las áreas de producción que intervienen directamente en la elaboración de los productos (Cruz, 2011).

## **2.2 Marco Contextual**

El presente proyecto se lleva a cabo en el área de producción de la empresa Calzado Ferrati, la cual se encuentra ubicada en la avenida 13ª # 21-15 en el barrio Alfonso López, de la ciudad de Cúcuta, departamento de Norte de Santander.

Está dedicada a la fabricación de calzado para dama tipo baleta. Cuenta actualmente con 15 trabajadores, y sus principales clientes se encuentran al interior del país. El presente proyecto se realizará con el fin de poder mejorar su proceso productivo, volver más eficiente y eficaces estos procesos, para así alcanzar mayor productividad y competitividad.

**2.2.1 Reseña histórica.** La empresa fue fundada en el año 2017, en donde el gerente inicia con una línea de producción de cinco referencias del modelo baleta señorial con plataforma, teniendo solo clientes en el departamento de norte de Santander, al pasar el tiempo fue tomando la experiencia en el mercado del sector del calzado, dándose cuenta de la importancia de este

sector en la economía de la región y el mercado potencial que hay en el interior del país, brindando así, el deseo de hacer más grande su negocio, de ahí nació la empresa Calzado Ferrati.

**2.2.2 Misión.** La misión empresarial de Calzado Ferrati es construir una relación de confianza con los clientes que requieran elegancia y variedad en calzado exclusivo para dama ofreciendo productos con diseños innovadores, a buen precio y cumpliendo los estándares de calidad, prestando así un excelente servicio de atención por parte de sus dueños y empleados (Calzado Ferrati, 2017).

**2.2.3 Visión.** Ser una empresa familiar consolidada, líder en el sector calzado, y reconocida en el ámbito comercial por ser una organización fortalecida en todas las áreas, en búsqueda de nuevos mercados, cumpliendo con la plena satisfacción del cliente y una política de responsabilidad, respeto y cumplimiento hacia los proveedores y empleados buscando así ser cada vez más competitivos y eficientes a través del mejoramiento continuo, que asegure el proceso de permanencia en el mercado (Calzado Ferrati, 2017).

## **2.3 Marco Teórico**

Para el desarrollo de este proyecto se realizará un repaso de los conceptos, fundamentación teórica, bases teóricas, y metodologías, con el fin de dar claridad a lo anteriormente mencionado, facilitando la interpretación de la metodología aplicada, y la interpretación de los datos obtenidos.

**2.3.1 Herramientas de diagnóstico y caracterización.** Este tipo de herramientas se usan para realizar diagnósticos y caracterización en las diferentes áreas de trabajo para identificar problemas o falencias existentes o futuras problemáticas.



**2.3.1.1 Diagrama de afinidad.** El objetivo o finalidad de este tipo de diagramas es conseguir una mejor visión y contextualización a un problema; esto se consigue a partir de la recopilación de información hecha en una lluvia de ideas, cuya finalidad es conseguir la solución de estos problemas (Sociedad Latinoamericana para la Calidad, 2000).

“Esta herramienta promueve la creatividad de las personas que intervienen, promueve la comunicación éntrelas partes, genera participación del trabajo en equipo e incrementa el compromiso para la solución de estos problemas” (Brassard & Ritter, 1994, p.14).

**2.3.1.2 Diagrama de relaciones.** Como se muestra a continuación:

Este tipo de diagramas muestra las relaciones entre la causa del problema y efecto que tiene, además permite la identificación de estas causas fundamentales. Genera un desarrollar del contexto lógico para información como datos, ideas, opiniones, temas; identificando las relaciones causales existentes entre estos elementos. (Camisón, Cruz & Gonzáles, 2006, p.12)

**2.3.1.3 Diagrama de Gantt.** Un diagrama de Gantt es una representación gráfica de la planificación y programación de los procesos y/o proyectos desarrollados. Mediante el uso de este diagrama se puede representar y monitorizar el desarrollo de las distintas actividades de un proceso y / o proyecto durante un período de tiempo determinado, de una forma fácil y rápida (Rodríguez, 2014).

**2.3.1.4 Diagrama de flujo.** Este tipo de diagrama refleja una secuencia paso a paso de las operaciones, actividades de un proceso productivo. Este diagrama es útil para describir cualquier proceso existente o nuevo en la organización. Esta herramienta puede ser aplicada para:



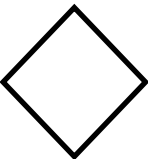

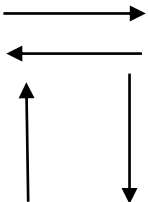
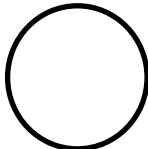
Describir los procesos dentro de un sistema de gestión de la calidad.

Identificar aspectos clave del proceso,

Localizar posibles problemas, lo que permite llevar a cabo acciones de prevención.

Buscar acciones o actividades omitidas, bien por error o bien por innecesarias (Camisón et al., 2006). A continuación, se muestra los ítems para la construcción de un diagrama de flujo (Ver tabla 1)

**Tabla 1. Símbolos básicos para la elaboración de un diagrama de flujo**

Símbolo	Representa	Símbolo	Representa
	Actividad; es un Rectángulo que Designa una actividad.		Terminal; es un Ovalo que identifica el principio y el final de un proceso u operación
	Decisión; es un rombo que señala un punto en el proceso en el que hay que tomar una decisión, a partir de él, se ramifica en dos vías: una con respuesta afirmativa y otra negativa, porque la decisión genera dos acciones.		Documento; representa un documento generado por el proceso, y es donde se almacena información relativa a él.
	Línea de flujo; son flechas horizontales y verticales representa una vía del proceso, que conecta elementos del proceso: actividades, decisiones, documentos, etc. Indica el movimiento y orden en que se realizan las operaciones.		Conector; es un círculo que se utiliza para indicar continuidad del diagrama de flujo, generalmente se usan letras mayúsculas, minúsculas o del alfabeto griego dentro del círculo. Une una parte del diagrama con otra.

Fuente: Álvarez, 2002.

**2.3.1.5 Diagrama de árbol.** “Es diagrama utilizado para disgregar temas en partes, proyectos en tareas y síntomas en causas fundamentales. Este método permite ayuda aprendizaje y la comunicación de una manera más fácil e interactiva” (Camisón et al., 2006, p.15). La construcción del diagrama dependerá de las preguntas a formular, entre estas serán “por qué”, “cómo” y “qué” respectivamente.

**2.3.1.6 Diagrama de Ishikawa.** “El diagrama de Ishikawa se utiliza para recopilar de manera gráfica todas las posibles causas de un problema y permite identificar los aspectos necesarios para alcanzar un determinado objetivo” (Camisón et al., 2006, p.20).

La aplicación de esta herramienta es muy grande, puede utilizarse para (Galgano, 1995): conocer y afrontar las causas de los defectos, anomalías; reducir o disminuir costos; obtener mejoras en los procesos; mejorar la calidad de los productos y servicios; y establecer procedimientos normalizados, tanto operativos como de control. (Camisón et al., 2006, p.22)

**2.3.2 Ingeniería de métodos.** Es aquella que tiene aplicabilidad en los procesos productivos para llevar a cabo mejoras en este, según Niebel (2009) “Es una técnica para incrementar la producción teniendo en cuenta el tiempo o reducir el costo por unidad de producción, en otras palabras, la mejora de la productividad” (p.3).

**2.3.2.1 Procedimientos sistemáticos de métodos y medición del trabajo.** Según Niebel (2009), “los ingenieros de métodos utilizan metodologías para desarrollar un centro de trabajo, fabricar un producto y ofrecer un servicio” (p.6), las principales etapas de este procedimiento se presentan en la siguiente tabla.






**Tabla 2. Procedimientos sistemáticos de métodos y medición del trabajo**

<b>Etapas</b>	
1. Selección del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevas plantas y expansión de las existentes • Nuevos producto, nuevos métodos.</li> <li>• Productos de alto costo/ baja ganancia.</li> <li>• Dificultades en la fabricación</li> <li>• Operaciones con cuello de botella/herramientas exploratorias</li> </ul>
2. Obtención y presentación de dato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de las necesidades de producción</li> <li>• Obtención de los datos de ingeniería</li> <li>• Obtención de los datos de fabricación y costo</li> <li>• Desarrollo e la descripción y bosquejos de la estación de trabajo y herramientas</li> <li>• Construcción de graficas de operación de los procesos</li> <li>• Construcción de diagrama d flujo de los artículos</li> </ul>
3. Análisis de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice nueve métodos principales del análisis operativo</li> <li>• Cuestione cada detalle</li> <li>• Utilice por qué, donde, que, quien, cuando y como</li> </ul>
4. Desarrollo del método ideal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráfica del proceso del trabajador y de la máquina • Técnicas matemáticas</li> <li>• Etapas de eliminación, combinación, simplificación y arreglo.</li> <li>• Principios del diseño del trabajo respecto a: economía de movimientos trabajo manual, equipo del lugar de trabajo, herramientas, medio ambiente de trabajo, seguridad.</li> </ul>

Fuente: Niebel, 2009.

**2.3.2.2 Diagrama de flujo del proceso.** Este diagrama registra operaciones e inspecciones, muestran todos los retrasos de movimientos y almacenamiento a los que se expone un producto, mientras se desplaza por toda la planta para su manufactura, por lo tanto, necesitan varios símbolos; los cuales son: una flecha pequeña significa transporte, una letra D mayúscula representa un retraso, un triángulo equilátero parado en su vértice significa almacenamiento (Monroy, 2018).

**Tabla 3. Simbología para diagramas de procesos**

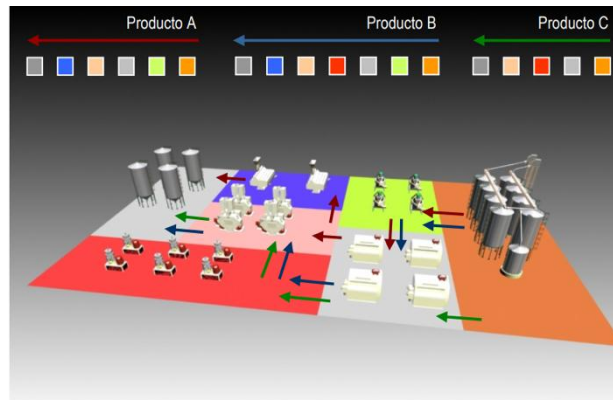
<b>Símbolo</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
	Operación	Indica las principales fases del proceso, agrega, modifica, montaje, etc.
	Inspección	Verifica la calidad y/o cantidad. En general no agrega valor
	Transporte	Indica el movimiento de materiales. Traslado de un lugar a otro.
	Almacenamiento	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén.
	Retraso	Indica demora entre dos operaciones o abandono momentáneo

Fuente: Niebel, 2009.

**2.3.2.3 Diagrama de recorrido.** Es una representación gráfica de la distribución de la planta, que muestra la ubicación de todas las áreas de manufactura (actividades), en el diagrama de flujo de proceso. Además, se identifican las actividades mediante símbolos y números correspondientes a los que aparecen en el diagrama de flujo y de proceso. La dirección del flujo se indica colocando pequeñas flechas a lo largo de las líneas de flujo (Monroy, 2018).

**2.3.3 Tipos de distribución en planta.** Los tipos de distribución de planta se muestra a continuación:

**2.3.3.1 Distribución por proceso.** Esta distribución permite una menor inversión en maquinaria, ya que se pueden usar las que son del mismo grupo indistintamente, por lo tanto, si hay un daño o avería en alguna de estas no supondría una interrupción en la producción, pudiendo pasar la pieza a otra máquina que esté libre. Este tipo de distribución permite tener una mayor flexibilidad a la hora de realizar una serie (Prieto, 2018).



**Figura 1. Distribución en planta por proceso**

Fuente: Mas, 2006.

**2.3.3.2 Distribución por posición fija.** La distribución por posición fija se emplea principalmente en proyectos de gran envergadura en los que el material permanece estático, mientras que tanto los operarios como la maquinaria y equipos se trasladan a los puntos de operación (Mas, 2006).



**Figura 2. Distribución por posición fija: ensamble de un avión airbus en la planta de Airbus en Toulouse**

Fuente: Mas, 2006.

**2.3.3.3 Distribución por proceso.** Esta distribución se caracteriza por que la maquinaria y equipos necesarios para la fabricación de un determinado producto se agrupan en una misma zona, siguiendo la secuencia de las operaciones que deben realizarse sobre el material, se adopta una distribución por producto. El producto recorre la línea de producción de una estación a otra siendo sometido a las operaciones necesarias. Este tipo de distribución es la adecuada para la fabricación de grandes cantidades de productos muy normalizados.

**2.3.4 Indicadores de gestión.** Los indicadores de gestión se muestran a continuación:

**2.3.4.1 Aspectos generales.** Un indicador es la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas y los cambios observados respecto a un objetivo o meta esperada; los resultados obtenidos de estos indicadores pueden ser valores, unidades, índices, series estadísticas entre otros. En otras palabras, los indicadores pueden establecer el cumplimiento o no cumplimiento de objetivo o metas de un determinado proceso.

Según Senn (1990) los indicadores hacen parte de dos sistemas de información fundamentales, el sistema de información para la administración donde se proporciona información de apoyo para tomar decisiones; y el sistema de apoyo para la decisión donde a partir de factores y consideraciones se toma decisiones únicas que son bien estructurada.

Los indicadores de gestión agregan valor a los procesos y productos, y para ello deben tener atributos como exactitud, frecuencia, temporalidad, relevancia, integridad.

Los indicadores se clasifican según los factores claves de éxito o factores críticos, se encuentran indicadores de efectividad, de eficiencia (resultados, calidad, Satisfacción del cliente, de impacto), de eficiencia (actividad, uso de capacidad, cumplimiento de programación), de

productividad (Beltran, 1998).



**Figura 3. Clasificación de factores claves de éxito**

Fuente: Beltran, 1998.

### **Especificación de indicadores:**

Los indicadores deben tener las siguientes características para que su aplicabilidad en una empresa o proceso tenga mejores resultados:

Nombre, debe ser concreto y definir claramente la utilidad de este.

Forma de cálculo, se debe tener muy claro la fórmula matemática para la aplicación de este.

Unidades, debe tener unidades de acuerdo con el contexto de aplicación del indicador.

**2.3.4.2 Metodología para el establecimiento de indicadores de gestión.** Para el establecimiento de indicadores de gestión se necesita desarrollar las siguientes fases:

Contar con objetivos y estrategias, los objetivos deben ser precisos, claros y se debe tener previamente determinadas las estrategias que se emplearán para alcanzar y desarrollar estos objetivos; para esto se usa patrones como atributos, escalas, status, umbral, fechas de inicio o



finalización, responsables.

Identificar factores críticos de éxito, los factores de esta etapa permiten realizar un control integral en la medida de que no se busca solamente un resultado si no también el proceso para alcanzar el resultado fue importante. Estos factores están asociados a la eficiencia, eficacia y productividad.

Establecer indicadores para cada factor crítico de éxito, en esta etapa se establecen indicadores que permitan el monitoreo durante toda la ejecución del proceso; es fundamental conocer la capacidad de gestión y los recursos que tiene la empresa para desarrollar las diversas actividades.

Diseñar la medición, esta fase consiste en determinar las fuentes de información, los responsables de la recolección, tabulación análisis y presentación de esta información; con el fin de saber de dónde se sacará previamente la información para hacer los respectivos calcular y así avalar los resultados obtenidos en estos indicadores.

Determinar y asignar recursos, para llevar a cabo las mediciones se generan la utilización de unos recursos de la empresa, ya sea de personal o de máquinas, para esto es recomendable que los recursos que se emplean sean los mismos en el desarrollo del trabajo en proceso.

Medir, probar y ajustar el sistema de indicadores de gestión, hay que tener en cuenta que durante el proceso de implementación de estos indicadores es necesario ajustar o cambiar factores como: valores y rangos, fuentes de información, frecuencia en la toma de la información; esto con el fin de obtener la precisión adecuada para conseguir resultados más reales y acordes a la situación real de la empresa.

Estandarizar y formalizar, esta etapa consiste en documentar y divulgar los sistemas de operaciones; en esta etapa se crean finalmente los manuales de los indicadores de gestión.

Mantener y mejorar continuamente, consiste en realizar mantenimiento periódicamente a los sistemas, realizar ajustes, monitorear los sistemas, con el fin de incrementar los valores positivos de estos indicadores (Beltran, 1998).

**2.3.4.3 Matriz de evaluación de indicadores de gestión.** La matriz es de evaluación de indicadores (MIR) es una herramienta que facilita el diseño la organización y permite el seguimiento de los programas (Coneval, 2013).

Este instrumento se aplica de manera periódica y permite a los encargados desglosar el sistema de indicadores analizando cada uno de ellos respecto a los objetivos planteados; la razón principal de su uso es la de eliminar aquellos indicadores que perdieron vigencia y que no agregan valor, ya que son más fácil monitorearlos y analizarlos.

#### **Composición de la matriz:**

La matriz está compuesta por una primera columna donde se describen los indicadores, le siguen columnas donde se ubican los objetivos, posteriormente otras columnas donde se coloca el nivel del indicador(estratégico, táctico u operativo), en la siguiente columna se señala la naturaleza del indicado(eficacia, eficiencia o de productividad), siguiente a esto se coloca la vigencia de los indicadores( temporal o permanente), en la siguiente si el indicador genera valor y por último se determina si el indicador permanece o ya no se empleara (Beltran, 1998).

## 2.4 Marco Conceptual

Métodos y tiempos: El estudio de tiempo y movimiento es una herramienta la cual sirve para determinar los tiempos estándar de cada una de las operaciones que componen cualquier proceso, así como para analizar los movimientos que son realizados por parte de un operario para llevar a cabo dicha operación. El fin del estudio de tiempo y movimiento es evitar movimientos innecesarios que solo hacen que el tiempo de operación sea mayor (Tejada, Soler & Perez, 2017).

Por otro lado, Krick (1994) dice que la ingeniería de métodos se ocupa de la investigación a las personas dentro del proceso de producción. También dice que la tarea de esta consiste en decidir dónde se puede aprovechar más la persona en el proceso de convertir materias primas en producto terminado y decidir cómo puede el hombre desempeñar más efectivamente las tareas que se le asignan.

Productividad: la productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona la producido por un sistema (salidas o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entradas o insumos) (Carro & Gonzales, s.f).

Asimismo, Felsing & Runza (2002), definen la productividad como un indicador que refleja que tan bien o mal se están utilizando los recursos para producir algún bien o servicio; ellos hacen una relación entre los recursos utilizados y los productos obtenidos, para medir la eficiencia del sistema.

Distribución de planta: es la integración de toda la maquinaria e instalaciones en una gran unidad operativa, es decir, que, en cierto sentido, convierte la planta en una máquina única. La distribución en planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller (Muther, 1970).

Maynard (1989) La define también como el arreglo físico de los recursos industriales; el cuál puede estar instalado o en un plan, y que incluye los espacios necesarios para movimientos de materiales, almacenaje, operarios indirectos y todas las otras actividades o servicios como equipo de operación y personal.

Análisis de puesto de trabajo: El análisis del puesto es un proceso mediante el cual se obtiene información acerca de puestos, al definir sus deberes, tareas o actividades del trabajo; El análisis de puestos suministra un resumen de sus deberes y responsabilidades en relación con otros puestos, los conocimientos y habilidades necesarias y las condiciones de trabajo en las que se realiza. Se desarrolla en tres ocasiones, cuando se funda la organización y se inicia un programa de análisis de puestos por primera vez, cuando se crean nuevos puestos de trabajo y por último, cuando debido a los avances tecnológicos se transforman de forma importante los puestos de trabajo (García, 2017).

Por otro el consejo de normalización y certificación de competencias laborales lo define como el proceso de identificación a través de la observación, la entrevista y el estudio, de las tareas, actividades, los factores técnicos y ambientales del puesto; así como las habilidades, conocimientos, aptitudes y responsabilidades que se requieren del trabajador para la ejecución

satisfactoria de la ocupación

Procesos de manufactura: los procesos de manufactura es la aplicación de procesos físicos y químicos para alterar la geometría, propiedades o apariencia de un material de inicio dado para fabricar piezas o productos; la manufactura también incluye el ensamble de piezas múltiples para fabricar productos (Groover, 2007).

Erazo Omar lo describe como actividades y operaciones relacionadas, ordenadas y consecutivas, a través del uso de máquinas-herramientas o equipos, con el fin de transformar materiales para la obtención de un producto industrial (Guerrero, 2008).

Tiempo estándar: Es el tiempo en que se puede llevar a cabo una tarea cualquiera por una persona bien entrenada en este trabajo, desarrollando una actividad normal según el método establecido y en donde se incluyan las tolerancias debidas a retrasos que están fuera del control del trabajador (Moori, f.s).

Balanceo de líneas: El Balanceo de líneas consiste en distribuir físicamente las tareas en estaciones de trabajo con el objeto de balancear la carga de trabajo y disminuir el tiempo ocioso (Reyna, 2017).

Por otro lado, también la definan como el conjunto de acciones que surgen cuando una línea de ensamble necesita ser reconfigurada o rediseñada, cuyo objetivo se centra en la asignación de tareas por igual en todas las estaciones de trabajo, de manera que las actividades se completen sin violar las precedencias relacionadas (Muñoz, 2018).

Máquinas: las máquinas herramientas son pensadas en función de la operatoria a realizar por ésta (será diseñada para realizar distintas operatorias como: agujerear, cortar, pulir, torneear,

fresar, etc.) (Schwab, 2011).

También se define como dispositivos que se utilizan al modificar, transmitir y dirigir fuerzas para llevar a cabo un objetivo específico (Myszka, 2012).

## 2.5 Marco Legal

**Tabla 4. Marco legal**

<b>Norma, ley o disposición</b>	<b>Descripción</b>
Ley 55 de 1993	Seguridad en la utilización de productos químicos
Ley 26 de 2007	Regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales
Ley 1562/ 11 de julio de 2012 de prevención de riesgos laborales de Colombia	Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional
Código sustantivo del trabajo	La empresa está regida por las normas del código sustantivo de trabajo. esta norma tiene como fin lograr la justicia en las relaciones que surgen entre los trabajadores y los empleadores, con un espíritu de coordinación económica y equilibrio social
Resolución 312 del 13 de febrero de 2019	Por la cual se definen los estándares mínimos del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo sg- sst
Resolución 666 del 24 de abril de 2020	Por medio de la cual se adopta el protocolo general de bioseguridad para mitigar, controlar, y realizar el adecuado manejo de la pandemia por coronavirus covid-19.
Resolución 675 del 24 de abril de 2020	Lineamientos para la seguridad de quienes trabajan en el sector manufacturero.
Resolución 2400 de 1979	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo

### **3. Diseño Metodológico**

#### **3.1 Tipo de Investigación**

Para cumplir con los objetivos establecidos, este proyecto se apoyará en la investigación de tipo descriptiva; pues permite observar y describir el comportamiento de un segmento determinado, a través del análisis de datos recolectados de forma cuantitativa. Posteriormente se desarrollará el estudio aplicando herramientas de ingeniería necesarias para obtener resultados que permita tomar decisiones y proponer mejoras en la producción de calzado tipo baleta en la empresa.

#### **3.2 Población y Muestra**

**3.2.1 Población.** La población a la que va dirigida este proyecto será todos los operarios pertenecientes al área de producción de la empresa Calzado Ferrati.

**3.2.2 Muestra.** Teniendo en cuenta la población anterior, la muestra a tener en cuenta en el desarrollo del presente proyecto, serán los mismos operarios del área de producción de la empresa Calzado Ferrati.

#### **3.3 Instrumentos o Técnicas para la Recolección de Información**

**3.3.1 Fuentes primarias.** La recolección de información para el análisis y estudio de la fabricación de calzado tipo baleta, se realizará mediante la observación directa el proceso productivo de la empresa Calzado Ferrati, mediante la aplicación de encuestas a los trabajadores y la elaboración de entrevistas estructuradas.

**3.3.2 Fuentes secundarias.** Se realizará investigación documental, consultando documentos en línea de la universidad, libros y proyectos de grado basados en el tema, así como la asesoría de los expertos en el tema.

### **3.4 Análisis de la Información**

La información recolectada será organizada y clasificada según la necesidad para su posterior análisis. Se emplearán programas que permitirán tabular los datos obtenidos y realizar cada uno de los diagramas necesarios para el análisis de la información como lo son Microsoft Excel, Microsoft Visio.



## **4. Desarrollo del Proyecto**






### **4.1 Diagnóstico del Proceso de Producción Actual de Calzado para Dama Tipo Baleta**




Para iniciar este proyecto es fundamental la identificación de la problemática actual de esta. La observación de los procesos, áreas y puestos de trabajo, infraestructura y métodos de producción permitió la identificación de puntos de mejora.

**4.1.1 Análisis de la situación actual de producción de la empresa.** Como se muestra a continuación:

**4.1.1.1 Descripción del proceso productivo.** La empresa Calzado Ferrati cuenta en su planta de producción con toda la infraestructura necesaria, maquinaria, equipos, herramientas y personal necesarios para la producción del calzado para dama tipo baleta (ver tabla 5).

**Tabla 5. Descripción detallada del proceso**

Nombre del Proceso	Actividad General	Fotografía del Proceso	Número de puestos de trabajo	Número de Trabajadores	Uso de Maquinas	Nombre de la Maquina	Cantidad	Imagen de la maquina
Corte	Cortar las piezas que forman parte del producto		1	Operarios: 1 Auxiliares:1	SI.	Troquel	1	
Guarnición	Unir las piezas por medio de una máquina de coser		2	Operarios: 2 Auxiliares:2	SI	Máquina plana	2	
Antifaz	Creación del moño o antifaz que lleva cada referencia de calzado		1	Operarios: 1 Auxiliares:1	SI	Dobladora	1	
Montaje	Unir la capellada a la suela y darle forma al calzado		2	Operarios: 2 Auxiliares:2	NO			
Secado	Colocar la baleta en los estantes hasta que se seque completamente y adquiera la forma deseada		0		No			

Nombre del Proceso	Actividad General	Fotografía del Proceso	Número de puestos de trabajo	Número de Trabajadores	Uso de Maquinas	Nombre de la Maquina	Cantidad	Imagen de la maquina
Forrado de plantilla	Forrar la plantilla		1	Operarios: 1 Auxiliares:1	NO			
Estampado	Estampar la plantilla con el sello de la empresa		1	Operarios: 1.	SI		1	
Limpieza	Dejar el material completamente limpio listo para su despacho.		1	Operarios: 1 Auxiliares:1	NO			

#### 4.1.1.2 Descripción detallada del proceso de elaboración de calzado tipo baleta. A

continuará describiendo detalladamente el proceso para la producción de las baletas para dama desde la llegada de la materia prima, hasta el empaquetado del producto final (ver tabla 6).

**Tabla 6. Descripción detallada del proceso**

NOMBRE DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN DETALLADA
Corte	En este proceso el operario tiene la función de doblar adecuadamente el material seleccionado, y cortar de este material las piezas necesarias para formar lo que será la capellada del zapato, adicionalmente debe troquelar el forro de la capellada, la plantilla, forro de la plantilla, y las piezas para los moños.
Guarnición	el empleado encargado de la guarnición debe pegar junto al corte de material un corte de forro el cual quedará a la luz del interior del zapato, en la puntera (parte delantera del zapato) se le coloca un contrafuerte para que con el pasar de los días el zapato no sufra cambios en esa zona tan notable, luego para juntar las capelladas con las taloneras, el empleado debe ajustar el color de los hilos de acuerdo con el color del material que llevan los cortes.
Antifaz	En esta sección el obrero recibe las piezas que formarán parte del moño y sus adornos (murano, herrajes, lentejuelas). Debe aplicar súper a las piezas y darle forma, y posteriormente ajustar el adorno correspondiente
Montaje	El montador de calzado debe inicialmente preparar la horma de la referencia que se va a montar, luego procede a preparar el corte o capellada (aparear, aplicar pegantes, recortar forros, etc.), debe limpiar la suela (AT 20), montar la capellada en la horma, aplicar pegantes, calentar los cortes y así mismo las suelas. por último, se pega la suela a la pieza montada (proceso de soleteado)
Secado	El montador ubica el zapato montado y soleteado en los estantes del área de secado, allí el zapato se endurece y adquiere la forma deseada
Forrado de Plantilla	Al operario de forrado de plantillas se le entrega las plantillas y los forros de esas plantillas, el proceso consiste en aplicar súper al forro y súper a la plantilla, y proceder a forrarla sin dejar ninguna arruga.
Estampado	una vez las plantillas se encuentran forradas se llevan al siguiente proceso, que consiste en estampar en ellas la marca de la empresa o la marca del cliente. El empleado debe preparar la pintura, montar la plancha de la marca correspondiente y proceder a estampar
Limpieza	El proceso de limpieza consiste en retirar del zapato cualquier tipo de suciedad (polvo, restos de pegantes, etc.), pero además la limpiadora tiene la función de revisar cualquier imperfección ya sean partes del calzado rayados, despegados, desgastados, herrajes oxidados o en mal estado. La limpiadora debe referenciar el calzado, embolsarlo, encajarlo y dejarlo en los estantes de la bodega

#### 4.1.1.3 Lista de chequeo. Para llevar a cabo la realización del diagnóstico del estado actual

de la empresa Calzado Ferrati se optó por la aplicación de una lista de chequeo General abarcando los procesos, maquinaria, insumos o materias primas.

Para comprobar el cumplimiento de cada uno de los ítems establecidos en la lista de chequeo se estableció un criterio de calificación: Cumple (C), Cumple Parcialmente (CP), No cumple (NC) (Ver anexo 1 lista de chequeo).

Para verificar el cumplimiento de estos ítems se efectuó una tabla de resumen donde se evidencia los resultados obtenidos en la aplicación de esta lista de chequeo (Ver tabla 7).

**Tabla 7. Resumen de los resultados de la lista de chequeo**

Lista De Chequeo			
Criterio	Descripción del Criterio	Cantidad de Ítems	Porcentaje
C	Cumple	9	41%
CP	Cumple parcialmente	2	9%
NC	No Cumple	11	50%
	Total	22	100%

La elaboración y aplicación de la lista de chequeo dio información sobre la empresa y sobre el proceso de producción que esta lleva a cabo, se evidenció que en la empresa Calzado Ferrati no cuenta con un estudio de métodos y tiempos realizado correctamente, de igual forma no conoce los tiempos estándares para la elaboración de sus productos, y además tampoco tiene conocimiento de su capacidad de producción. Además se obtuvieron resultados como que un 50% de los ítems evaluados no cumple con unas especificaciones deseadas y que hay falencias en diferentes aspectos dentro de la organización, como lo son la falta de un estudio de métodos y tiempos, estandarización anteriormente mencionados, los trabajadores no cuentan con el equipo de protección personal necesario para desarrollar de una manera segura su labor, no cuenta con zonas delimitadas de almacenamiento para la materia prima y para los desperdicios o el material excedente que posteriormente se utilizara, debido a esto también se presentan desordenes, producto de este material sobrante, el personal no es capacitado de ninguna forma, ya sea en

temas de riesgos laborales o de seguridad dentro de las instalaciones, tampoco capacitan en el uso de la maquinaria o en el manejo y correcto uso de productos químicos. El 9% de los resultados obtenidos demuestran que la empresa Calzado Ferrati no cumple en su totalidad o cumple parcialmente, en este porcentaje se encuentran ítems como: la distribución de los puestos de trabajo no está hecha de la mejor manera, puede mejorar o puede adaptarse mejor a las necesidades de los trabajadores, así mismo, aunque se encuentran distribuidos y cada puesto de trabajo tiene su espacio, este a menudo no es suficiente para la movilidad de los trabajadores o para el uso cómodo de las herramientas y equipos. La empresa cumple con el 41% de los resultados, es decir, todos los trabajadores cuentan con sus herramientas, equipos en buen estado, los puestos de trabajo e instalaciones cuentan con buena iluminación y con una buena ventilación, así como las zonas como baños o de lavado de manos, cuenta con una zona donde se coloca de manera ordenada los productos terminados, además la empresa realiza inspecciones de calidad durante su proceso productivo, ya sea en la llegada de la materia prima o en el producto terminado.

**4.1.1.4 Encuesta para los trabajadores de la empresa.** La aplicación de esta encuesta se realizó al personal de la empresa Calzado Ferrati, con el fin de obtener información sobre los niveles de satisfacción con el que los trabajadores llevan a cabo sus funciones

Para evaluar la satisfacción se utilizó un criterio de calificación de: Siempre (S), Casi Siempre (CS), Algunas Veces (AV), Casi Nunca (CN), Nunca (N) Ver anexo 2.

Para la observación y el análisis de los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta se llevaron a cabo diagramas con los porcentajes obtenidos, la encuesta se le aplico a dieciséis trabajadores u operarios de producción.

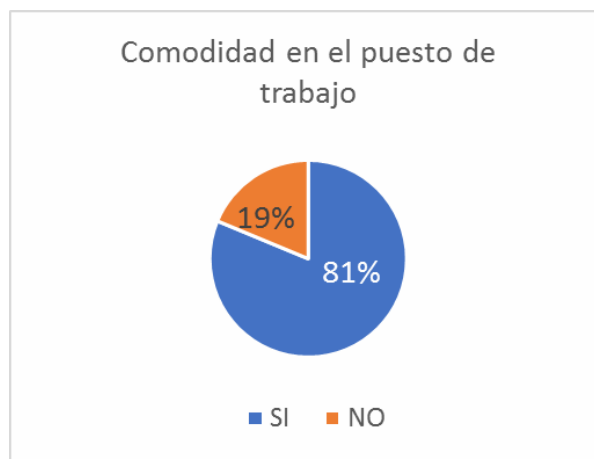


**Figura 4. Comunicación entre los trabajadores**

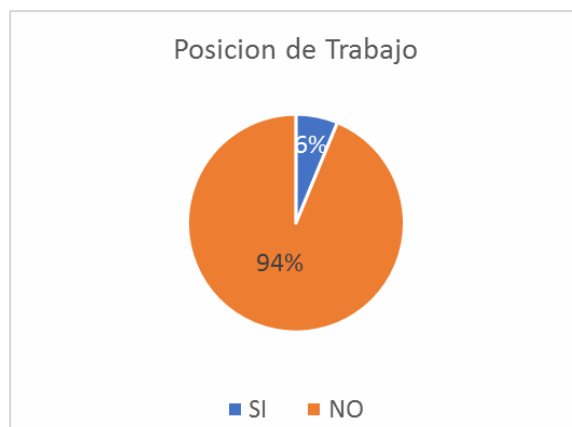


**Figura 5. Comunicación con superiores**

Al analizar las figuras 5 y 6 se puede evidenciar que la comunicación y las relaciones entre los trabajadores y con el jefe o superior a cargo es buena, y se hace de manera frecuente alcanzando un 63% y tan solo un 37% de los trabajadores indica que es buena, lo cual indica que hay confianza entre las partes y un buen entorno laboral.



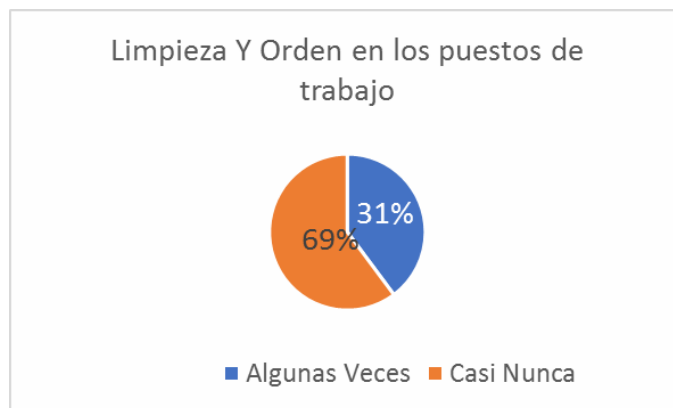
**Figura 6. Comodidad en el puesto de trabajo**



**Figura 7. Posición de trabajo**

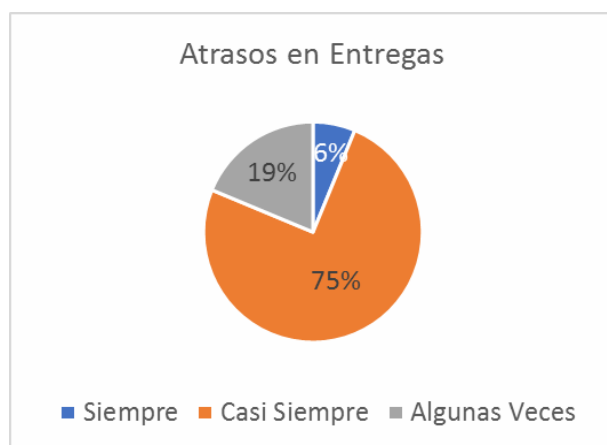
Como se muestra en la figura 6, aunque se evidencian resultados de que el 81% de los empleados dijeron que el desarrollo de las actividades diarias se puede llevar a cabo de una manera cómoda, dejaron la observación de que se podría mejorar la comodidad de estos puestos y así facilitarle las tareas que desarrollan, así mismo 19% de estos, indicaron que en ocasiones han tenido problemas de esta índole. Además, el 94% de los trabajadores dice que la posición en la que trabaja es incómoda, lo cual ocasiona dolores de espalda (ver figura 7).



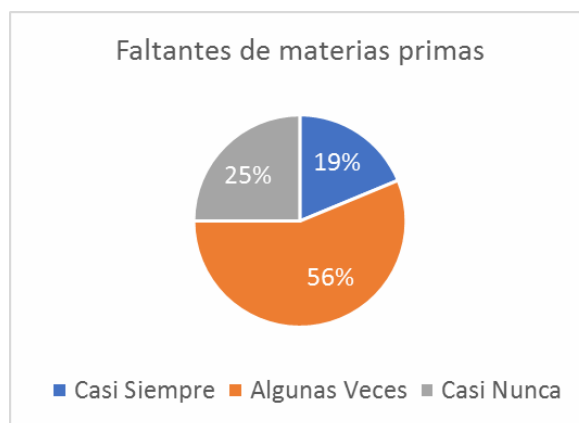


**Figura 8. Limpieza y orden en los puestos de trabajo**

El orden y limpieza en cualquier empresa es muy importante para llevar a cabo de una buena manera el proceso productivo, tener un orden establecido, las áreas de trabajo limpias de residuos, material sobrante o desperdicios facilita en gran medida realizar o producir un producto de calidad y de una manera eficiente, los resultados que se pueden ver en la figura 8, arrojan resultados de que la empresa tiene problemas en este aspecto, un 69% de los trabajadores señalo que casi nunca hay un orden y limpieza y un 31% que a veces, se hicieron observaciones de que en los puestos de trabajo quedan muchos materiales sobrantes o residuos como pegante, material sintético, hilos en ocasión que se van acumulando en el transcurso de la jornada laboral.

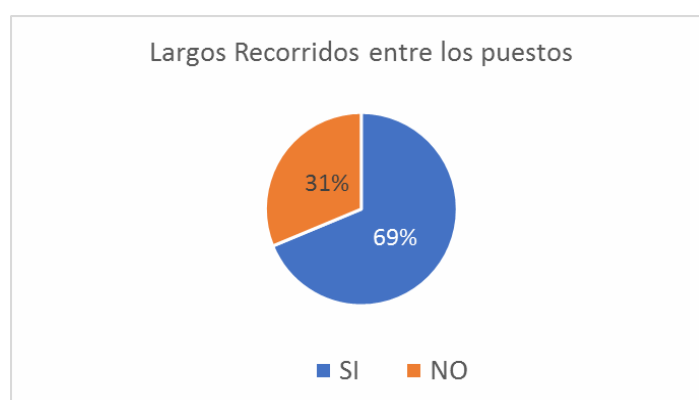


**Figura 9. Atrasos en entregas**



**Figura 10. Faltantes de materias primas**

El 75% de los trabajadores dijeron que casi siempre se presentan problemas en cuanto a demoras para entregar las tareas como se muestra en la figura 9, esto debido a la saturación del trabajo ya que no se conoce la capacidad de producción de la empresa, pérdida de tiempo por parte de los trabajadores, y en la mayoría de los casos esta demora se presenta por faltantes de materias primas que como se ve en la figura 10, todos los empleados respondieron que se presentan problemáticas de este tipo un 56% respondió que es algunas veces, el 19% que casi siempre sucede esta problemática.



**Figura 11. Largos recorridos entre los puestos**

Como se muestra en la figura 11, los trabajadores indicaron que en el 69% de los casos se realiza un gran recorrido para pasar una tarea terminada a otra área para que siga a la siguiente etapa del proceso, añadido a esto hicieron observaciones como la falta de limpieza y orden en los puestos de trabajo que dificultan las tareas de desplazamiento.

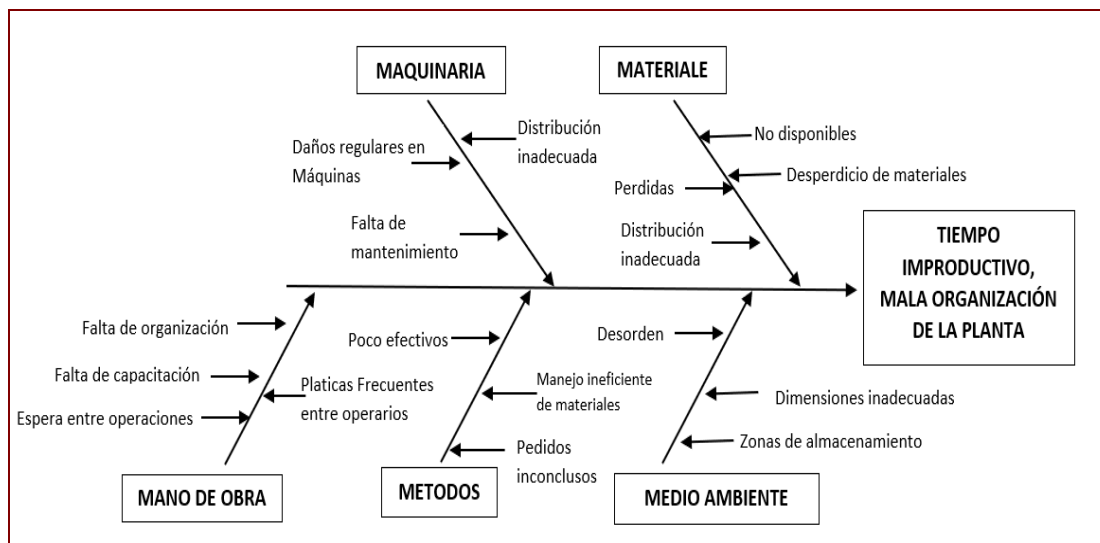
**4.1.1.5 Diagrama causa-efecto.** El uso de este diagrama permite identificar posibles causas de una problemática y organizar la información de una manera ordenada fácil de entender.

En la empresa Calzado Ferrati se identificaron dos factores como principales causas ante la problemática existente, teniendo como enfoques como lo son mano de obra, materiales, maquinaria, métodos y medio ambiente.

El primer problema es el tiempo improductivo, debido a que en ocasiones se dañan las máquinas y los operarios no pueden desarrollar su labor, entonces quedan a la espera del arreglo de la maquina o simplemente en ocasiones como disponen de menos maquinas bajan la producción ya que no disponen de la misma cantidad de piezas para producir; Además en ocasiones la materia prima se acaba o no está disponible en el momento, entonces el operario debe realizar otras tareas o actividades mientras espera que llegue el material o producto necesitado; otra causantes de esta problemática son la plática frecuente entre los operarios, los desplazamientos excesivos.

Como segundo problema está la mala organización de la planta de producción, debido a que los puestos no están completamente delimitados, no hay lugares de almacenamiento de materias primas, hay desordenes en cuanto a desperdicios, ya que estos son dejados en cualquier zona de la planta y no en un lugar específico.

Para este proyecto se abarcarán algunos de los problemas mencionados en el diagrama causa-efecto, las otras problemáticas quedan para su posterior solución.



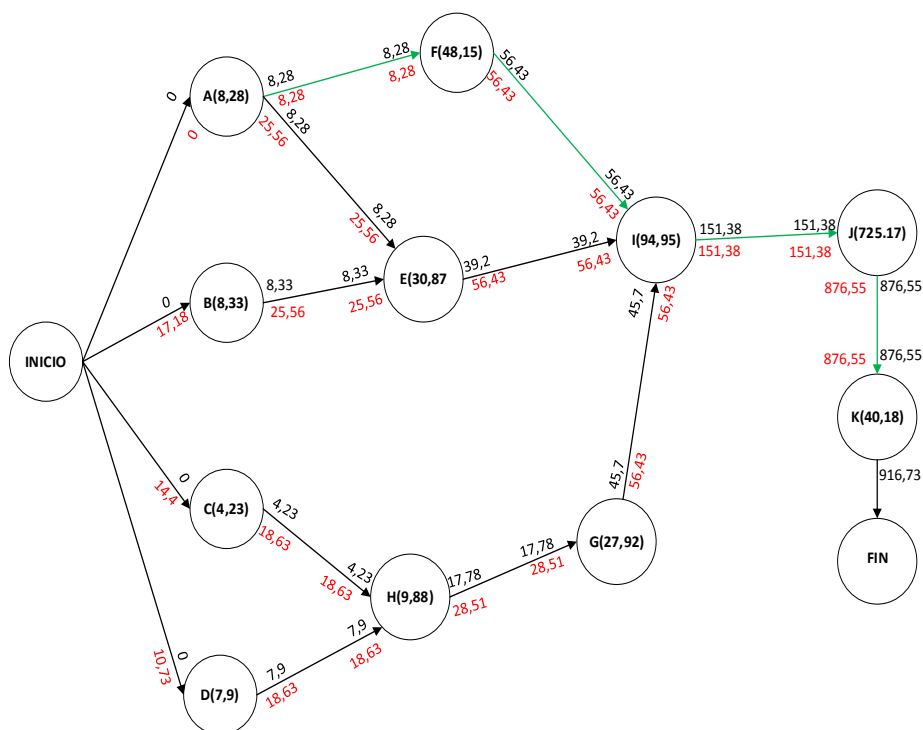
**Figura 12. Diagrama causa efecto**

**4.1.1.6 Diagrama de PERT.** Este diagrama permite retratar de manera gráfica las operaciones involucradas desde el inicio hasta el fin del proceso de producción de las baletas, además de ayudar a determinar rutas críticas y operaciones con tiempos de holgura.

Diagrama de pert para la baleta con tacón 3 1/2:

**Tabla 8. Tabla de tiempos para el pert para la baleta tacón 3 1/2**

Baleta tacón 3 1/2			
	Actividad	Predecesor	Tiempo
A	Corte de Capellada y Antifaz	-	8,28
B	Corte de Forro de Capellada	-	8,33
C	Corte de Plantilla	-	4,23
D	Corte de Forro de Plantilla	-	7,90
E	Guarnición	A, B	30,87
F	Antifaz	A	48,15
G	Forrado de Plantilla	C, D	27,92
H	Estampado	G	9,88
I	Montaje	E, F, H	94,95
J	Secado	I	725,17
K	Limpieza	J	40,18



**Figura 13. Tiempos para el pert para la baleta tacón 3 1/2**

**Tabla 9. Tabla de holguras para baleta tacón 3 ½**

Actividad	LS	ES	LF	EF	Holgura
A	0	0	8,28	8,28	0
B	0	17,18	833	25,56	17,18
C	0	14,4	4,23	18,63	14,4
D	0	10,73	7,9	18,63	10,73
E	8,28	25,56	39,2	56,43	17,28
F	8,28	8,28	56,43	56,43	0
G	17,78	28,51	45,7	56,43	10,73
H	7,9	18,63	17,78	28,51	10,73
I	56,43	56,43	151,38	151,38	0
J	151,38	151,38	876,55	876,55	0
K	876,55	876,55	916,73	916,73	0

Diagrama de pert para la baleta plana para dama:

**Tabla 10. Tabla de tiempos para el pert de baleta plana para dama**

Baleta plana para Dama			
Actividad	Predecesor	Tiempo	
A	Corte de Capellada y Antifaz	-	8,78
B	Corte de Forro de Capellada	-	7,88
C	Corte de Plantilla	-	4,22
D	Corte de Forro de Plantilla	-	7,95
E	Guarnición	A, B	29,45
F	Antifaz	A	45,77
G	Forrado de Plantilla	C, D	26,92
H	Estampado	G	8,62
I	Montaje	E, F, H	93,75
J	Secado	i	725,08
K	Limpieza	J	42,25

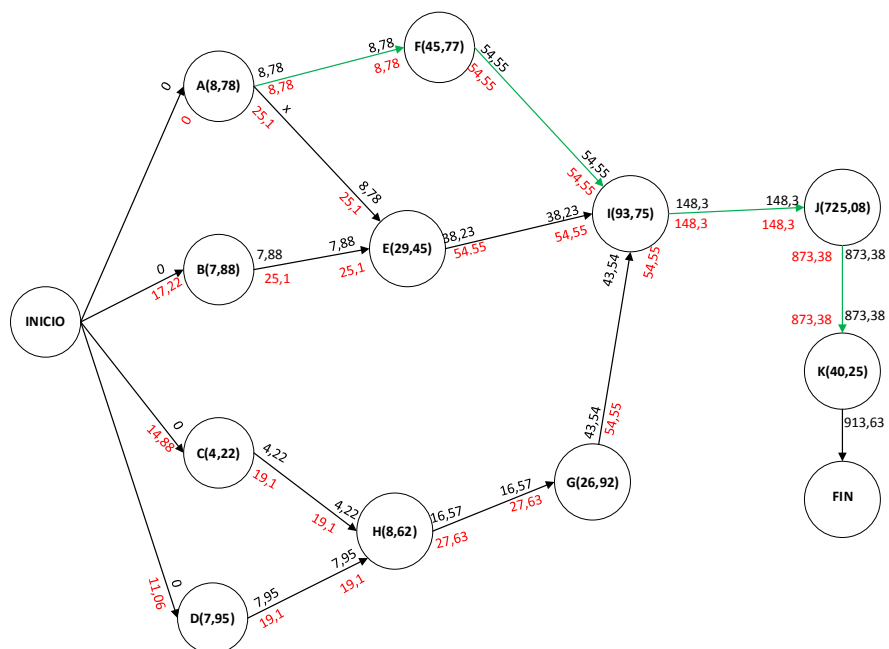


Figura 14. Tiempos para el pert de baleta plana para dama

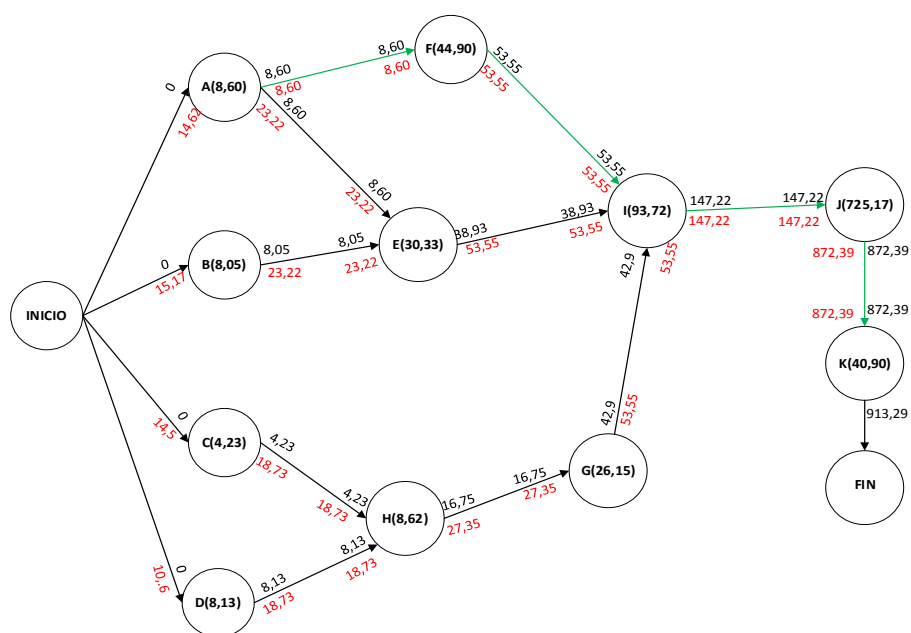
Tabla 11. Tabla de holguras para baleta plana para dama

Actividad	LS	ES	LF	EF	Holgura
A	0	0	8,78	8,78	0
B	0	17,22	7,88	25,1	17,22
C	0	14,88	4,22	19,1	14,88
D	0	11,06	7,95	19,1	11,06
E	8,78	25,1	38,23	54,55	16,32
F	8,78	8,78	54,55	54,55	0
G	16,57	27,63	43,54	54,55	11,06
H	7,95	19,1	16,57	27,63	11,15
I	54,55	54,55	148,3	148,3	0
J	148,3	148,3	873,38	873,38	0
K	873,38	873,38	913,63	913,63	0

Diagrama de pert para baleta plana para niña:

**Tabla 12. Tabla de tiempos para el diagrama de pert de la baleta para niña**

Baleta Plana para Niña			
	Actividad	Predecesor	Tiempo
A	Corte de Capellada y Antifaz	-	8,60
B	Corte de Forro de Capellada	-	8,05
C	Corte de Plantilla	-	4,23
D	Corte de Forro de Plantilla	-	8,13
E	Guarnición	A, B	30,33
F	Antifaz	A	44,90
G	Forrado de Plantilla	C, D	26,15
H	Estampado	G	8,62
I	Montaje	E, F, H	93,72
J	Secado	i	725,17
K	Limpieza	J	42,90



**Figura 15. Tiempos para el diagrama de pert de la baleta para niña**



**Tabla 13. Tabla de tiempos de holgura para el pert de la baleta plana de niña**

Actividad	LS	ES	LF	EF	Holgura
A	0	0	8,6	8,6	0
B	0	15,17	8,05	23,22	15,17
C	0	14,5	4,23	18,73	14,5
D	0	10,6	8,13	18,73	10,6
E	8,6	23,22	38,93	53,55	14,62
F	8,6	8,6	53,55	53,55	0
G	16,75	27,35	42,9	53,55	10,6
H	8,13	18,73	16,75	27,35	10,6
I	53,55	53,55	147,22	147,22	0
J	147,22	147,22	872,39	872,39	0
K	872,39	872,39	913,29	913,29	0

Al analizarlos diagramas de PERT realizado para cada referencia de baleta, se puede identificar una misma ruta crítica para estas tres referencias, la cual es A, F, I, J y K esta ruta representa que la limitante de capacidad de producción de la empresa se encuentra en esas 5 áreas de producción y se deben buscar alternativas de mejora en estas áreas. El tiempo total del proceso para la fabricación de un lote de producción de baleta de tacón 3 ½, baleta plana para dama y baleta plana para niña es de 15 horas con 17 min, 15 horas con 13 min y 15 horas con 13 min respectivamente.

## 4.2 Estudio de Métodos y Tiempos para el Proceso de Producción del Calzado Tipo Baleta

**4.2.1 Estudio de métodos.** Un estudio de métodos abarca una serie de procedimientos sistemáticos realizados para someter cada una de las operaciones que forman parte del proceso productivo a un estudio que busca detectar cuellos de botella, pérdidas de tiempo producto de operarios ociosos que no utilizan de forma adecuada los recursos de la empresa, largos recorridos realizados, ganancias bajas cuando los ingresos están directamente relacionados con la

producción, entre otros factores; esto con la finalidad de buscar y proponer mejoras que le representen a la empresa una manera más fácil de realizar los procesos y en un menor tiempo.

**4.2.1.1 Selección.** Para el estudio de métodos de la empresa Calzado Ferrati, se seleccionaron los procesos productivos relacionados con la fabricación de la baleta. Teniendo en cuenta las tres referencias seleccionadas como objeto de estudio, baleta de dama en tacón, baleta de dama plana y baleta de niña.

**4.2.1.2 Registro.** El estudio se inició registrando los hechos por observación visual directa. Se observó el proceso completo y los datos se registraron en los siguientes diagramas:

**Diagrama del proceso operativo:**

Este diagrama permite la interpretación y el análisis del proceso de producción de la baleta de una manera más fácil, ya que mediante colores se identifican las entradas de cada componente y subensambles al ensamble principal del proceso, además muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, así como los materiales que se utilizan desde que llega a la empresa la materia prima hasta que se embolsa y encaja la baleta terminada (ver anexo 3). A continuación, se muestra la tabla de resumen de colores para el diagrama del proceso operativo que emplea la empresa Calzado Ferrati.

**Tabla 14. Tabla de resumen de colores**

Operación	Color
Corte de Capellada y antifaz	Amarelo
Corte de Forro de Capellada	Verde
Corte de Plantilla	Rosado
Corte de Forro de Plantilla	Cian
Guarnición	Azul
Antifaz	Naranja
Forrado de Plantilla	Verde Oliva
Estampado	Gris
Secado	Verde Fluorescente
montador	Rojo
Limpiado	Purpura







Se puede evidenciar que el proceso de producción de la baleta para las 3 referencias objeto de estudio cuenta con sesenta actividades de operación y 5 operaciones inspecciones.

#### **Diagrama del proceso del producto:**

Este diagrama muestra las etapas para la fabricación de los tres tipos de baletas objeto de estudio en la empresa Calzado Ferrati, se evidencian los recorridos, transportes, almacenamientos, inspecciones, recepción y demoras; que se llevan a cabo en la producción, así mismo permite analizar los tiempos que tardan los operarios en desarrollar estas actividades

Como se mencionó anteriormente los procesos de producción de las tres referencias de baletas es exactamente el mismo, lo único que varía es el tiempo que tardan en realizar las actividades de acuerdo con la referencia que se está produciendo (Ver anexo 4).

**Tabla 15. Diagrama del proceso del producto**

Ubicación		Resumen				
Fecha: 20/04/2021	Actividades	Numero	Tiempo			Distancia
Proceso General			Baleta tacón 3 1/2	Baleta plana	Baleta de Niña	
Analistas: Juan David Rojas, Anggy Jaimes	Operación 	25	57837	57567	57604	
Método Actual	Transporte 	20	281,4	295	281	113,8
Observaciones	Demora 	4	1681	1651	1650	
	Inspección 	1	144	146	123	
	Almacenamiento 	1	15	15	15	
	Operación e inspección 	3	394	367	376	
	Duración Total			60352	60040	60048
Distancia Total						113,8







El proceso de producción para la baleta con tacón 3 ½ se demora desde su inicio hasta su terminación son 16 horas con 45 minutos; el proceso de producción de la baleta plana se demora 16 horas con 40 minutos; y la fabricación de la baleta de niña demora en ser producida 16 horas con 40 minutos. Durante todo el proceso de fabricación los operarios deben realizar un recorrido de 113,8 metros.

#### **Diagrama de flujo del proceso:**







Este diagrama muestra las etapas para la fabricación de las baletas en la empresa Calzado Ferrati, se realizó un diagrama de flujo para cada una de las actividades necesarias para su

producción, así mismo se utilizó y se mantuvo como guía los colores usados en el diagrama de operaciones del proceso. A continuación, en las tablas 16,17,18,19,20,21,22,23,24,25 y 26 se observan los resúmenes del número de actividades, transportes, almacenamientos, demoras e inspección que hay en cada uno de las operaciones que intervienen en el proceso de fabricación de la baleta; en el anexo 5 se encuentran los respectivos diagramas de flujo completos.







**Tabla 16. Resumen del diagrama de lujo del proceso de corte de capellada y antifaz**

Ubicación: Calzado Ferrati		Resumen				
Fecha: 29 de marzo de 2021	Actividades	Número	Tiempo (segundos)			Distancia (m)
Proceso: Corte de Capellada y antifaz			Baleta tacón 3 1/2	Baleta plana	Baleta de Niña	
Analistas: Anggy Jaimes - Juan David Duran	Operación 	4	411	437	434	
método: Actual	Transporte 	4	39	48	41	19,3
Observaciones	Demora 	0				
	Inspección 	0				
	Almacenamiento 	1	5	5	5	
	Operación e inspección 	1	42	37	36	
Duración Total			497	527	516	
			Distancia Total			19,3







**Tabla 17. Resumen del diagrama de flujo del proceso de corte de forro de capellada**

Ubicación: Calzado Ferrati		Resumen				
Fecha: 29 de marzo de 2021	Actividades	Número	Tiempo (segundos)			Distancia (m)
Proceso: Corte de Forro de Capellada			Baleta tacón 3 1/2	Baleta plana	Baleta de Niña	
Analistas: Anggy Jaimes - Juan David Duran	Operación 	4	427	391	407	
Método: Actual	Transporte 	3	34	34	32	15,3
Observaciones	Demora 	0				
	Inspección 	0				
	Almacenamiento 	1	5	5	5	
	Operación e inspección 	1	34	43	39	
	Duración Total		500	473	483	
	Distancia Total					15,3

**Tabla 18. Resumen del diagrama de flujo del proceso de corte de forro de plantilla**







Ubicación: Calzado Ferrati		Resumen				
Fecha: 29 de marzo de 2021	Actividades	Número	Tiempo (Segundos)			Distancia (m)
Proceso: Corte de Plantilla			Baleta Tacón 3 1/2	Baleta plana	Baleta de Niña	
Analistas: Anggy Jaimes - Juan David Duran	Operación 	3	185	184	185	
Método: Actual	Transporte 	3	25	26	24	11,4
Observaciones	Demora 					
	Inspección 					
	Almacenamiento 	1	5	5	5	
	Operación e inspección 	1	39	38	40	
	Duración Total		254	253	254	
	Distancia Total					11,4

**Tabla 19. Resumen del diagrama de flujo del proceso de corte de forro de plantilla**







Ubicación: Calzado Ferrati		Resumen				
Fecha: 29 de marzo de 2021	Actividades	Número	Tiempo (seg)			Distancia (m)
Proceso: Corte de Forro de Plantilla			Baleta Tacón 3 1/2	Baleta plana	Baleta de Niña	
Analistas: Anggy Jaimes - Juan David Duran	Operación 	4	398	396	405	
Método: Actual	Transporte 	3	28	31	33	11,4
Observaciones	Demora 					
	Inspección 					
	Almacenamiento 	1	5	5	5	
	Operación e inspección 	1	43	45	45	
	Duración Total		474	477	488	
	Distancia Total					11,4









**Tabla 20. Resumen del diagrama de lujo del proceso de guarnición**

Ubicación: Calzado Ferrati		Resumen				
Fecha: 29 de marzo de 2021	Actividades	Número	Tiempo (Segundos)			Distancia (m)
Proceso: Guarnición			Baleta Tacón 3 1/2	Baleta plana	Baleta de Niña	
Analistas: Anggy Jaimes - Juan David Duran	Operación 	14	1664	1608	1651	
Método: Actual	Transporte 	4	73	73	70	22,4
Observaciones	Demora 					
	Inspección 					
	Almacenamiento 					
	Operación e inspección 	1	115	86	99	
Duración Total			1852	1767	1820	
Distancia Total						22,4







**Tabla 21. Resumen del diagrama de lujo del proceso de antifaz**

Ubicación: Calzado		Resumen			
Ferrati					
Fecha: 29 de marzo de 2021	Actividades	Numero	Tiempo (Segundos)		Distancia (m)
Proceso: Antifaz			Baleta Tacón 3 1/2	Baleta plana	Baleta de Niña
Analistas: Anggy Jaimes - Juan David Duran	Operación 	6	2882	2739	2688
Método: Actual	Transporte 	1	7	7	6
Observaciones	Demora 				
	Inspección 				
	Almacenamiento 				
	Operación e inspección 				
	Duración Total		2889	2746	2694
	Distancia Total				3







**Tabla 22. Resumen del diagrama de flujo del proceso de forrado de plantilla**

Ubicación: Calzado		Resumen			
Ferrati					
Fecha: 29 de marzo de 2021	Actividades	Número	Tiempo (Segundos)		Distancia (m)
Proceso: Forrado de Plantilla			Baleta Tacón 3 1/2	Baleta plana	Baleta de Niña
Analistas: Anggy Jaimes - Juan David Duran	Operación 	4	1543	1485	1428
Método: Actual	Transporte 	1	9	10	9
Observaciones	Demora 	1	123	120	132
	Inspección 				
	Almacenamiento 				
	Operación e inspección 				
	Duración Total		1675	1615	1569
	Distancia Total				6







**Tabla 23. Resumen del diagrama de flujo del proceso de estampado**

Ubicación: Calzado		Resumen				
Ferrati						
Fecha: 29 de marzo de 2021	Actividades	Número	Tiempo (Segundos)			Distancia (m)
Proceso: Estampado			Baleta Tacón 3 1/2	Baleta plana	Baleta de Niña	
Analistas: Anggy Jaimes - Juan David Duran	Operación 	5	586	510	511	
Método: Actual	Transporte 	1	7	7	6	3
Observaciones	Demora 					
	Inspección 					
	Almacenamiento 					
	Operación e inspección 					
	Duración Total		593	517	517	
	Distancia Total					3







**Tabla 24. Resumen del diagrama de flujo del proceso de montaje**

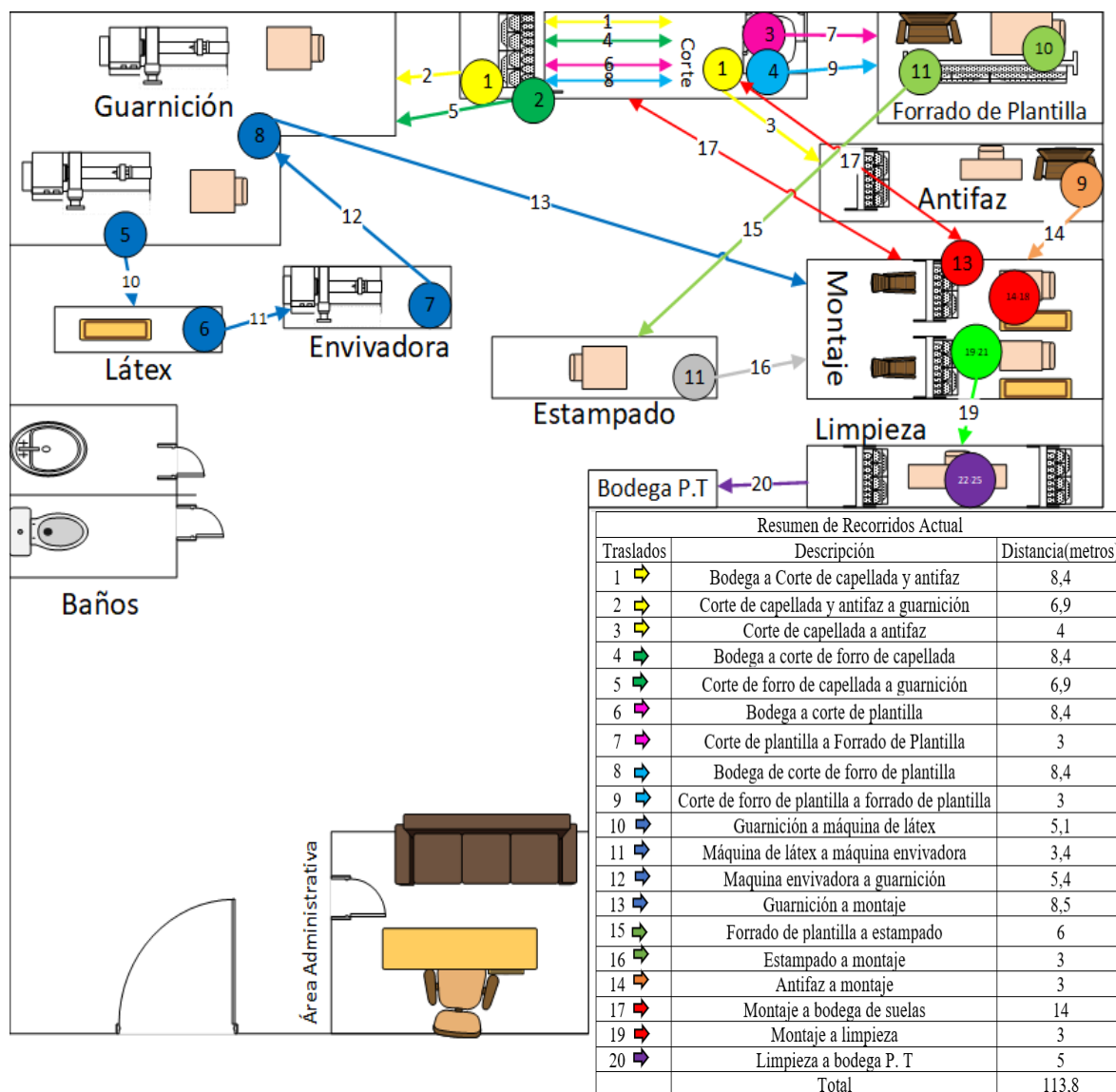
Ubicación: Calzado Ferrati		Resumen				
Fecha: 29 de marzo de 2021	Actividades	Número	Tiempo (Segundos)			Distancia (m)
Proceso: Montaje			Baleta Tacón 3 1/2	Baleta plana	Baleta de Niña	
Analistas: Anggy Jaimes - Juan David Duran	Operación 	13	3869	3820	3835	
Método: Actual	Transporte 	2	21	21	19	14
Observaciones	Demora 	2	1533	1508	1497	
	Inspección 					
	Almacenamiento 					
	Operación e inspección 	1	274	276	272	
	Duración Total		5697	5625	5623	
			Distancia Total			14

**Tabla 25. Resumen del diagrama de flujo del proceso de secado**

Ubicación: Calzado		Resumen				
Ferrati						
Fecha: 29 de marzo de 2021	Actividades	Numero	Tiempo (Segundos)			Distancia
Proceso: Secado			Baleta tacón 3 1/2	Baleta plana	Baleta de Niña	
Analistas: Anggy Jaimes - Juan David Duran	Operación 	3	43487	43483	43488	
Método Actual	Transporte 	1	23	23	23	3
Observaciones	Demora 					
	Inspección 					
	Almacenamiento 					
	Operación e inspección 					
	Duración Total		43510	43505	43510	
	Distancia Total					3

**Tabla 26. Resumen del diagrama de flujo del proceso de limpieza**

Ubicación: Calzado Ferrati		Resumen				
Fecha: 29 de marzo de 2021 Proceso: Corte	Actividades	Número	Tiempo (Segundos)			Distancia (m)
			Baleta tacón 3 1/2	Baleta plana	Baleta de Niña	
Analistas: Anggy Jaimes - Juan David Duran	Operación 	8	2227	2351	2412	
Método: Actual	Transporte 	1	15	15	18	5
Observaciones	Demora 	1	25	23	21	
	Inspección 	1	144	146	123	
	Almacenamiento 					
	Operación e inspección 					
	Duración Total		2411	2535	2574	
	Distancia Total					5



**Figura 16. Diagrama de recorrido actual de la empresa Calzado Ferrti**

#### Diagrama de recorrido:

Este diagrama permite observar y analizar los movimientos o recorridos que realizan los operarios con las piezas que intervienen en la producción o fabricación de la baleta ver figura 16 de igual forma como se hizo en los demás diagramas se utilizó los colores establecidos, para permitir su fácil comprensión.



El proceso de fabricación para las baletas en sus 3 referencias cuenta con un total de veinte traslados entre las distintas áreas con un total de 113,8 metros.

**4.2.2 Estudio de tiempos.** La aplicación de un estudio de tiempos permite establecer un estándar de tiempo en las operaciones de un proceso, esta estandarización de los tiempos permite conocer cuál es la capacidad de producción del operario y la capacidad de producción total del proceso productivo.

Para la realización del estudio de tiempos en la empresa Calzado Ferrati, este estudio se llevó a cabo en cada una de las etapas del proceso de producción de las tres referencias objeto de estudio en este proyecto las cuales son, baleta con tacón 3 ½, baleta de niña y baleta plana para dama.

**4.2.2.1 Equipo para la aplicación del estudio de tiempos.** Para llevar a cabo la aplicación del estudio se tuvo en cuenta los siguientes equipos e instrumentos, los cuales permitieron y facilitaron el registro de los datos.

Cronometro. Este equipo permite el registro de los tiempos al analizar las actividades, para este proyecto se usó la técnica de cronometraje continuo el cual permite tener un registro más completo y real de los tiempos empleados.

Cámara. Este equipo permitió realizar el soporte visual de las áreas y actividades del proceso productivo.

Formas para el estudio de Tiempos. Según Freivalds & Niebel (2009), los detalles del estudio y el registro de la información deben anotarse en tablas con formatos que permitan la identificación como lo es el nombre del operario, nombre del área, nombre de la actividad,

equipos y herramientas usadas, estos formatos deben permitir registrar la información de manera clara, sencilla y práctica.

**4.2.2.2 Procedimientos del estudio de tiempos.** La realización del estudio de tiempos se basará en el método actual de trabajo y producción de la empresa, el cual se expuso anteriormente en el estudio de tiempos. El procedimiento por seguir es:

**Selección del operario:**

Para el estudio de tiempos se seleccionaron los siguientes operarios.

**Corte:** El área de corte cuenta con un solo operario, el cual fue seleccionado para la aplicación del estudio.

**Guarnición:** Para la realización de esta actividad la empresa cuenta con dos operarios, para seleccionar a quien se le aplicara el estudio se tuvo en cuenta al operario con antigüedad en la empresa, el cual cuenta con la experiencia y conocimientos de las actividades a desarrollar

**Montaje:** El área de montaje cuenta con dos operarios, y cada uno de estos con su respectivo ayudante. Se seleccionó al operario con un ritmo de trabajo constante, que evita distracciones y pérdidas de tiempos innecesarios.

Para la realización de las actividades de forrado de plantilla, limpieza, antifaz y estampado, la empresa cuenta con un operario, el cuál fue el seleccionado para la aplicación del estudio.

### **Explicación al operario:**

A cada uno de los operarios seleccionados para la aplicación del estudio, se les indicó lo que se iba a llevar a cabo con la finalidad de evitar molestias e incomodidades. También se les indicó que siguieran su ritmo de trabajo habitual, esto para que los resultados del estudio fueran reales.

### **Selección de los elementos:**

Para determinar los elementos individuales de cada una de las operaciones, se procedió a observar al operario durante varios ciclos en su ritmo de trabajo habitual, se describieron teniendo en cuenta la secuencia apropiada de cada operación y evitando dejar un elemento demasiado largo o corto que representara errores en el cronometraje. Así mismo se separaron los elementos manuales de los de máquina.

**Tabla 27. Determinación de elementos del proceso de antifaz**

<b>Elementos Individuales para la operación de Antifaz</b>
Aplicar Super a las piezas que harán parte del moño
Doblado de piezas
Postura del herraje en la pieza
Dar forma a la Corbata
Anudar corbata
Pegar las piezas
Traslado del operario con el antifaz al área de montaje

### **Determinación del tamaño de la muestra:**

Para determinar el número de observaciones o tiempos que se tomaron, se hizo uso de la siguiente fórmula (Freivalds & Niebel, 2009).

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

Donde:

N: tamaño de la muestra.

N': Número de observaciones del estudio preliminar.

$\sum$ : Suma de Valores.

X: Valor de las observaciones.

Ejemplo de aplicación de la fórmula:

**Tabla 28. Tabla de tiempos observados en la operación de antifaz**

Numero de observaciones Antifaz	Tiempo X segundos	Tiempo $X^2$ Segundos
1	13	169
2	12	144
3	13	169
4	11	121
5	12	144

$$n = \frac{40\sqrt{5(747) - (61)^2}}{61} = 6.019 = 6$$

Por tanto, a las 5 observaciones iniciales se le debe sumar otras 6 para tener un tiempo estándar más real; para cada actividad se le debe realizar el mismo proceso de aplicación de la fórmula.

### Determinación de tiempos:

**Tiempo del cronómetro (TC):** Para realizar las distintas observaciones y toma de tiempos de las actividades objetas a estudio se realizó con el método de cronometraje con vuelta a cero.

**Tiempo Normal( TN):** Este tiempo permite equilibrar o corregir de cierta manera los tiempos tomados con el cronómetro; el analista califica el desempeño del operario de acuerdo a una escala de valoración (ver tabla 29); en algunas ocasiones los operarios aumentan la velocidad para realizar sus actividades cuando se están tomando los tiempos, o en ocasiones las realizan de una manera más lenta; estas condiciones entorpecen los resultados reales del estudio, es allí donde aplicar la fórmula de tiempo normal permite mitigar estos errores.

$$TN= T.C * \%desempeño.$$

**Tabla 29. Tabla de escala de valoración**

Escala de valoración	Descripción del desempeño
0	Actividad nula
50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario no demuestra interés en el trabajo.
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de operario desmotivado, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan.
100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio.
150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de <virtuoso> solo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes.

Fuente: Freivalds & Niebel, 2009.

Para la operación de fabricación del antifaz, al operario se le dio una valoración del 80% para cada uno de los elementos pertenecientes a la operación que realiza, esta valoración se dio ya que se consideró que el operario, aunque realiza sus actividades y trabaja de una manera constante, demostró tiempos de ocio. De igual forma esta valoración se hizo con ayuda del gerente validando los porcentajes dados para cada operario en las distintas operaciones.

**Tabla 30. Asignación del porcentaje de valorización**

<b>Descripción de la actividad</b>	<b>Nombre del Operario</b>	<b>Valoración</b>
Aplicar Super a las piezas que harán parte del moño	Edwin Álvarez	80%
Doblado de piezas	Edwin Álvarez	80%
Postura del herraje en la pieza	Edwin Álvarez	80%
Dar forma a la Corbata	Edwin Álvarez	80%
Anudar corbata	Edwin Álvarez	80%
Pegar las piezas	Edwin Álvarez	80%
Traslado del operario con el antifaz al área de montaje	Edwin Álvarez	80%

Aplicación de la fórmula de tiempo Normal:

$$TN = T.C * \% \text{desempeño.}$$

Aplicar super a las piezas que hacen parte del moño tiene una duración de 74 segundos.

El porcentaje de valorización o desempeño indicado para la realización de esta actividad por parte del operario es del 80%, teniendo en cuenta esto tenemos:

TN= 74 segundos\* 80%= 59.2 segundos.

### **Determinación de Suplementos:**

Estos suplementos son un porcentaje de tiempo adicional que se le suma al tiempo normal.

Con el fin de recuperar el tiempo perdido por motivos como condiciones de trabajo, condiciones físicas y condiciones del ambiente. Existen dos tipos de suplementos:

Suplementos constantes. Estos incluyen: necesidades personales como por ejemplo beber agua e ir al baño, y fatiga por llevar a cabo su trabajo.

Suplementos variables. Estos suplementos se basan considerando la postura del trabajador, iluminación del puesto de trabajo, condiciones atmosféricas, uso de la fuerza para desarrollar el trabajo, ruido, monotonía entre otros.

Para determinar cada uno de los suplementos que aplican en su respectiva operación ver anexo 6. Ejemplo de suplementos para el operario del área de antifaz.

**Tabla 31. Resumen de suplementos de la operación de antifaz**

<b>Descripción</b>	<b>%</b>	
<b>A. Suplementos Constantes:</b>		
1. Suplemento personal	5	X
2. Suplemento por fatiga básica	4	X
<b>B. Suplementos Variables:</b>		
1. Suplemento por estar de pie	2	
2. Suplemento por posición anormal		
a. Un poco incómoda	0	X
3. Uso de la fuerza o energía muscular (Levantar, jalar o empujar)		
Peso levantado en libras:		
5	0	X
4. Mala iluminación:		

<b>Descripción</b>	<b>%</b>	
a. Un poco debajo de la recomendada	0	X
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) - variable		
6. Atención requerida:		
a. Trabajo bastante fino	0	X
7. Nivel de ruido:		
a. Continuo	0	X
8. Estrés mental:		
a. Proceso bastante complejo	1	X
9. Monotonía:		
b. Nivel medio	1	X
10. Tedio:		
a. Algo tedioso	0	X
<b>TOTAL, DE SUPLEMENTOS</b>		<b>11%</b>

Para el operario de la actividad de antifaz se tuvieron en cuenta los suplementos constantes que dan un porcentaje de 9%, además de estos se añadieron suplementos por estar de pie para desarrollar las actividades, suplementos de estrés, al ser un proceso bastante complejo; además de suplementos monotonía, ya que se consideró que el trabajo a desarrollar se realizaba muchas veces.

Tiempo Estándar (TS). Es el tiempo que necesita un operario para ejecutar una tarea. Este tiempo relaciona el tiempo normal mencionado anteriormente y unos suplementos.

$$TS = TN * (1 + \% \text{Fatiga}).$$

Tomando los datos anteriormente mencionados relacionados con el área de antifaz tenemos que:

El porcentaje de suplemento para la operación de antifaz es del 11%.



El tiempo normal anteriormente determinado para la actividad de aplicar supera las piezas que harán parte del moño fue de 59.2 segundos.

Por ende, se tiene:

TS: 59,2 segundos\* (1+0.11) =65.7 segundos.

Para la aplicación de todos estos tiempos se desarrolló unos formatos, los cuales contienen los resultados de determinar cada uno de los tiempos anteriormente mencionados; en estos formatos se encontrarán divididas en operaciones y estas a su vez con sus respectivos elementos, además se registran las observaciones, el lote de producción, la aplicación de los suplementos para determinar estos tiempos (Ver anexo 7).

**4.2.2.3 Capacidad de producción.** La capacidad de producción determina factores como tiempos, recursos empleados en la producción y determina cuántos productos de una referencia de calzado puede producir la empresa en un determinado periodo de tiempo, esta capacidad de producción nos permite determinar además cuáles actividades del proceso productivo tienen holguras y cuál o cuáles son cuellos de botella.

Capacidad productiva:  $CP = 1/TS$ .

Capacidad total producida diaria  $CT = CP * \# \text{ Horas trabajadas}$ .

Para el área de antifaz tenemos una capacidad de producción de:

El TS de toda la operación de antifaz es de 2565.4 segundos lo equivalente a 0.712 horas.

La jornada laboral en la empresa calzado Ferrati es de 8 horas.

CP= 1/ TS= 1/0.712 horas= 1.404 docenas/hora.

CT= 1,404 docenas/hora\*8= 11.232 docenas /día.

A continuación, la capacidad de producción diaria de cada operación que interviene en la producción de la baleta, los valores de los tiempos fueron determinados en el estudio de tiempos para cada referencia de baleta.

Baleta tipo tacón 3 1/2										
Operación	Valorización	Suplemen- tos	TC (seg)	TC (Horas)	TN (hora)	TS (hora)	CP	CT-diaria	Número de trabajador es	Capacidad real
Corte de Capellada y Antifaz	90%	0,15	497	0,138	0,124	0,143	6,999	55,99	1	55,99
Corte de Forro de Capellada	90%	0,15	500	0,139	0,125	0,144	6,957	55,65		55,65
Corte de Plantilla	90%	0,15	254	0,071	0,064	0,073	13,694	109,55		109,55
Corte de Forro de Plantilla	80%	0,15	474	0,132	0,105	0,121	8,255	66,04		66,04
Guarnición	85%	0,13	1852	0,514	0,437	0,494	2,024	16,19	2	32,38
Antifaz	80%	0,11	2889	0,803	0,642	0,713	1,403	11,23	1	11,23
Forrado de Plantilla	80%	0,13	1675	0,465	0,372	0,421	2,377	19,02	1	19,02
Estampado	90%	0,11	593	0,165	0,148	0,165	6,077	48,62	1	48,62
Montaje	80%	0,15	5697	1,583	1,266	1,456	0,687	5,49	2	10,98
Secado	80%	0,15	43510	12,086	9,669	11,119	0,09	0,72		
Limpieza	90%	0,11	2411	0,67	0,603	0,669	1,495	11,96	1	11,96
Total			60352							

**Figura 17. Resumen de tiempos baleta de tacón 3 1/2**

Baleta tipo Plana para Dama										
Operación	Valorización	Suplementos	TC	TC (Horas)	TN (hora)	TS (hora)	CP	CT-diaria	Número de trabajadores	Capacidad real
Corte de Capellada y Antifaz	90%	0,15	527	0,146	0,132	0,152	6,6	52,8	1	52,8
Corte de Forro de Capellada	90%	0,15	473	0,131	0,118	0,136	7,354	58,8		58,8
Corte de Plantilla	90%	0,15	253	0,07	0,063	0,073	13,748	110		110
Corte de Forro de Plantilla	80%	0,15	477	0,133	0,106	0,122	8,203	65,6		65,6
Guarnición	85%	0,13	1767	0,491	0,417	0,471	2,121	17	2	34
Antifaz	80%	0,11	2746	0,763	0,61	0,677	1,476	11,8	1	11,8
Forado de Plantilla	80%	0,13	1615	0,449	0,359	0,406	2,466	19,7	1	19,7
Estampado	90%	0,11	517	0,144	0,129	0,143	6,97	55,8	1	55,8
Montaje	80%	0,15	5625	1,563	1,25	1,438	0,696	5,6	2	11,2
Secado	80%	0,15	43505	12,085	9,668	9,668	0,103	0,8		
Limpieza	90%	0,11	2535	0,704	0,634	0,703	1,422	11,4	1	11,4
Total			60040							

**Figura 18. Resumen de tiempos para la baleta plana para dama**

Baleta tipo Plana para Niña										
Operación	valorización	Suplementos	TC	TC (Horas)	TN (hora)	TS (hora)	CP	CT-diaria	Número de trabajadores	Capacidad real
Corte de Capellada y Antifaz	90%	0,15	516	0,143	0,129	0,148	6,741	53,927	1	53,927
Corte de Forro de Capellada	90%	0,15	483	0,134	0,121	0,139	7,201	57,611		57,611
Corte de Plantilla	90%	0,15	254	0,071	0,064	0,073	13,694	109,552		109,552
Corte de Forro de Plantilla	80%	0,15	488	0,136	0,108	0,125	8,019	64,148		64,148
Guarnición	85%	0,13	1820	0,506	0,43	0,486	2,059	16,475	2	32,95
Antifaz	80%	0,11	2694	0,748	0,599	0,665	1,505	12,039	1	12,039
Forado de Plantilla	80%	0,13	1569	0,436	0,349	0,394	2,538	20,305	1	20,305
Estampado	90%	0,11	517	0,144	0,129	0,143	6,97	55,762	1	55,762
Montaje	80%	0,15	5623	1,562	1,25	1,437	0,696	5,567	2	11,134
Secado	80%	0,15	43510	12,086	9,669	11,119	0,09	0,719		
Limpieza	90%	0,11	2574	0,715	0,644	0,714	1,4	11,2	1	11,2
Total			60048							

**Figura 19. Resumen de tiempos de la baleta plana de niña**

Como se puede observar en las figuras (17,18 y 19) en el proceso de secado no termina ni 1 lote diario. Esto sucede ya que el tiempo de permanencia del zapato en la horma es más largo que la jornada laboral. Entonces es necesario aclarar que:

El tiempo de secado transcurre cuando el operario de montaje ya ha terminado su jornada laboral, es decir, si al final de la jornada laboral quedan 11 docenas montadas en el proceso de secado, estas serán soleteadas en la siguiente jornada laboral, por lo tanto, la cantidad de zapatos que saldrá listo serán 11 docenas y no menos de 1 como se obtiene en los cálculos.

**4.2.3 Propuesta de mejora a partir de los resultados obtenidos del estudio de métodos y tiempos.** Todos los procesos y actividades son importantes para la elaboración de las tres referencias de baletas, por ende, no se modificó esto al no poder eliminarse ninguna, todas las actividades son indispensables para la terminación de los productos.

Al analizar los resultados obtenidos de la aplicación del estudio de métodos y tiempos se puede proponer una serie de mejoras que permitan que el proceso de producción se haga de una mejor manera, estas propuestas son:

**4.2.3.1 Propuesta división de la operación de montaje en dos operaciones: montaje y soleteado.** El proceso de montaje y Soleteado en las empresas de calzado generalmente se llevan a cabo de manera separada ya que así se consigue obtener con más facilidad altos volúmenes de productos, dado el carácter estandarizado y repetitivo de las tareas, así como el alto rendimiento de la mano de obra. En Calzado Ferrati, estos dos procesos los realiza el mismo operario, esto sumado a la poca cantidad de hormas se vuelven una desventaja para el proceso productivo de la empresa, ya que actualmente es en este proceso que se presenta el cuello de botella. Por esta razón se propone que estos dos procesos se lleven a cabo de manera separada, modificación en la que el gerente no debe incurrir en gastos adicionales, puesto que la mayor parte de lo que se necesita para el nuevo operario ya lo tiene la empresa.

**Tabla 32. Mobiliario necesario para la propuesta**

EMPRESA	LA EMPRESA LO TIENE		PRECIO (COP)
	SI	NO	
DOS SILLAS	X		
UN ESTANTE DE TRABAJO	X		
HORNOS ACTIVADOR DE SUELA	X		
MESA DE TRABAJO		X	75000
MARTILLO, PINZAS, SACAHORMAS	X		
GUANTES PROTECTORES DE CALOR	X		
ESPACIO FISICO	X		

Otro factor importante es el económico. Es importante aclarar que actualmente el pago que recibe el operario que realiza los dos procesos (montaje y Soleteado) es de 1.300 COP. Con la reducción de sus tareas es claro que también se reduce el pago; para este cálculo se usaron nuevamente los promedios pagos por empresas que trabajan con las referencias de baleta y que realizan estos procesos por separado.

**Tabla 33. Precios de pagos en las operaciones de montaje y soleteado**

Empresa	Precio de montaje de baleta (cop/par)	Precio de soleteado de baleta (cop/par)
CALZADO FRANCHESCO	550	600
CALZADO ISABELIN	600	700
CALZADO AJ SHOES	500	600

En las visitas realizadas, todos tuvieron en común que al operario soleteador es a quién se le paga un poco más por el proceso realizado, ya que es él quién se debe asegurar del correcto pegado de la suela y su correcta terminación. Por estas razones se propone a la empresa Calzado Ferrati pagar estas dos operaciones de la siguiente manera:

Montaje: 600 COP/PAR = 7.200 COP/Lote de 12 pares.

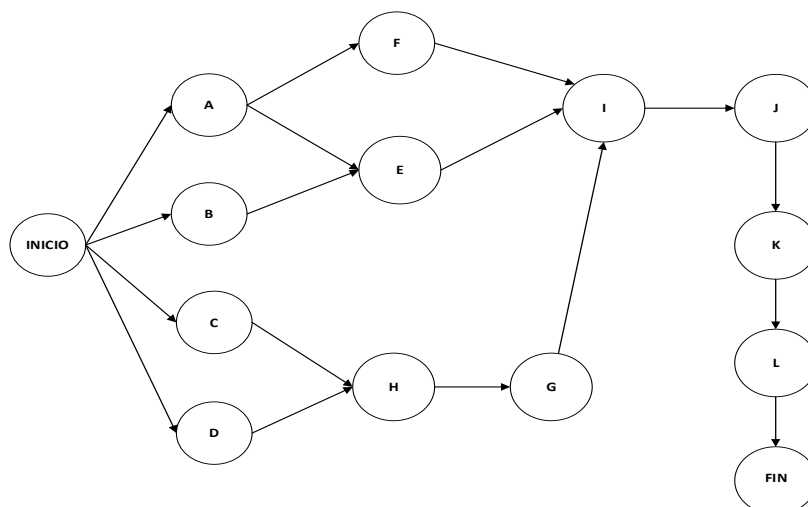
Soleteado: 700 COP/PAR = 8.400 COP/Lote de 12 pares.

De esta manera la empresa sigue pagando el mismo precio y tendrá los procesos por aparte, permitiendo una mayor producción.

Por lo tanto, al proceso de producción de la baleta en sus tres referencias se le añade un nuevo proceso, totalmente independiente a la operación de montaje, teniendo así que el proceso se lleva acabo de la siguiente manera:

**Tabla 34. Tabla de flujo del proceso propuesto**

<b>Proceso de producción para las 3 referencias de baleta</b>		
	<b>Actividad</b>	<b>Predecesor</b>
A	Corte de Capellada y Antifaz	-
B	Corte de Forro de Capellada	-
C	Corte de Plantilla	-
D	Corte de Forro de Plantilla	-
E	Guarnición	A, B
F	Antifaz	A
G	Forrado de Plantilla	C, D
H	Estampado	G
I	Montaje	E, F, H
J	Secado	i
K	Soleteado	J
L	Limpieza	K



**Figura 20. Lujo del proceso propuesto**

Las operaciones de montaje y soleado que anteriormente sus actividades y elementos estaban unidos como un mismo proceso, se separan y quedan de la siguiente manera:

**Tabla 35. Propuesta de división de elementos de montaje y soleado**

<b>Elementos Individuales para la operación de montaje</b>	<b>Elementos Individuales para la operación de Soleado</b>
Ordenar la Horma según la numeración solicitada	Traslado del operario a la bodega de suelas
Pegar la plantilla a la horma, sujeta con una tachuela	Seleccionar e inspeccionar la suela
calentar la horma sujeta a la plantilla	Traslado del operario al área de soleado para descargar las suelas
Montar el corte a la horma y ensamblar las piezas	Traslado del operario al horno de secado
Aplicar pegamento al corte ya montado	sacar el zapato del horno
Colocar la horma ya montada en el horno	traslado del operario al área de soleado
Espera a que se caliente la horma ya montada	Aplicar oggi a la horma salida del horno
Ajustado de punta	Aplicar Limpiador a la suela
Martillar el corte para asegurarlo	Aplicar pegante a la suela
Traslado del operario al área de secado	Colocar la suela en el horno activador de pegantes
	Espera a que se caliente la suela
	Pegar la suela en la horma ya montada
	sacar el zapato de la horma
	Traslado del operario con la baleta terminada al área de limpieza

**4.2.3.2 Implementación de la máquina dobladilladora en las áreas de antifaz y forrado de plantilla.** La empresa Calzado Ferrati en el año 2020 adquirió como parte de pago, una máquina dobladilladora la cual no se implementó en ese año debido al cierre que tuvo que hacer la empresa por la pandemia por Covid-19.

En el año 2021 esta máquina sigue sin ser operada ya que el gerente de la empresa no tiene una buena percepción de ella y no dimensiona las ventajas que esta máquina representa para el proceso productivo de su empresa. Por esta razón (aprovechando el estudio realizado) se procedió a estudiar el funcionamiento de la máquina y los tiempos que se reducirían con su implementación y se obtuvieron los siguientes resultados:

La máquina permite doblar desde materiales sintéticos hasta plantillas, lo que significa que los procesos de antifaz, plantilla e incluso guarnición pueden hacer uso de esta máquina.

La máquina dobladilladora es ecológica, utiliza pegante termo granulado e hiladillo ahorrador. Esto nos permite saber que la máquina al mismo tiempo que dobla el material, le aplica pegamento.

Disminución de los tiempos: La máquina se puso en funcionamiento para la producción de un lote de 12 pares de cada referencia estudiada, lo que permitió evidenciar una disminución de los tiempos.

Como se mencionó anteriormente, la máquina tiene impacto en las áreas de antifaz y forrado de plantilla, por tal razón se procedió a analizar el diagrama de flujo de estos procesos implementando la máquina dobladilladora (ver anexo 8) y se obtuvieron los siguientes resultados:



### Implementación para el proceso de antifaz:

En el proceso actual de antifaz el operario realiza dos operaciones que pueden ser hechas por la máquina dobladilladora, estas son: aplicación de súper a los cortes que formarán parte del moño, y el doblaje de estos. Con la implementación de la máquina se agrega un paso más que es el alistamiento de la máquina, pero se disminuye la operación de aplicar súper de manera manual ya que la máquina lo hace al mismo tiempo que dobla.

Como se puede observar a continuación, la máquina disminuye el tiempo empleado por el operario en estas operaciones en un 52,43% para la baleta de tacón 3 ½, 50,52% para la baleta plana de dama y 47,67% para baleta plana de niña.

**Tabla 36. Tabla de reducción de tiempos en la operación de antifaz**

REFERENCIA	TIEMPO (segundos)		REDUCCIÓN DE TIEMPOS (segundos)	REDUCCIÓN DE TIEMPOS (%)
	PROCESO ACTUAL	PROCESO PROPUESTO		
baleta tacón 3 1/2	1009	480	529	52.43%
baleta plana dama	950	470	480	50,52%
baleta plana niña	946	495	451	47,67%

Para la referencia de baleta en tacón 3 ½ el operario tarda 1009 segundos aplicando súper al corte y doblando un lote de 12 pares. Con la implementación de la máquina tardaría 480 segundos, (120 segundos en el alistamiento de la máquina, y 360 segundos en la aplicación de súper y doblaje de los cortes) para un lote de 12 pares. Como resultado se obtuvo que con la implementación de la máquina dobladilladora, para el proceso de antifaz en la referencia de tacón 3 ½ se tiene una disminución de 529 segundos por cada lote de producción de 12 pares.

### **Implementación para el proceso de forrado de plantilla:**

En el proceso actual de forrado de plantilla el operario realiza la operación más importante de este proceso de manera manual, esta operación consiste en girar los sobrantes del forro hacia la parte superior de la plantilla. Con la implementación de la máquina se agrega un paso más que es el alistamiento de la máquina, pero se disminuyen significativamente los tiempos como se puede evidenciar a continuación:

**Tabla 37. Reducción de tiempos operación de forrado de plantilla**

REFERENCIA	TIEMPO (segundos)		REDUCCIÓN DE TIEMPOS (segundos)	REDUCCIÓN DE TIEMPOS (%)
	PROCESO ACTUAL	PROCESO PROPUESTO		
baleta tacón 3 1/2	1164	243	921	79,12
baleta plana dama	1107	245	862	77,87
baleta plana niña	1063	241	822	77,33

Para un lote de 12 pares de plantillas para la ref. Baleta tacón 3 ½.

Al igual que con el proceso de antifaz, el operario debe realizar el alistamiento de la máquina, lo que le toma en promedio 120 segundos y procede a ingresar las plantillas con el forro a la máquina dobladilladora, operación que dura 123 segundos en un lote de 12 pares.

Como resultado se obtiene una reducción de 1164 segundos en el proceso actual a 243 segundos en el proceso propuesto. Una diferencia de 921 segundos, es decir, 15 minutos aproximadamente lo que representa un 79,12% de reducción del tiempo.

Impacto en los costos de fabricación con la implementación de la maquina dobladilladota:

Con la implementación de la máquina dobladilladora también se reduce el costo mano de obra.

Se investigó en 3 empresas de calzado que cuentan con esta máquina para saber a qué precio pagan los procesos cuando se llevan a cabo con la ayuda de esta, y se recogió la siguiente información:

**Tabla 38. Pago de antifaz y forrado en otras empresas**

PROCESO	PRECIO/PAR		
	Calzado Dáram	Calzado Franchesco	Calzado PinkBerry
antifaz	200	250	230
fornado de plantilla	100	150	120

Proceso de antifaz: Actualmente el proceso de realizar un lote de 12 pares de antifaces en Calzado Ferrati tiene un costo de 6000 COP; se propone que con la operación de la máquina se pague a 3600 COP, ya que el operario tarda 52% menos tiempo por cada lote, sus operaciones se hacen más sencillas y se elimina la operación de aplicar súper a los cortes ya que la máquina lo hace.

Proceso de forrado de plantilla: Para este proceso actualmente se paga al operario 3000 COP por cada lote de 12 pares de plantillas. Se propone que el lote de 12 plantillas forradas se pague a 1440 COP, ya que hay una disminución del 79,12% del tiempo y la máquina realiza la operación con más dificultad del proceso.

Resultados:

**Tabla 39. Reducción de pagos con la maquina dobladilladora**

	Precio actual (COP/lote)	Precio propuesto (COP/lote)	Reducción (COP/lote)	% de Reducción
Antifaz	6000	3600	2400	
Forrado de plantilla	3000	1440	1560	
<b>TOTAL</b>	9000	5040	3960	44%

Se obtuvo como resultado una reducción de 44 % del costo de mano de obra, lo que representa una disminución de 3.960 COP por cada lote de 12 pares en los procesos de antifaz y forrado de plantilla.

#### **Costo del uso de la máquina dobladilladora para la empresa Calzado Ferrari:**

Costo energía eléctrica: La máquina dobladilladora tiene un consumo de energía de 1,1 Kw/hora, y el precio del Kw/h en la empresa tiene un valor de 303,02 COP, entonces:

$$1,1 \frac{\text{Kw}}{\text{hora}} * 303,02 \frac{\text{COP}}{\text{Kw}} = 333,32 \frac{\text{COP}}{\text{hora}} = 0,092 \frac{\text{COP}}{\text{segundo}}$$

Para el proceso de antifaz, el operario hace uso de la máquina durante 480 segundos (120 de alistamiento + 360 que tarda en doblar todas las piezas que formarán parte de 12 pares de moños) lo que representa un costo de 44,45 COP para un lote de 12 pares.

Para el proceso de forrado de plantilla, la máquina dobladilladora funciona durante 243 segundos (120 segundos de alistamiento + 123 segundos para realizar el doblaje de los forros de las plantillas) lo que representa un costo de 22,50 COP para un lote de 12 pares de plantillas

forradas.

Costo pegamento granulado: El pegamento con el que trabaja la máquina dobladilladora tiene un precio de 67.990 COP el Kilogramo. El rendimiento de este pegamento depende del tipo de material que se trabaje, ya que hay materiales que absorben los pegamentos como es el caso del material carnaza, Nobuck, lince, entre otros. Para materiales sintéticos lisos, 1 kg de pegamento granulado alcanza para doblar aproximadamente 3000 pares de plantillas o aproximadamente 1800 pares de corbatas de 3 piezas (tamaño mediano).

Costo de pegamento granulado para un lote de 12 pares de plantillas:

$$\frac{67990 \text{ COP}}{3000 \text{ PARES}} * 12 \text{ PARES} = 271,96 \text{ COP/Lote}$$

Costo de pegamento granulado para un lote de 12 pares de antifaces:

$$\frac{67990 \text{ COP}}{1800 \text{ PARES}} * 12 \text{ PARES} = 453,26 \text{ COP/Lote}$$

Para el proceso de antifaz, el costo del pegamento granulado no es un costo adicional, ya que actualmente este proceso consume súper, el cual tiene un precio de 45000 COP y contiene 3 Litros. Estos 3 litros alcanzan para la elaboración de aproximadamente 700 pares de corbatas de 3 piezas tamaño mediano.

$$\frac{45000 \text{ COP}}{700 \text{ PARES}} * 12 \text{ PARES} = 771,43 \text{ COP/Lote}$$

**Tabla 40. Reducción de costos de fabricación para la operación de montaje**

PROCESO	Costo de pegamento/lote de 12 pares. (COP/Lote)		reducción (COP)	% reducción de costo
	proceso actual	proceso propuesto		
Antifaz	771,43	453,26	318,17	41,24

Esto nos permite observar una disminución en el costo del pegamento utilizado en el área de antifaz, ya que se reduce en un 41,24% lo que representa una disminución de 318,17 COP por cada lote de 12 pares de antifaces fabricados.

**4.2.3.4 Propuesta de mejora para la operación de montaje y secado.** Como se puede evidenciar en la tabla de resumen de tiempos, el proceso que más toma tiempo es el de secado. Por otra parte, la producción diaria está limitada a la cantidad de hormas con las que cuenta la empresa, ya que sólo cuenta con 10 juegos de hormas (cada juego contiene 12 pares de hormas) y la operación de secado tiene una duración de 12 horas, es decir, el tiempo de secado afecta la rotación de las hormas. Desde esta perspectiva se plantea la siguiente alternativa para dar solución a este cuello de botella.

#### **Alternativa de compra de horno de secado:**

Como se mencionó anteriormente la problemática de la operación de secado es el tiempo que esta toma, por esta razón se propone a la empresa la compra de un horno de secado. Este horno seca el zapato en un tiempo menor, ya que permite regular la temperatura necesaria según el material trabajado.

**Tabla 41. Resumen de reducción de tiempos con el horno**

	TIEMPO (Segundos)
Proceso de secado actual	43200
Proceso de secado propuesto	2700
Reducción de tiempo	40500
% Reducción	93,75%

El proceso de secado del zapato actualmente toma aproximadamente 43200 segundos (12 horas), este tiempo se reduce a 2700 segundos (45 minutos) con la implementación del horno secador, es decir, se obtiene una reducción de 40.500 segundos, lo cual representa una reducción de 93,75%. Además de la reducción del tiempo de secado, se aumenta la rotación de la horma, con lo que el proceso de montaje no se verá limitado por la cantidad de horma con la que cuenta la empresa.

**Tabla 42. Características del horno de secado**

Características del horno secador
Paredes laminadas en fibra de vidrio para mantener el calor
Capacidad de almacenamiento: 100 pares
Temperatura adecuada para el secado del calzado: 70 °c
Duración de tiempo de moldeado: 45 minutos
Precio aproximado: 1.200.000 COP
Trabaja con gas, consumo: 0,15 $m^3/hora$

Costo  $m^3$  de gas natural = 2904 COP/ $m^3$

Duración de tiempo de moldeado: 45 minutos.

$$2904 \frac{COP}{m^3} * 0,15 \frac{m^3}{hora} = 435,6 \frac{COP}{hora} = 7,26 \frac{COP}{minuto}$$

La implementación del horno de secado le representa a la empresa un costo estimado de 7,26 COP/minuto. El tiempo de moldeado en el horno tarda 45 minutos, lo que significa el costo de 326,7 COP por cada lote de 12 pares.

Actualmente, con la distribución de planta que cuenta Calzado Ferrati las distancias recorridas en el proceso de producción son de 113,8 metros. Estas distancias se disminuyen en un 14,15% con la distribución de planta propuesta en la cual los recorridos suman 97,7 metros.

**Tabla 43. Tabla de reducción total de distancias**

DISTANCIAS RECORRIDAS POR LOS OPERARIOS (metros)		REDUCCION DE DISTANCIAS (metros)	REDUCCION DE DISTANCIAS %
PROCESO ACTUAL	PROCESO PROPUESTO		
113,8	97,7	16,1	14,15

También se obtuvo una reducción significativa en los tiempos de producción de cada una de las referencias estudiadas. En la tabla 44 se evidencia que para cada una las referencias se reducen en más del 60%.

**Tabla 44. Reducción total del tiempo de producción**

REFERENCIA	TIEMPO PROCESO DE PRODUCCION (segundos)		REDUCCION DEL TIEMPO DE PRODUCCIO N (segundos)	REDUCCION DEL TIEMPO DE PRODUCCIO N %
	PROCESO ACTUAL	PROCESO PROPUESTO		
BALETA DE TACON 3 1/2	60352	18301	42051	69,68
BALETA PLANA DE DAMA	60040	18908	41132	68,51
BALETA PLANA DE NIÑA	60048	18271	41777	69,57



### **4.3 Propuesta de distribución de planta de la empresa Calzado Ferrati**

**4.3.1 Diagnóstico para la distribución de planta.** Para la realización de la redistribución de planta es importante recalcar que el proyecto está enfocado solo en la fase de diseño, sin abarcar temas económicos o planes de ejecución de la propuesta; esta distribución se basara teniendo en cuenta el sistema de producción o fabricación de la empresa y el flujo de los materiales por la misma; además de los resultados obtenidos del estudio de métodos y tiempos y las mejoras propuestas para este.

**4.3.1.1 Análisis de factores.** El análisis de factores permite la recopilación de información de forma sistemática y ordenada, clasificando o dividiendo los datos obtenidos en factores que influyen en la distribución de la planta de producción; estos factores se pueden clasificar en:

**Factor material:**

Este factor abarca los siguientes elementos: Materias primas entrante, materia prima en proceso, productos terminados, desechos de materiales, material de embalaje, material de mantenimiento. es por esto que se toman las siguientes consideraciones:

Especificaciones del producto: es importante que la producción se haga de la manera más eficientemente posible y del modo más fácil.

Características físicas o químicas: Las piezas que serán manufacturadas no son de un tamaño muy grande, son fáciles de manipular y almacenar, el peso de estas no es muy significativo, no son piezas pesadas.

Variedad de productos: en la empresa su principal referencia de calzado a fabricar es el tipo baleta, también fabrican calzado tipo sandalias, aunque su producción se asimila a la de las

baletas en que el flujo de por las distintas áreas de la empresa es el mismo. Se debe tener en cuenta los otros materiales que también se usan en la empresa, pero que no se usan para la elaboración de las baletas, que son exclusivos de otras líneas de calzado.

**Factor maquinaria:**

La planta de producción de la empresa Calzado Ferrati tiene una distribución por proceso, lo cual implica que está dividida por áreas y cada área tiene la maquinaria, herramientas y el personal especializado para llevar a cabo las actividades de la respectiva área; además es importante analizar el tipo de maquinaria que hay en cada área, y sus dimensiones y si hay unos limitantes para moverlas.

Tabla 45. Tipo de maquinaria

	Nombre	cantidad	Descripción	Área de uso	Dimensiones	Limitantes
<b>Máquinas pesadas</b>	Troqueladora	1	máquina que ejerce una presión sobre un troquel para cortar piezas de un material	Corte	largo: 90 cm Ancho: 1m alto: 1,30 m	No es fácil de trasladar debido a su peso.
	Horno de secado	1	Máquina que permite el sacado de la baleta de una manera más rápida; al poder regular la temperatura, para acelerar el proceso	Secado	Largo: 2,00m Ancho: 1,00m Alto: 1,20m	Sus condiciones de conexión a gar, y el calor que emite
<b>Tipo de Maquina</b>	Maquina Dobladilladora	1	Maquina permite doblar los forros de las plantillas y piezas de diferentes materiales	Forrado de plantilla, Antifaz	largo: 1,15 m Ancho 50 cm Alto 1,30 m	
	máquina plana	2	máquina plana con la cual se lleva a cabo la guarnición del calzado	Guarnición	largo: 1,20 m Ancho: 55 cm alto: 1 m	
	<b>Maquina Ligeras</b> máquina de látex	1	máquina que aplica la cantidad necesaria de látex a cada corte que es pasado por sus rodillos	Guarnición	largo: 30 cm Ancho: 35 cm alto: 35 cm	
	máquina ribeteadora	1	máquina para coser los ribetes al zapato	Guarnición	largo: 1,20 m Ancho: 48 cm alto: 1,30 m	
	horno de calzado	2	Estos hornos sirven para activar el pegamento de la suela y la planta	Montaje	largo: 36 cm Ancho: 36 cm alto: 46 cm	

**Factor hombre:**

El hombre tiene la capacidad de ser flexible y adaptarse a los diferentes tipos de materiales o maquinas nuevas, se puede trasladadas a otras áreas de trabajo y ubicaciones dentro de la planta.

Condiciones de trabajo y seguridad: la distribución debe considerar la seguridad e integridad de los trabajadores, para esto esta nueva distribución debe permitir que el suelo esté libre de obstrucciones, espacio suficiente entre los trabajadores y las maquinas, accesos adecuados.

En este factor se tiene en cuenta la mano de obra directa e indirecta que participan en la producción de la baleta.

La distribución de las áreas y puestos de trabajo debe estar soportados con lo realizado en el estudio de métodos y tiempos.

Es importante tener en cuenta la necesidad de mano de obra adicional, para temporadas donde la producción es alta y requiera la contratación de más trabajadores.

**Factor movimiento:**

En la empresa calzado Ferrati es el material el que va pasando por las áreas de trabajos para su manufactura. Por esto se consideran las siguientes características:

Tener en cuenta el diagrama de flujo de material realizado en el estudio de métodos.

Es importante en la nueva distribución que una operación finalice justo cuando empiece la otra, siendo fácil para el otro operario hacer uso del material que llega a su puesto o área de trabajo.

Se debe considerar espacios reservados para pasillos, rampas, equipos de transporte entre las áreas.

**Factor espera:**

El material puede esperar en áreas determinadas a contener y guardar estos materiales, estos espacios o áreas determinadas se conocen como áreas de almacenamiento. Este factor tiene en cuenta los siguientes elementos: recepción de materias primas, zonas de almacenamiento de materia prima, zona de almacenamiento de producto terminado. Además, se debe considerar:

El método de almacenaje depende del tipo de material y su tamaño, recurrir al método de almacenamiento que más se acomode; las zonas de almacenamiento deben ser ajustables, de fácil acceso y seguros para los empleados.

La empresa debe tener áreas de almacenamiento de materia prima, de producto en proceso y de producto terminado; estas zonas deben contar con estantes especializados o con características que apoyen y faciliten la manipulación ya sea de la materia prima o producto en proceso o terminado.

**Factor servicio:**

Estos servicios incluyen las actividades, elementos y personal que apoyan la producción; estos servicios comprenden.

Servicios al personal. En la empresa calzado Ferrati los empleados cuentan con baños, buena iluminación, una o dos lampara por puesto de trabajo, buena ventilación, ya que el espacio es abierto y cada operario en su puesto de trabajo tiene un ventilador, el área administrativa cuenta con escritorios buena luz y ventilación.

**Factor edificio:**

Para analizar la distribución, se usó el programa Sketch-up, con la cual se elaboró el plano de la empresa, mostrando las dimensiones de la planta de producción; además de las medidas de cada una de las áreas pertenecientes al proceso y las medidas, y dimensiones de los muebles

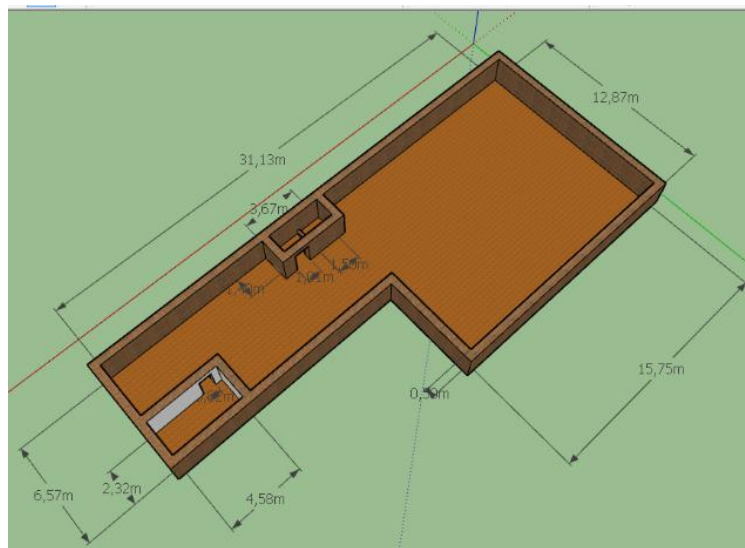
Largo de la empresa: 31,13 metros.

Ancho de la empresa 12, 87 metros.

La planta de producción cuenta con seis áreas de producción y un área administrativa.

Cuenta con dos zonas de almacenamiento, una de materia prima y otra de producto terminado.

Además, cuenta con zonas de uso general como los baños.



**Figura 21. Plano actual de la planta**

La planta cuenta con un piso, no tiene sótanos, escaleras ni altibajos, la planta no cuenta con ventanas en sus paredes laterales, pero sí tragaluz en el techo de esta, el suelo es de tableta cerámica antideslizante.

**4.3.2 Método de planeación sistemática de la distribución.** Este método es una manera organizada de enfocar los problemas de implementación; este método consiste en fijar un cuadro de procedimientos que permita identificar, valorar y visualizar todos los elementos pertenecientes en la implementación y las relaciones entre sí.

**4.3.2.1 Determinación de la relación entre actividades.** El diagrama de relación de actividades permite la posibilidad de tomar en cuenta múltiples criterios al identificar factores.

Para la realización de este diagrama se deben llevar a cabo los siguientes pasos.

**Paso uno.** Identificar y anotar las actividades y operaciones a los cuales se les va a establecer los factores de proximidad. Los cuales son: Corte, Guarnición, Antifaz, Forrad de plantilla, Estampado, Montaje y limpieza.






**Paso dos.** Analizar las relaciones entre las operaciones para esto se llevó a cabo la identificación unos criterios los cuales determinaron la necesidad o no de la proximidad de una y una escala de valores que evalúen esa necesidad de cercanía entre las áreas. Para esto se realizó las siguientes tablas:

**Tabla 46. Código de proximidad**

Código de Proximidad	
A	Absolutamente Necesario
E	Muy Importante
I	importante
O	Está Bien
U	No es Importante

Estos códigos de proximidad permiten conocer la importancia de la relación entre las áreas, desde la que son absolutamente necesarias sus cercanías, hasta las áreas las cuales no es importante que estén cerca.

**Tabla 47. Código de relaciones**

Código de relación	Descripción	Tipo de Relación
A	Absolutamente Necesario	
E	Muy Importante	
I	Importante	
O	Está Bien	
U	No es Importante	

Los códigos de razones permiten evaluar, o como su nombre lo dice dar razones del porque es importante la relación entre las áreas, ya sea por ejemplo si se transporta un material y se quiere reducir estos desplazamientos, o se quiere especificar que un área relacionada no debe estar cerca ya que los desechos o condiciones de trabajo pueden afectar la realización.

**Paso tres.** Establecer para cada operación su código de proximidad y de Razón en la Tabla.



**Tabla 48. Asignación de código a cada operación**

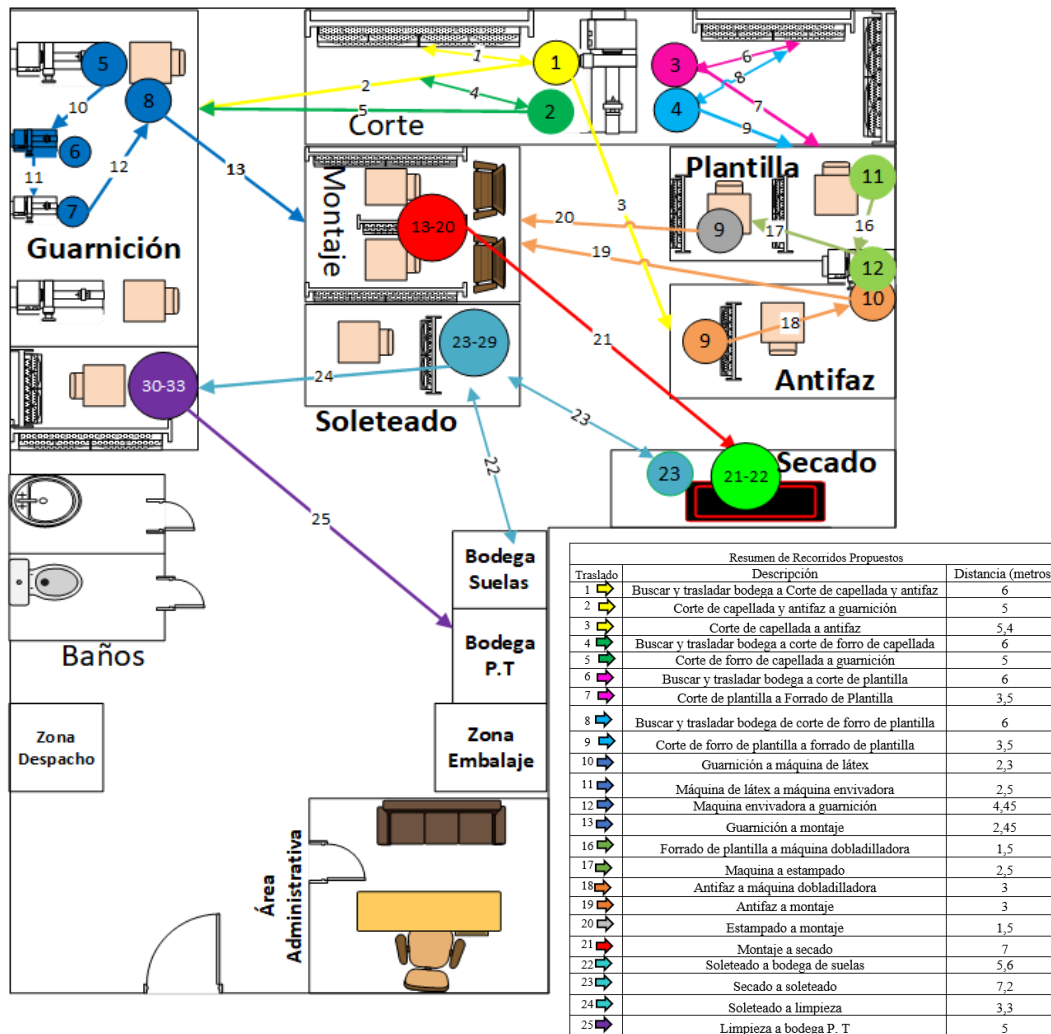
Proximidad/ Razones	Corte	Guarnición	Antifaz	Forrado de Plantilla	Estampado	Montaje	Secado	Soleteado	Limpieza
Corte		A/3,1	A/3,1	A/3,1	U	U/5	U	U	U,5
Guarnición	A/3,1		O	I	O	A/3,1	O	O	U
Antifaz	A/3,1	O		O	O	A/3,1	U	O	I,5
Forrado de Plantilla	A/3,1	I	O		E/3	O	U	O	U
Estampado	U	O	O	E/3		A/3,1	O	O	O
Montaje	U/5	A/3,1	A/3,1	O	A/3,1		A	A	A/3,1
Secado	U	O	U	U	U	A/3,1		A,4	O
Soleteado	U	O	O	O	O	A/3,1	A		E
Limpieza	U,5	U	I	U	O	O	U	A	

**4.3.2.2 Análisis de las relaciones determinadas.** A partir de determinar las relaciones de proximidad de todas las operaciones y áreas que interviene en el proceso de fabricación de las baletas, además teniendo en cuenta las razones de que estas tenían se desarrolló un diagrama de hilos; este diagrama permite evidenciar los recorridos y las relaciones de las áreas; inicialmente se relacionan las áreas cuyo código de relación es A, luego las relaciones de código E, enseguida las de tipo I, posteriormente las de tipo O y las relaciones con código U.



**4.3.3 Propuesta de distribución de planta para la empresa Calzado Ferrari. La**

redistribución de la planta está basada en el estudio de métodos y tiempos, teniendo en cuenta la disminución de los recorridos innecesarios y los recorridos a las nuevas áreas o maquinas propuestas. Además del diagrama de hilos mencionado anteriormente, tomando en cuenta la importancia de la cercanía de las áreas y las razones de estos.



**Figura 23. Diagrama de recorrido propuesto**

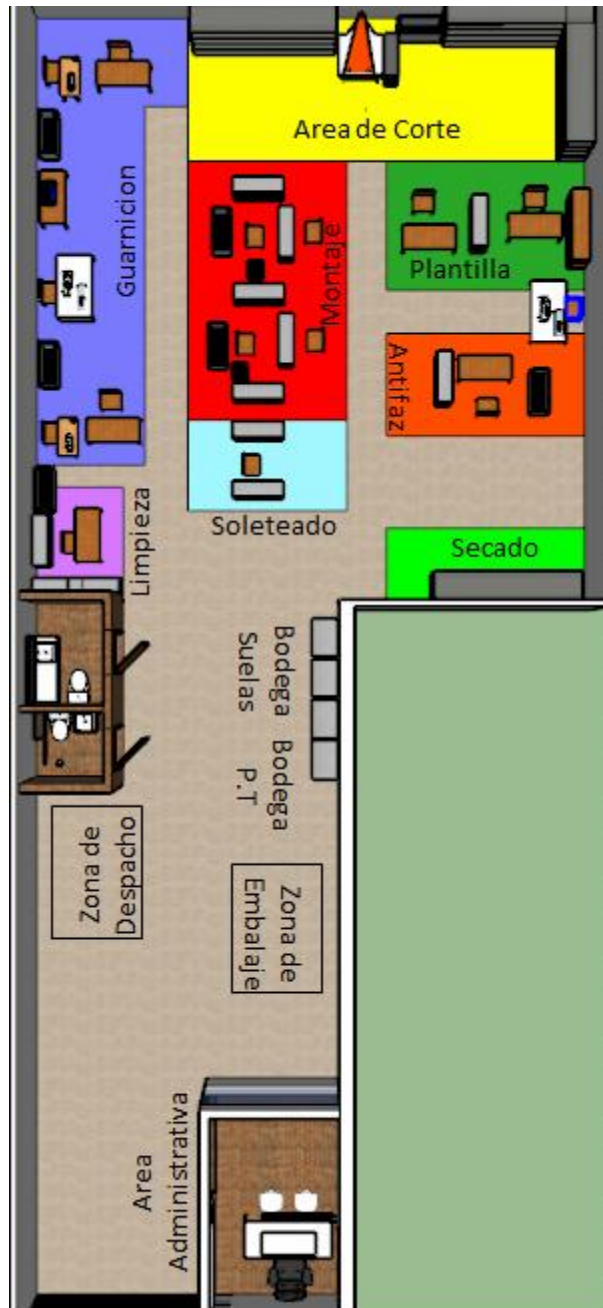
Esta propuesta de distribución disminuirá recorridos o traslados de los operarios entre las distintas áreas pasando de un recorrido actual para la producción de la baleta de 113,8 metros a un recorrido con la distribución propuesta de 97,7 metros ver figura. A continuación, está la tabla de resumen de los recorridos que harán los trabajadores con la nueva propuesta:

**Tabla 49. Tabla de porcentajes de distancias recorridas**

Áreas	Distancia Recorrida en la Distribución Actual		Distancia recorrida en la distribución propuesta		Porcentaje de Reducción
	Numero de Recorridos	Distancia	Numero de Recorridos	Distancia	
Corte	Recorridos totales del área: 12	57,4 metros	Recorridos totales del área: 12	46,4 metros	23,7%
Guarnición	Recorridos totales del área: 4	22,4 metros	Recorridos totales del área: 4	11,7 metros	91,45%
Montaje	Recorridos totales del área: 3	6,00 metros	Recorridos totales del área: 1	4,00 metros	50,00%
Antifaz	Recorridos totales del área: 1	3,00 metros	Recorridos totales del área: 2	6,00 metros	No disminuyo
Forado de plantilla	Recorridos totales del área: 1	3,00 metros	Recorridos totales del área: 2	1,5 metros	No disminuyo
Estampado	Recorridos totales del área: 1	17,00 metros	Recorridos totales del área: 1	7,00 metros	142,8%
Soleteado	Recorridos totales del área: 0	0 metros	Recorridos totales del área: 5	16,1 Metros	No disminuyo
Limpieza	Recorridos totales del área: 1	5,00 metros	Recorridos totales del área: 1	5,00 metros	Permaneció igual
	Total:	113,8 metros	Total:	97,7 metros	

A través del programa sketchup se realizó una propuesta de distribución de planta, teniendo en cuenta las relaciones entre las áreas de trabajo, los factores., el diagrama de relación, los recorridos y los resultados obtenidos en el estudio de métodos y tiempos (ver figura 24).

La nueva distribución de planta permitió ampliar las áreas de trabajo y por ende hacer más cómodo los puestos a los trabajadores. Las dimensiones de las áreas son las siguientes:



**Figura 24. Distribución sección despacho y bodegas**

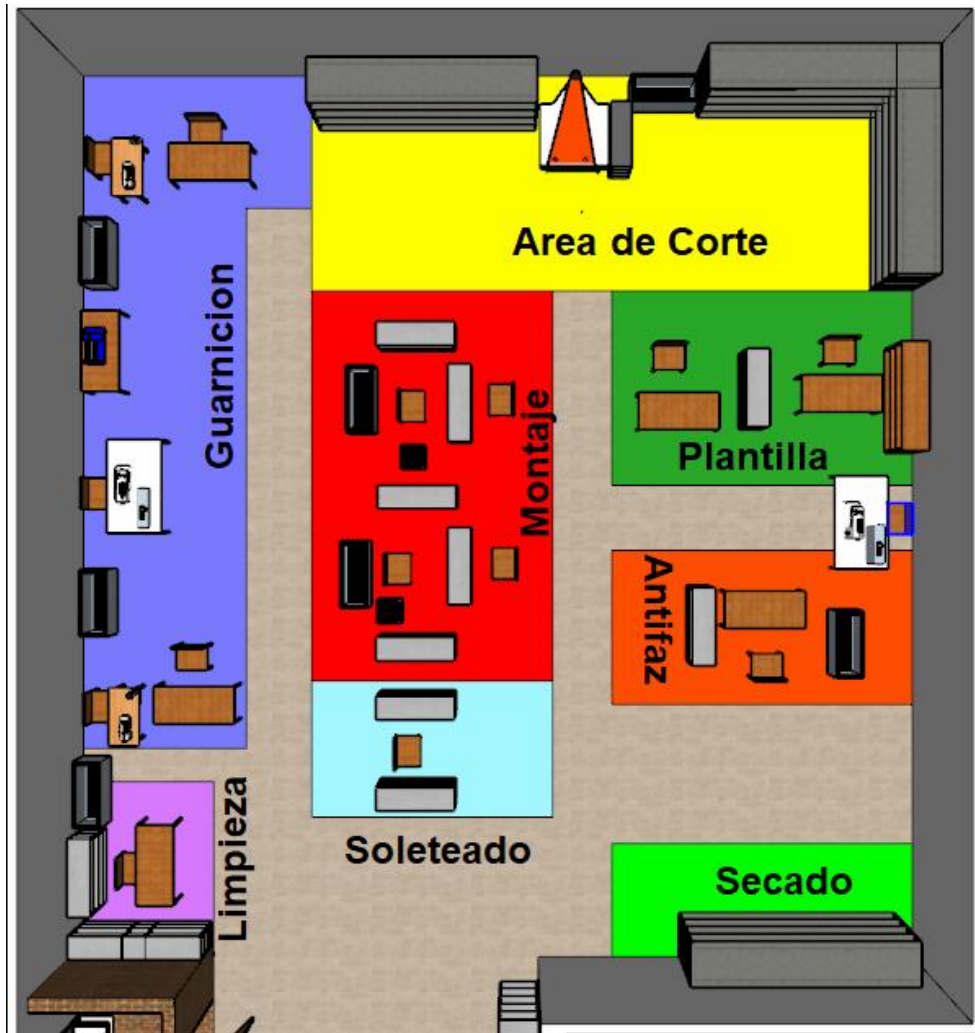


Figura 25. Distribución sección planta

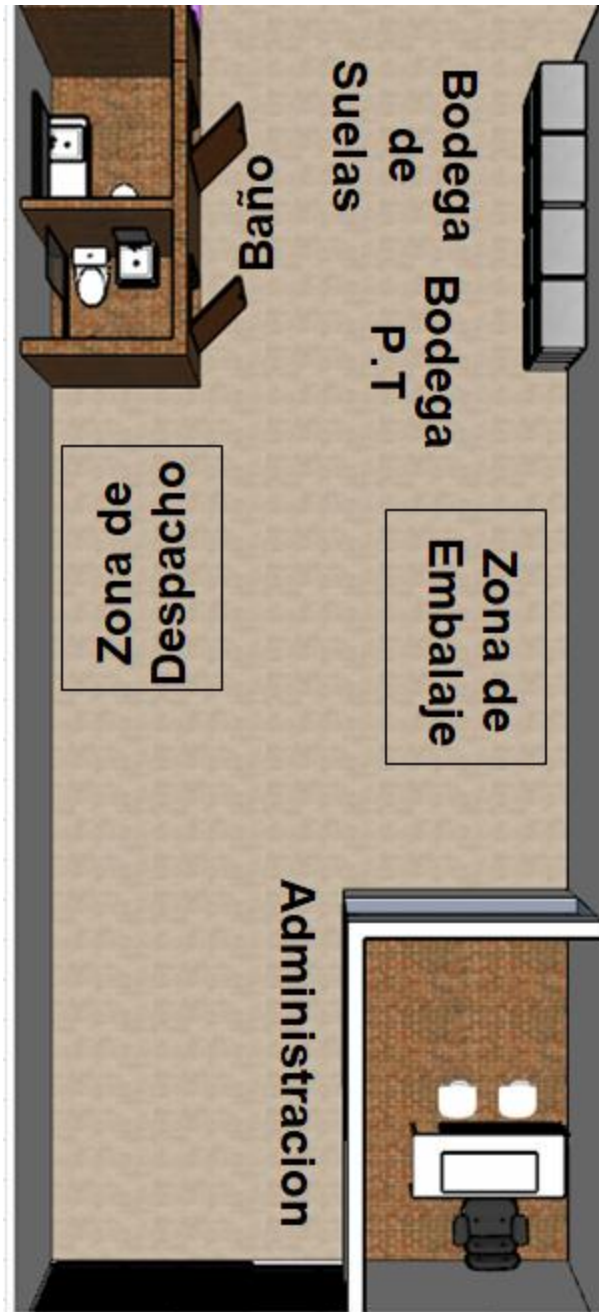


Figura 26. Distribución propuesta de la planta

**Tabla 50. Dimensiones de áreas propuestas**

Operación	Dimensiones (Metros)		Área Total (m <sup>2</sup> )
	Ancho	Largo	
Guarnición	10,35	2,5	25,875
Corte	9,2	3,3	30,36
Montaje	6	3,69	22,14
Soleteado	3,69	2,1	7,749
Secado	4,6	1,74	8,004
Plantilla	4,6	2,99	13,754
Antifaz	4,6	1,74	8,004
Limpieza	2,49	2	4,98
Bodega Suelas	2,67	1,58	4,2186
Bodega P. T	3,42	1,58	5,4036
Embalaje	3,94	1,66	6,5404
Despacho	3,62	2,11	7,6382
Área de Baños	4,4	2	8,8
Área de Pasillos			50,70
Área Total de la planta:			291,28

Se puede evidenciar en la nueva distribución de planta que se movieron algunas de las áreas, además se tuvo en cuenta las limitantes de algunas de las máquinas para ser movidas como es el caso de la troqueladora, algunas áreas se homogenizaron, es decir se unieron dos áreas distintas en una sola, ya que sus actividades estaban muy relacionadas y se podía disminuir tiempos y distancias recorridas por los trabajadores.

En el área de guarnición, se juntaron las maquinas que intervienen allí, máquina de látex, las máquinas de coser y la maquina envidadora; se formó una sola área, disminuyendo los recorridos



de los operarios para usar estas máquinas.

Se extendió el área de corte, dando más espacio para realizar sus actividades, donde se puede poner más estanterías especializada para la materia prima a usar, de igual forma hay espacio para mantener el orden y organización en el área.

Se optó por ubicar el área de montaje en el centro de la planta, ya que es el eje central de la producción de las baletas, y al ubicar las otras áreas a su alrededor los recorridos hacia esta área serán más cortos.

Se creó el área de plantilla, en la cual están ubicada áreas de forrado de plantilla y área de estampado de plantilla, al ubicar áreas que tienen una relación directa en las piezas a producir se disminuye el tiempo de traslados y así mismo de distancia de los recorridos.

Además de la ubicación y redistribución de los puestos y áreas de trabajo, se crearon zonas de embalaje y despacho, con el objetivo de mantener el orden en las instalaciones de la empresa; para el cumplimiento de este objetivo además se colocaron áreas de almacenamiento de materia prima, como suelas y de material sintético en zonas estratégicas, también recipientes para desperdicios en las áreas donde se generan la gran parte de desperdicio y suciedad en la empresa.

Para llevar a cabo la redistribución de la planta de producción la empresa debe invertir aproximadamente \$8.733.462,00 y se demoraría alrededor de dos días (ver tabla 51).

**Tabla 51. Inversión para la redistribución de planta**

<b>COMPRA DE MOBILIARIO PARA REDISTRIBUCION DE PLANTA</b>			
<b>MUEBLES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO (COP)</b>	<b>VALOR TOTAL (COP)</b>
Estantes para materia prima (rollos de sintético)	2	\$ 1.240.000	\$ 2.480.000,00
Estantes para horma	1	\$ 2.900.000	\$ 2.900.000,00
Recipiente para desechos	7	\$ 94.000	\$ 658.000,00
Sillas	1	\$ 115.000	\$ 115.000,00
Mesa de trabajo madera	1	\$ 75.000	\$ 75.000,00
Carretilla de transporte	1	213.462	\$ 213.462,00
<b>COSTOS DE INSTALACION DE MAQUINARIA</b>			
<b>Instalaciones</b>	<b>VALOR</b>		
Instalación del gas natural para el horno	\$		2.127.000
Instalación del horno secador	\$		60.000
<b>OTROS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR/DIA</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Empleados para realizar la adecuación de puestos de trabajo y maquinaria según distribución propuesta	3	\$ 35.000	\$ 105.000
Total, a invertir para la adecuación de la planta			\$ 8.733.462,00

#### 4.4 Validación de la Propuesta a Través de Indicadores

Los resultados obtenidos en este proyecto se validaron a través de indicadores de gestión, que permitieron obtener una referencia para comparar el estado actual de la empresa, con los datos y resultados obtenidos de las propuestas de mejora planteadas en el proyecto.

**4.4.1 Indicador de porcentaje de cumplimiento de la demanda.** Este indicador permite evaluar el cumplimiento de los pedidos de la empresa en su respectivo mes, y conocer si la demanda de cada uno de estos fue suplida en su totalidad.

$$\text{Porcentaje de Cumplimiento} = \frac{\text{Produccion Real}}{\text{Produccion Esperada}} * 100$$

A continuación, se expone la demanda de baleta que la empresa Calzado Ferrati tuvo en el primer semestre del 2021.

**Tabla 52. Demanda del primer semestre del 2021**

Mes	Demanda en Pares
Enero	2000
Febrero	4200
Marzo	3900
Abril	4500
Mayo	4700

Dados los datos obtenidos con el estudio de métodos y tiempos para la baleta de tacón 3 ½ se tiene que la operación de montaje es la limitante en el proceso al solo poder producir diariamente 5, 49 docenas o tareas diarias, que en comparación con las otras operaciones que intervienen en el proceso su producción pequeña, se tomó como referencia para saber la capacidad total (ver tabla capacidad de producción). Por lo tanto, se tiene que la empresa actualmente tiene una capacidad de producción de 3.168 pares de baletas mensuales.

A continuación, se muestra el porcentaje de cumplimiento de la demanda del primer semestre del 2021 con la producción real de la empresa.

**Tabla 53. Porcentaje de cumplimiento actual de la empresa**

Mes	Demanda (Pares)	Producción Real (mensual en pares)	% cumplimiento de la demanda
Enero	2000		158% (Cumple con la demanda)
Febrero	4200		75% (No cumple con la demanda)
Marzo	3900	3168	81% (No cumple con la demanda)
Abril	4500		70% (No cumple con la demanda)
Mayo	4700		67% (No cumple con la demanda)

Cuando la empresa no tiene una demanda alta puede suplir los pedidos con facilidad, como lo es el caso del mes de enero, teniendo que producir 2000 pares ese mes y teniendo capacidad de producción de 3.168 pares mensuales; pero para meses cuya demanda es alta como lo son febrero, marzo, abril y mayo, no supe toda la demanda requerida y por ende su cumplimiento de pedidos se ve afectada.

Con las propuestas planteadas, teniendo en cuenta las mejoras en las distintas áreas del proceso se tiene que la capacidad de producción para el área de montaje es de 7,99 docenas para cada operario diariamente (ver tabla). Por lo tanto, la empresa mensualmente tiene una capacidad de 4.608 pares de baletas.

A continuación, se muestra la comparación de los porcentajes de cumplimiento de las demandas con la producción actual y la propuesta.

**Tabla 54. Tabla comparativa de indicador de cumplimiento actual y propuesto**

Mes	Demanda (Mensual)	capacidad de producción Actual (Mensual)	% cumplimiento Actual	Capacidad de producción propuesta (Mensual)	% cumplimiento Propuesto
Enero			158%		230%
Febrero	4200		75%		110%
Marzo	3900	3168	81%	4608	118%
Abril	4500		70%		102%
Mayo	4700		67%		98%

Analizando la tabla anterior se puede evidenciar que al aumentar la capacidad de producción en un 45,45 % producto de las mejoras propuestas se tiene que el porcentaje de cumplimiento de la demanda aumenta, es decir, que la demanda mensual se va a suplir completamente y no van a haber faltantes o pedidos atrasados.

**4.4.2 Indicador tiempo para procesar un pedido.** El indicador de tiempo se muestra a continuación:

**Tabla 55. Indicador de tiempo para procesar un pedido**

Área de Aplicación	Nombre del Indicador	Objetivo del Indicador	Formula
Producción	Tiempo para procesar un pedido	La finalidad de este indicador es permitirle a la empresa saber el tiempo que tardará en producir cierta cantidad de baletas solicitadas	$TPP = \# \text{ unidades pedidas} / \text{ unidades producidas}$

Si calzado Ferrati recibe un pedido de 30 docenas de baleta de la referencia tacón 3 ½ se demoraría:

Con el proceso actual:

$$\frac{30 \text{ docenas}}{11 \text{ docenas/día}} = 2,72 \text{ días}$$

Sabiendo que actualmente Calzado Ferrati produce 11 docenas de baleta referencia tacón 3 ½ diariamente, el pedido se podría entregar en 2,72 días, es decir, aproximadamente 3 días.

Con el proceso propuesto:

$$\frac{30 \text{ docenas}}{16 \text{ docenas/día}} = 1,87 \text{ días}$$

Con el proceso propuesto, Calzado Ferrati produciría 12 docenas de baleta referencia tacón 3 ½, y el pedido podría ser entregado después de 1,87 días, es decir, 2 días aproximadamente

**Tabla 56. Proceso propuesto**

<b>Pedido (Docenas)</b>	<b>Producción diaria Actual en docenas</b>	<b>Tiempo de entrega (Días)</b>	<b>producción diaria Propuesto en docenas</b>	<b>Tiempo de entrega (Días)</b>	<b>% Mejora= ((valor actual-valor pasado) /valor pasado) *100</b>
30	11	2,71	16	1,87	-31%

Dados los resultados obtenidos se tiene una mejora de 31% ya que disminuyó de 2,71 días en entregar un pedido de 30 docenas a 1,87 días para entregar el mismo pedido.

## 5. Conclusiones

El diagnóstico realizado a la empresa Calzado Ferrati permitió conocer sus procesos y actividades, así como sus problemáticas y oportunidades de mejora. Se realizó una lista de chequeo que evidenció que la empresa no cuenta con zonas delimitadas de almacenamiento de materia prima ni de desechos.

Con la aplicación de las encuestas se identificó que en los puestos de trabajo la posición con la que trabajan los operarios no es ergonómica y aunque el puesto de trabajo les permite desarrollar las actividades se podrían acondicionar mejor a sus necesidades. También se evidenció que la empresa tiene problemas con la limpieza y el orden en los puestos de trabajo, además los atrasos en las entregas de los pedidos son constantes debido a la acumulación de tareas que no pueden ser procesadas por la baja capacidad de producción.

La realización del estudio de tiempos generó datos que permitieron determinar los tiempos estándar en la fabricación de las referencias de baletas estudiadas, esto permitió eliminar la incertidumbre sobre el tiempo de producción de estas referencias. A partir de los diagramas de estudio de métodos se desglosó cada uno de los procesos, las cuales son: corte, guarnición, antifaz, forrado de plantilla estampado, montaje, secado y limpieza en sus respectivos elementos y se pudo identificar que el proceso actual de la empresa cuenta con 25 operaciones, 20 transportes, 4 demoras, 1 inspección, 1 almacenamiento y 1 operación e inspección.

A través de la observación directa y del desglose de las actividades se tomó los tiempos que tardaban cada una de estas, arrojando que actualmente los procesos tienen una duración de:

**Tabla 57. Observación directa**

<b>Operación</b>	<b>TC Baleta tacón 3 ½ (minutos)</b>	<b>TC Baleta plana dama (minutos)</b>	<b>TC Baleta plana Niña (minutos)</b>
Corte de Capellada y Antifaz	8,28	8,78	8,60
Corte de Forro de Capellada	8,33	7,88	8,05
Corte de Plantilla	4,23	4,22	4,23
Corte de Forro de Plantilla	7,90	7,95	8,13
guarnición	30,87	29,45	30,33
Antifaz	48,15	45,77	44,90
Forrado de Plantilla	27,92	26,92	26,15
Estampado	9,88	8,62	8,62
Montaje	94,95	93,75	93,72
Secado	725,17	725,08	725,17
Limpieza	40,18	42,25	42,90

Además, se calculó la capacidad de producción de los procesos con lo cual se identificó que el cuello de botella es la operación de montaje.

Para aumentar la productividad de este proceso se propuso la adquisición de un horno de secado, el cual permite un aumento en la rotación del número de hormas que tiene la empresa, pasando de demorarse en secado 12 horas a tan solo 45 minutos, esto representa una disminución del 93,75%

Al determinar la ruta crítica del proceso, se obtuvo que esta la integran corte, antifaz, montaje, secado y limpieza; razón por la cual se propuso la implementación de la máquina dobladilladora con la cual la empresa ya contaba pero que no ha implementado. Esta máquina se puede usar en las operaciones de antifaz y forrado de plantilla, reduciendo los tiempos de las actividades que esta puede realizar en un 52,43% para la baleta de tacón 3 ½, 50,52% para la baleta plana de dama y 47,67% para baleta plana de niña para el proceso de antifaz y un 79,12% para la baleta de tacón 3 ½, 79,87% para la baleta plana de dama y 77,33% para baleta plana de



niña en el proceso de forrado de plantilla.

Se evaluó una reducción en los costos de mano de obra por la implementación de la máquina dobladilladora. Se obtuvo una reducción del 44% lo equivalente a 3960 COP, ya que se disminuyó de 9000COP que se pagan actualmente a 5040 COP que se pagarían a los operarios de antifaz y forrado de plantilla por un lote de 12 pares con la implementación de esta máquina.

Con las propuestas de mejora el proceso de producción total por lote de 12 pares disminuye de 16,70 horas aproximadamente a 5,14 horas, lo equivalente a 69,22% de reducción en el tiempo de producción.

Se propuso una nueva distribución en planta, la cual incluye las propuestas de mejora del estudio de métodos y tiempos realizado. En la distribución actual se hacen 20 traslados con una duración aproximada de 5 minutos y una distancia total recorrida de 113,8 metros, con la nueva distribución el recorrido total disminuye a 97,7 metros, es decir, una disminución del 14,15% y una duración aproximada de 2,15 minutos.

Para llevar a cabo esta redistribución se tuvo en cuenta los factores que influyen en esta, estos factores abarcaron el tipo de material que se procesa y almacena en las instalaciones, la seguridad e integridad de los trabajadores, las condiciones de trabajo de los empleados, y las maquinas, muebles y equipos pertenecientes a cada área. En la actual distribución las áreas de trabajo no siguen un orden lógico, esto produce que las distancias sean muy grandes, para esto se analizó las relaciones entre las operaciones, determinando la importancia de la cercanía entre ellas, permitiendo así tener una distribución donde las áreas que tiene mayor flujo de material estuvieran a una menor distancia.

Se realizó una distribución por proceso, donde se utilizó el área total de la empresa, esto permitió ampliar el área de cada uno de los procesos, consiguiendo así puestos de trabajo cómodos y ordenados, ya que cada área tendrá su zona de desechos. Además se crearon las áreas de secado y soleado propuestos en el estudio de métodos y tiempos, zonas de despacho, zona de embalaje.

Los indicadores de gestión analizados permitieron ver el impacto causado por las propuestas de mejora en el proceso productivo, dando como resultado que el cumplimiento de la demanda aumenta, ya que su capacidad de producción aumenta un 45,45% pasando de 3.168 pares mensuales a 4.608 pares mensuales. Además, se obtuvo un porcentaje de mejora de 30% para entregar un pedido.

### Referencias Bibliográficas

- Álvarez, M. (2002). *Manual para elaborar políticas y procedimientos*. México: Panorama.
- Álzate, N. & Sánchez, J. E. (2013). *Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo "clásico de dama" en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación*. Tesis de grado. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Colombia.
- Asociación Colombiana de Industriales del Calzado E. C. (2019). *Cómo va el sector*. Recuperado de: <https://acicam.org/como-va-el-sector/>
- Bautista, K. (2013). *Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa calzado Gabriel*. Tesis de grado. Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.
- Beltrán, J. (1998). *Indicadores de Gestión*. Bogotá: 3R Editores.
- Brassard, M. & Ritter, D. (1994). *GE Capital services memory Jogger II*. Massachusetts, USA: La Nueva Economía.
- Bustamante, D. (2020). *Aumentar la producción, el reto del sector calzado*. Recuperado de: [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1479&context=maest\\_administracion](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1479&context=maest_administracion)
- Calzado Ferrati. (2017). *San José de Cúcuta, Norte de Santander*. Recuperado de: <https://www.cccucuta.org.co/noticias-7-m/958-camara-de-comercio-de-cucuta-presente-en-la-feria-del-calzado%3A-cucuta-calza-a-colombia-.htm>

- Camisón, C., Cruz, S. & Gonzáles, T. (2006). *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Carro, R. & Gonzales, D. (s.f). *Administración de la calidad total*. Argentina: Universidad Nacional de Mar de Plata.
- Coneval. (2013). *Guía para la elaboración de la matriz de indicadores para resultados*. México: Coneval.
- Cruz, E. (2011). *Mejoramiento del sistema productivo de la empresa calzado Bye*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Dávila, F., Sierra, W. & Riaño, M. (2018). Crecimiento sostenible y factores de competitividad del sector calzado en Cúcuta. *Journal of Engineering Sciences*, 23(2), 50-58.
- Felsinger, E. & Runza, P. (2002). *Productividad: Un estudio de caso en un departamento de Siniestros*. Buenos Aires: Universidad del CEMA.
- Freivalds, A., & Niebel, B. (2009). *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México D.C: Mc Graw Hill.
- Galgano, A. (1995). *Los 7 instrumentos de la calidad total*. Madrid: Díaz de Santos.
- García, S. (2017). *Análisis de puestos de trabajo y selección del personal*. Elche: Universidad Miguel Hernández de Elche.
- Groover, M. (2007). *Fundamentos de la manufactura moderna*. México: Mc Graw Hill.

- Guerrero, O. (2008). *Procesos de manufactura*. Boyacá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Inexmoda. (2019). *Informe del sector del calzado y marroquinería*. Recuperado de: <http://www.saladeprensainexmoda.com/informe-especial-calzado-y-marroquineria-marzo-2019/>
- Krick, E. (1994). *Ingeniería de métodos*. México: Limusa.
- Mas, J. (2006). *Optimización de la distribución en planta de instalaciones industriales mediante algoritmos genéticos. Aportación al control de la geometría de las actividades*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia. España.
- Maynard, M. (1989). *Manuel del Ingeniero Industrial*. Hodson: McGraw-Hill.
- Mipymes. (2017). *Los retos que enfrentan las mipymes en Colombia*. Recuperado de: <https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/comunicados/2019/septiembre/mipymes-representan-mas-de-90-del-sector-productivo-nacional-y-generan-el-80-del-empleo-en-colombia-ministra-alicia-arango>
- Monroy, R. (2018). *Estudio de métodos y tiempos en la Comercializadora Herluz S.A.S En la Ciudad de San José de Cúcuta*. Tesis de grado. Universidad Libre Seccional Cúcuta. Cúcuta, Colombia.
- Moori, G. (f.s). *Medición del trabajo: tiempo normal, tiempo estándar*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.

Muñoz, J. (2018). *Balance de línea para mejorar flujo de producción de la línea Busstar 360 de la empresa Busscarde Colombia S.A.* Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia.

Manizales, Colombia

Muther, R. (1970). *Distribución de Planta*. Barcelona: Hispano Europea.

Myszka, D. (2012). *Maquinas y Mecanismos*. México: Pearson Educación.

Niebel, B. (2009). *Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: McGraw Hill.

Núñez, D. & Nuñez, L. (2016). *Propuesta de mejoramiento del proceso de fabricación de calzado para dama tipo baleta referencia #810 mediante un estudio de métodos y tiempos en la empresa creaciones Jimmy Shoes de la ciudad de Cúcuta*. Tesis de grado. Universidad Francisco de Pula Santander. Cúcuta, Colombia.

Prieto, B. (2018). *Propuesta de implantación de un sistema de control para optimización de métodos y tiempos en una planta de fabricación industrial*. Tesis doctoral. Universidad de Valladolid. Valladolid, España.

Reyna, M. (2017). *Balanceo de línea*. Pachuca: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Ríos, J. (2018). *Norte de Santander, quinto exportador de calzado y sus partes*. Recuperado de:

<https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/292>

Rodríguez, L. (2014). *Planificación estratégica II diagrama de Gantt*. Recuperado de:

<https://www.enp.edu.uy/images/libros/Diagrama%20de%20Gantt.pdf>

Schvab, L. (2011). *Maquinas y Herramientas*. Buenos Aires: Ministerio de Educación.

Senn, J. A. (1990). *Sistema de información para la administración*. México: Grupo editorial Iberoamérica.

Sociedad Latinoamericana para la Calidad. (2000). *Researchgate.net*. Recuperado de:


<http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/analisis%20de%20afinidad%202.pdf>

Tejada, L., Soler, G. & Pérez, I. (2017). *Metodología de estudio de tiempo y movimiento; introducción al GSD*. Bogotá: 3C Empresa.

**ANEXOS**




### Anexo 1. Tabla de lista de chequeo

Empresa:	Calzado Ferrati				
Fecha	5/03/2021				
Responsables	Juan David Rojas, Anggy Jaimes				
Objetivo: Comprobar de forma ordenada y sistemática el cumplimiento, cumplimiento parcial o el no cumplimiento de una serie de ítems a evaluar para la obtención de información para llevar a cabo el proceso diagnóstico					
Nota: Indique Con una X Si el ítem a evaluar cumple ©, Cumple Parcialmente (CP), no cumple (NC)					
Ítem	Punto Por Observar	Criterio para seleccionar			Observaciones
		C	CP	NC	
1	La empresa Cuenta con un estudio de métodos y tiempos aplicado			X	
2	Los tiempos de Producción están estandarizados			X	
3	Se conoce la capacidad de producción de la empresa			X	Al no tener los tiempos estandarizados la empresa no conoce su capacidad de producción diaria o semanal
4	Los operarios cuentan con el EPP adecuados y necesarios			X	Los operarios y personal no cuentan Los EPP necesarios
5	Los EPP de los operarios se encuentran en buen estado			X	
6	Se encuentran Bien Distribuidos los puestos de trabajo		x		Aunque los puestos de trabajo cuentan con su espacio establecido, hay desplazamientos innecesarios
7	Los operarios cuentan con el espacio suficiente para la manipulación de las herramientas		x		Aunque cuentan con un espacio limitado, los trabajadores cuentan con el suficiente espacio para la manipulación de los productos y herramientas
8	Los equipos, herramientas y maquinas se encuentran en óptimas condiciones para su uso	X			Todo se encuentra en óptimas condiciones para su uso
9	la empresa cuenta con zonas delimitadas para el almacenamiento de materias primas			X	No cuenta con estos espacios delimitados, lo que provoca desordenes en las instalaciones
10	La empresa cuenta con zonas delimitadas para el almacenamiento de producto terminado	X			La empresa Cuenta con estantes donde se coloca los productos terminados, que posteriormente serán embalados
11	los puestos de trabajo cuentan con buena iluminación	X			
12	las instalaciones cuentan con buena ventilación	X			
13	la empresa cuenta con lugares de almacenamiento para los desperdicios o el material sobrante			X	La empresa No cuenta con zonas donde se almacene los desperdicios o material excedente
14	La empresa cuenta en sus instalaciones inodoros,	X			La empresa cuenta en sus instalaciones con baños suficientes y zonas para el

Empresa:	Calzado Ferrati				
Fecha	5/03/2021				
Responsables	Juan David Rojas, Anggy Jaimes				
Objetivo: Comprobar de forma ordenada y sistemática el cumplimiento, cumplimiento parcial o el no cumplimiento de una serie de ítems a evaluar para la obtención de información para llevar a cabo el proceso diagnóstico					
Nota: Indique Con una X Si el ítem a evaluar cumple ©, Cumple Parcialmente (CP), no cumple (NC)					
ítem	Punto Por Observar	Criterio para seleccionar			Observaciones
		C	CP	NC	
	lavamanos y orinales para sus trabajadores				lavado de manos
15	la empresa cuenta con la maquinaria en buen estado	X			
16	las herramientas y equipos que usan los trabajadores se encuentran en las condiciones optimas	X			Los empleados cuentas con todo lo necesario para desarrollar su labor
17	Se realizan Mantenimientos preventivos de las máquinas y equipos			X	La empresa no hace mantenimientos preventivos, solo correctivos
18	Hay capacitación Sobre el uso de las maquinas			X	No hay Capacitaciones por parte de la empresa para el uso de las maquinas
19	Se capacita al personal sobre temas sobre seguridad y salud en el trabajo			X	No se capacita al personal sobre los diversos temas relacionados con la seguridad y salud en el trabajo
20	Se capacita al personal sobre el uso de productos químicos			X	
21	Se inspecciona la materia prima al llegar	X			Se hacen inspecciones de todos los materiales que llegan a la empresa
22	Se inspecciona o hay controles de calidad durante el proceso de producción	X			Cada par de Zapato es inspeccionado antes de ser embalado
	Total	41	9	50	

*Ferrati*  
Elegancia y Comodidad

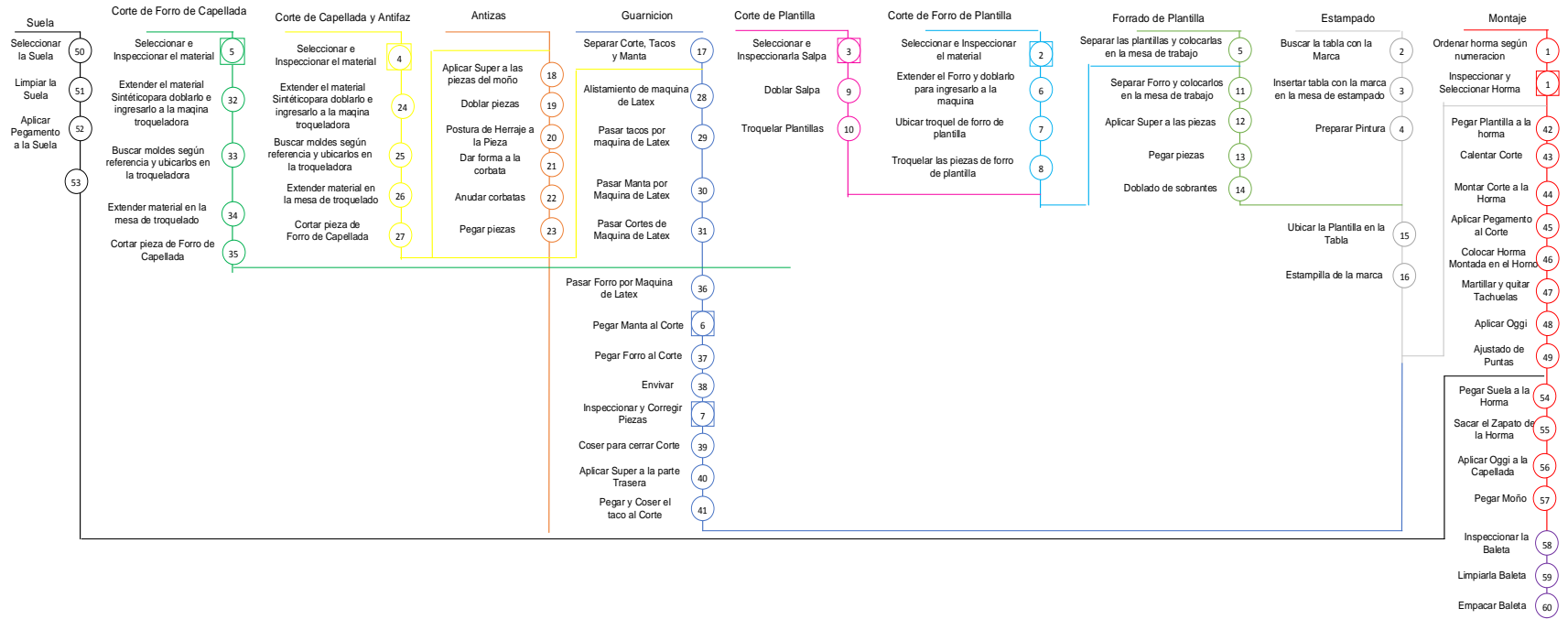
## Anexo 2. Encuesta diagnostico

Empresa:	Calzado Ferrati						
Fecha	5/03/2021						
Responsables	Juan David Rojas, Anggy Jaimes						
Nota: Indique con una(X) la opción que crea conveniente: siempre(S), Cas Siempre (CS), Algunas Veces (AV), Casi Nunca (CN), Nunca (N)							
ítems	Pregunta	Criterio					
Nota: Preguntas con Respuesta SI O NO							
		SI	SI	OBSERVACION	Total		
1	¿hay buena comunicación con sus compañeros de trabajo?	10	6		16		
2	¿La comunicación entre usted su jefe es frecuente?	10	6		16		
3	¿Puede Desarrollar su Trabajo cómodamente en su puesto de trabajo?	13	3		16		
4	¿Considera que debe recorrer un gran trayecto para entregar una tarea a la siguiente área?	11	5		16		
5	¿La Distribución de la planta es el más adecuado?	2	14		16		
6	la posición en la que trabaja es la más adecuada?	1	15		16		
Nota: Preguntas con Respuesta S-CS-AV-CN-N							
		Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Casi Nunca	Nunca	
7	Con que Frecuencia Limpian y ordenan el puesto de trabajo			5	11		16
8	¿Con que Frecuencia se atrasa en las entregas?	1	12	3			16
9	¿Usa las Epp con frecuencia?	15	1				16
10	con que frecuencia hace falta materia prima para elaborar sus tareas		3	9	4		16

### Anexo 3. Diagrama del proceso operativo

Tipo de Diagrama: Diagrama del Proceso Operativo  
 Método: Actual  
 Operación: Fabricación de los 3 tipos de baletas

Empresa: Calzado Ferrati  
 Fecha: 10/04/2021  
 Analista: Juan David Rojas, Anggy Fernanda Jaimes



### Anexo 4. Diagrama proceso del producto









Diagrama de Proceso				Departamento: Producción	
Método Actual				Preparado por: Juan David Rojas, Anggy Fernanda Jaimes	
Operaciones				Fecha: 20/04/2021	
Distancia	Tiempo			Símbolo	Descripción
	Baleta tacón 3 1/2	Baleta plana	Baleta de Niña		
	5	5	5		Recepción e inspección de materia prima (sintéticos, pegantes, suelas, etc)
	15	15	15		almacenamiento de materia prima recibida
8,4	19	19	20		Buscar y trasladar el material sintético al área de corte
	453	474	470		el cortador toma la cantidad de material requerida para la capellada y antifaz, posteriormente esta dobla el material, busca los moldes según la referencia y lo ubica en la maquina troqueladora, extiende el material en la mesa y procede a realizar el corte
6,9	12	20	11		Traslado del operario al área de guarnición
4	8	9	10		Traslado del operario con las piezas que hacen parte del moño hacia el área de antifaz
8,4	21	21	20		Buscar y trasladar el material sintético al área de corte
	461	434	446		el cortador toma la cantidad de material requerida para el Forro de Capellada, posteriormente esta dobla el material, busca los moldes según la referencia y lo ubica en la maquina troqueladora, extiende el material en la mesa y procede a realizar el corte











Diagrama de Proceso				Departamento: Producción	
Método Actual				Preparado por: Juan David Rojas, Anggy Fernanda Jaimes	
Operaciones				Fecha: 20/04/2021	
6,9	13	13	12		Traslado del operario con las piezas al área de guarnición
8,4	20	19	19		Buscar y trasladar la salpa al área de corte
	224	222	225		El cortador Selecciona la salpa, la dobla y ubica en el troquel, busca el molde de la plantilla y procede a troquelar
3	5	7	5		Traslado del operario al área de forrado de plantilla
8,4	23	24	28		Buscar y trasladar el material al área de corte
	441	441	450		el operario selecciona el material, lo extiende para doblarlo, lo ingresa a la maquina troqueladora, busca los moldes según la referencia a acortar, y procede a cortar las piezas
3	5	7	5		traslado al área de Forrado de Plantilla
	116	123	134		Separar Corte, tacos y Manta
5,1	20	20	22		Traslado del operario a la máquina de látex
	973	897	930		El operario alista la máquina de látex y pasa por esta máquina las piezas, pega la manta al corte, asienta, pasa forro por máquina de látex, pega el forro al corte y asienta el corte con forro y manta












Diagrama de Proceso				Departamento: Producción	
Método Actual				Preparado por: Juan David Rojas, Anggy Fernanda Jaimes	
Operaciones				Fecha: 20/04/2021	
3,4	16	16	12		Traslado de operario con las piezas a la maquina envivadora
	109	119	119		El operario procede a envivar
	115	86	99		Inspección y corrección
5,4	14	13	12		Traslado a la máquina de guarnición
	466	469	468		El operario cose el corte para cerrarlo, aplica super a la unión y procede a pegar y coser el taco al corte
8,5	23	24	24		Traslado del operario al área de montaje
	2882	2739	2688		El operario aplica super a las piezas que harán pare del moño, las dobla y procede a colocar el herraje según la referencia, da forma, anuda y pega las piezas para dar la terminación a la corbata
3	7	7	6		Traslado del operario con el antifaz al área de montaje
	379	378	365		El operario ordena las plantillas según las tallas solicitadas, separa los forros, aplica super a las plantillas y pega los forros a las plantillas
	123	120	132		El operario espera a que se seque el super aplicado a la plantilla
	1164	1107	1063		El operario dobla los sobrantes hacia el lado posterior de la plantilla y martilla para asegurar

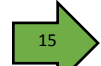

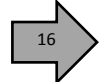
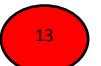

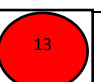
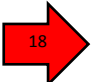
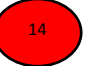
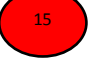

Diagrama de Proceso				Departamento: Producción	
Método Actual				Preparado por: Juan David Rojas, Anggy Fernanda Jaimes	
Operaciones				Fecha: 20/04/2021	
6	9	10	9	 	Desplazamiento del operario al área de estampado
	586	510	511		El operario busca la tabla con la marca que llevara el zapato, inserta la tabla en la mesa de estampado, prepara la pintura, ubica la plantilla en la tabla, aplica la pintura y procede a estampar la marca en cada plantilla
3	7	7	6		Traslado del operario al área de montaje
	260	281	272		El operario montador ordena la horma según la numeración solicitada
7	10	10	9		Traslado del operario a la bodega de suelas
	274	276	272		Selecciona las suelas según las tallas solicitadas y las inspecciona
7	11	11	10		Traslado al área de montaje
	831	837	830		El operario pega la plantilla a la horma, la sujeta con una tachuela, procede a calentarla en el horno
	1389	1367	1370		Monta el corte en el Horma, ensambla las piezas, aplica pegamento al corte y coloca la horma nuevamente en el horno
	897	869	867		el operario espera a que se caliente la suela ya montada



















































































































































Diagrama de Proceso				Departamento: Producción	
Método Actual				Preparado por: Juan David Rojas, Anggy Fernanda Jaimes	
Operaciones				Fecha: 20/04/2021	
	688	646	669		El operario ajusta la parte delantera del corte, martilla y quita tachuelas, aplica oggi a la plantilla
	370	361	363		El operario limpia la suela, le aplica oggi y la coloca en el horno
	636	639	630		el operario espera a que se caliente la suela
	331	328	331		El operario pega la suela en la horma ya montada y ajusta con la ayuda de un martillo
	41	40	41		el operario pone las hormas ya montadas en los estantes de almacenamiento de secado
	43200	43200	43200		La baleta se deja secar
	246	243	246		El operario saca el zapato de la horma
3	23	23	23		traslado del operario con la baleta terminada al area de limpieza
	285	267	316		el operario de limpieza aparea las tareas, marca y arma las cajas,
	279	297	298		aplica oggi a la capellada y corbata
	25	23	21		Espera a que el oggi se seque





























































Diagrama de Proceso			Departamento: Producción		
Método Actual			Preparado por: Juan David Rojas, Anggy Fernanda Jaimes		
Operaciones			Fecha: 20/04/2021		
	306	296	299		El operario pega el moño a la baleta
	144	146	123		Inspecciona la baleta
	1357	1491	1499		Limpia la baleta, la embolsa y la encaja
5	15	15	18		Traslado del operario al área de almacenamiento de producto terminado







































































































### Anexo 5. Diagrama de flujo actual



















Tipo de Diagrama: Diagrama del flujo del proceso				Departamento de Producción						
Preparado por: ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS - JUAN DAVID ROJAS DURAN										
Operación de Corte de Capellada y Antifaz				Fecha		29 DE MARZO DE 2021				
Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo			Distancia (Metros)
							Baleta dama tación 3 1/2	Baleta dama plana	Baleta niña plana	
Almacenamiento de materia prima							5	5	5	
Desplazamiento para buscar el material							9	8	9	4,2
Seleccionar e inspeccionar el material							42	37	36	
Extender el material sintético y doblarlo para ingresarlo a la maquina troqueladora							63	71	73	
Traslado del operario hacia el troquel							10	11	11	4,2
Buscar los moldes según la referencia a cortar y ubicarlos en la troqueladora							46	43	46	
Extender el material sintético, en la mesa de troquelado							30	50	44	
Cortar las piezas de capellada y antifaz							272	273	271	
traslado del operario al área de guarnición							12	20	11	6,9
traslado del operario al área de antifaz							8	9	10	4

Tipo de Diagrama: Diagrama del flujo del proceso		Departamento de Producción								
Preparado por: ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS - JUAN DAVID ROJAS DURAN										
Operaciones de Corte - Forro de capellada		Fecha			29 DE MARZO DE 2021					
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	Símbolo						Tiempo			Distancia
							Baleta dama tacón 3 ½	Baleta dama plana	Baleta niña plana	
Almacenamiento de materia prima							5	5	5	
Desplazamiento para buscar el material							11	10	10	4,2
Seleccionar e inspeccionar el material							34	43	39	
Extender el forro y doblarlo para ingresarlo a la maquina troqueladora							57	74	71	
Traslado del operario hacia el troquel							10	11	10	4,2
Buscar los moldes según la referencia a cortar y ubicarlos en la troqueladora							44	36	32	
Extender el forro, en la mesa de troquelado							29	27	27	
Cortar las piezas de forro							297	254	277	
traslado del operario al área de guarnición							13	13	12	6,9

















































Tipo de Diagrama: Diagrama del flujo del proceso				Departamento de Producción						
Preparado por: ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS - JUAN DAVID ROJAS DURAN										
Operación de corte de Plantilla				Fecha		29 DE MARZO DE 2021				
Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo			Distancia
							Baleta dama tacón 3 1/2	Baleta dama plana	Baleta niña plana	
Almacenamiento de materia prima							5	5	5	
Desplazamiento para buscar el material							10	9	10	4,2
Seleccionar e inspeccionar el material							39	38	40	
Traslado del operario hacia el troquel							10	10	9	4,2
Doblar salpa							34	35	34	
Ubicar molde de plantilla							25	21	23	
Troquelar plantilla							126	128	128	
Traslado del operario al área de Forrado de plantilla							5	7	5	3











































Tipo de Diagrama: Diagrama del flujo del proceso				Departamento de Producción						
Preparado por: ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS - JUAN DAVID ROJAS DURAN										
Operación de Corte de Forro de Plantilla				Fecha		29 DE MARZO DE 2021				
Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo			Distancia
							Baleta dama tacón 3 1/2	Baleta dama plana	Baleta niña plana	
Almacenamiento de materia prima							5	5	5	
Desplazamiento para buscar el material							12	13	14	4,2
Seleccionar e inspeccionar el material							43	45	45	
Extender el material sintético y doblarlo para ingresarlo a la maquina troqueladora							75	75	77	
Traslado del operario hacia el troquel							11	11	14	4,2
Buscar los moldes según la referencia a cortar y ubicarlos en la troqueladora							37	37	39	
Extender el material sintético, en la mesa de troquelado							28	28	29	
Cortar las piezas del Forro							258	256	260	
traslado del operario al área de Forrado de Plantilla							5	7	5	3











































Tipo de Diagrama: Diagrama del flujo del proceso				Departamento de Producción						
Preparado por: ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS - JUAN DAVID ROJAS DURAN										
Operación de Guarnición				Fecha		29 DE MARZO DE 2021				
Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo			Distancia
							Baleta dama tación 3 1/2	Baleta dama plana	Baleta niña plana	
Separar cortes, Tacos y Manta							116	123	134	
Traslado del Operario a la máquina de látex							20	20	22	5.1
Alistamiento de máquina de látex							176	162	168	
pasar tacos por la máquina de látex							26	30	28	
Pasar Manta por máquina de látex							67	59	69	
Pasar cortes por máquina de látex							145	140	142	
Pegar manta al corte							185	133	140	
Asentar corte con manta							122	138	140	
Pasar Forros por máquina de látex							102	88	94	
Pegar Forro al corte							132	131	133	
Asentar corte con forro y manta							18	16	16	
traslado del operario con las piezas a la maquina envivadora							16	16	12	3.4
envivar							109	119	119	
inspección y correcciones de la pieza							115	86	99	
Traslado a la máquina de guarnición							14	13	12	5.4
Coser para Cerrar el corte							135	132	135	







































































































Tipo de Diagrama: Diagrama del flujo del proceso				Departamento de Producción						
Preparado por: ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS - JUAN DAVID ROJAS DURAN										
Operación de Guarnición				Fecha			29 DE MARZO DE 2021			
Aplicar Super a la parte trasera (Unión)							223	236	231	
Pegar y Coser el taco al corte							108	101	102	
Traslado del operario con las piezas al área de montaje							23	24	24	













































Tipo de Diagrama: Diagrama del flujo del proceso				Departamento de Producción						
Preparado por: ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS - JUAN DAVID ROJAS DURAN										
Operación de Antifaz				Fecha		29 DE MARZO DE 2021				
Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo			Distancia
							Baleta dama tacón 3 1/2	Baleta dama plana	Baleta niña plana	
Aplicar Super a las piezas que harán parte del moño (3 piezas)							177	170	162	
Doblado de piezas							832	780	784	
Postura del herraje en la pieza							168	170	165	
Dar forma a la Corbata							262	234	171	
Dar forma a la Corbata							1053	1057	1082	
Pegar las piezas							390	328	324	
Traslado del operario con el antifaz al área de montaje							7	7	6	3









































































Tipo de Diagrama: Diagrama del flujo del proceso				Departamento de Producción						
Preparado por: ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS - JUAN DAVID ROJAS DURAN										
Operación de Forrado de Plantilla				Fecha		29 DE MARZO DE 2021				
Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo			Distancia
							Baleta dama tacón 3 1/2	Baleta dama plana	Baleta niña plana	
El operario separa una a una cada plantilla y las ubica en su mesa							43	54	42	
Procede a separar los forros y los ubica en la mesa de trabajo.							42	38	38	
Aplicar súper a las plantillas y pegar los forros a las plantillas							294	286	285	
Espera a que se seque el súper							123	120	132	
El operario dobla los sobrantes hacia el lado posterior de la plantilla y Martilla para asegurar							1164	1107	1063	
Desplazamiento del operario al área de estampado							9	10	9	6

Tipo de Diagrama: Diagrama del flujo del proceso				Departamento de Producción						
Preparado por: ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS - JUAN DAVID ROJAS DURAN										
Operación de Estampado				Fecha		29 DE MARZO DE 2021				
Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo			Distancia
							Baleta dama tacón 3 1/2	Baleta dama plana	Baleta niña plana	
El operario busca la tabla con la marca que llevara el zapato							21	26	31	
Insertar la tabla con la marca correspondiente en la mesa de estampado							81	68	54	
preparar la pintura							228	168	176	
ubicar la plantilla en la tabla y aplicar la pintura							54	72	74	
estampar la marca en la plantilla							202	176	176	
Traslado de las plantillas al área de montaje							7	7	6	3

Tipo de Diagrama: Diagrama del flujo del proceso				Departamento de Producción						
Preparado por: ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS - JUAN DAVID ROJAS DURAN										
Operación de Montaje				Fecha		29 DE MARZO DE 2021				
Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo			Distancia
							Baleta dama tacón 3 1/2	Baleta dama plana	Baleta niña plana	
Ordenar la Horma según la numeración solicitada							260	281	272	
Traslado del operario a la bodega de suelas							10	10	9	7
Seleccionar e inspeccionar la suela							274	276	272	
Traslado al área de montaje							11	11	10	7
Pegar la plantilla a la horma, sujeta con una tachuela							375	388	386	
calentar la horma sujeta a la plantilla							456	449	444	
Montar el corte a la horma y ensamblar las piezas							685	625	633	
Aplicar pegamento al corte ya montado							580	619	613	
Colocar la horma ya montada en el horno							124	123	124	
Espera a que se caliente la horma ya montada							897	869	867	
Ajustado de punta							240	226	240	
Martillar y quitar tachuelas							293	275	270	
Aplicar oggi a la horma salida del horno							155	145	159	
Aplicar Limpiador a la suela							103	105	101	
Aplicar pegante a la suela							155	151	152	
Colocar la suela en el horno							112	105	110	

Tipo de Diagrama: Diagrama del flujo del proceso				Departamento de Producción						
Preparado por: ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS - JUAN DAVID ROJAS DURAN										
Operación de Montaje				Fecha			29 DE MARZO DE 2021			
Espera a que se caliente la suela							636	639	630	
Pegar la suela en la horma ya montada							331	328	331	

Tipo de Diagrama: Diagrama del flujo del proceso				Departamento de Producción						
Preparado por: ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS - JUAN DAVID ROJAS DURAN										
Operación de Secado				Fecha		02 DE ABRIL DE 2021				
Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo			Distancia
							Baleta dama tacón 3 1/2	Baleta dama plana	Baleta niña plana	
El operario ubica las hormas ya montadas en los estantes de almacenamiento							41	39.5	41.1	
Tiempo de permanencia de la horma en el zapato ya montado							43200	43200	43200	
Sacar el zapato de la horma							246	243.1	246.4	
Traslado del operario con la baleta terminada al área de limpieza							23	22.5	22.5	3

Tipo de Diagrama: Diagrama del flujo del proceso				Departamento de Producción						
Preparado por: ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS - JUAN DAVID ROJAS DURAN										
Operación de Limpieza				Fecha		02 DE ABRIL DE 2021				
Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo			Distancia
							Baleta dama tacón 3 1/2	Baleta dama plana	Baleta niña plana	
Aparear las Tareas							74	74	81	
Marcar las Cajas							137	124	154	
Armar cajas							74	69	81	
Aplicar oggi a la capellada y corbata							279	291	298	
Esperar a que el oggi se seque							25	23	21	
pegar moño							306	296	299	
Inspeccionar la baleta							144	146	123	
Limpiar la baleta con Varsol							1123	1231	1152	
Meter el zapato en una bolsa							134	152	173	
Encajar el zapato							100	108	174	
Traslado del operario al área de almacenamiento de producto terminado							15	15	18	5

### Anexo 6. Suplemento de las operaciones

Tabla de Valoración de Suplementos		
Empresa Calzado Ferrati		
Producto	Baleta plana para dama y niña, baleta con tacón 3 1/2	Proceso
Tabla	Valoración de suplementos	Elaborado por
Fecha	05/04/2021	Juan David Rojas- Anggy Fernanda Jaimés
Descripción		%
A. Suplementos Constantes:		
1. Suplemento personal		5 X
2. Suplemento por fatiga básica		4 X
B. Suplementos Variables:		
1. Suplemento por estar de pie		2 X
2. Suplemento por posición anormal		
a. Un poco incómoda		0
b. Incomoda (agachado)		2
c. Muy incómoda (tendido, estirado)		7
3. Uso de la fuerza o energía muscular (Levantar, jalar o empujar)		
Peso levantado en libras:		
5		0 x
10		1
15		2
20		3
25		4
30		5
4. Mala iluminación:		
a. Un poco debajo de la recomendada		0 x
b. Bastante menor que la recomendada		2
c. Muy inadecuada		5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) - variable		
6. Atención requerida:		
a. Trabajo bastante fino		0
b. Trabajo fino o preciso		2 x
c. Trabajo muy fino y preciso		5
7. Nivel de ruido:		
a. Continuo		0 x
b. Intermitente - fuerte		2
c. Intermitente - muy fuerte		5
d. De tono alto - fuerte		5
8. Estrés mental:		
a. Proceso bastante complejo		1 x
b. Atención compleja o amplia		4
c. Muy compleja		8
9. Monotonía:		
a. Nivel bajo		0
b. Nivel medio		1 x
c. Nivel alto		4
10. Tedio:		
a. Algo tedioso		0 x
b. Tedioso		2
c. Muy tedioso		5
TOTAL, DE SUPLEMENTOS		15%



Tabla de Valoración de Suplementos			
Empresa Calzado Ferrati			
Producto	Baleta plana para dama y niña, baleta con tacón 3 1/2	Proceso	Guarnición
Tabla	valoración de suplementos	Elaborado por	
Fecha	05/04/2021	Juan David Rojas-Anggy Fernanda Jaimes	
Descripción		%	
A. Suplementos Constantes:			
1. Suplemento personal		5	x
2. Suplemento por fatiga básica		4	x
B. Suplementos Variables:			
1. Suplemento por estar de pie		2	
2. Suplemento por posición anormal			
a. Un poco incómoda		0	x
b. Incomoda (agachado)		2	
c. Muy incómoda (tendido, estirado)		7	
3. Uso de la fuerza o energía muscular (Levantar, jalar o empujar)			
Peso levantado en libras:			
5		0	x
10		1	
15		2	
20		3	
25		4	
30		5	
4. Mala iluminación:			
a. Un poco debajo de la recomendada		0	x
b. Bastante menor que la recomendada		2	
c. Muy inadecuada		5	
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) - variable			
6. Atención requerida:			
a. Trabajo bastante fino		0	
b. Trabajo fino o preciso		2	x
c. Trabajo muy fino y preciso		5	
7. Nivel de ruido:			
a. Continuo		0	x
b. Intermitente - fuerte		2	
c. Intermitente - muy fuerte		5	
d. De tono alto - fuerte		5	
8. Estrés mental:			
a. Proceso bastante complejo		1	x
b. Atención compleja o amplia		4	
c. Muy compleja		8	
9. Monotonía:			
a. Nivel bajo		0	
b. Nivel medio		1	x
c. Nivel alto		4	
10. Tedio:			
a. Algo tedioso		0	x
b. Tedioso		2	
c. Muy tedioso		5	
TOTAL, DE SUPLEMENTOS			13%

Tabla de Valoración de Suplementos			
Empresa Calzado Ferrati			
Producto	Baleta plana para dama y niña, baleta con tacón 3 1/2	Proceso	Antifaz
Tabla	Valoración de suplementos	Elaborado por	
Fecha	05/04/2021	Juan David Rojas-Anggy Fernanda Jaimes	
Descripción		%	
A. Suplementos Constantes:			
1. Suplemento personal		5	X
2. Suplemento por fatiga básica		4	X
B. Suplementos Variables:			
1. Suplemento por estar de pie		2	
2. Suplemento por posición anormal			
a. Un poco incómoda		0	X
b. Incomoda (agachado)		2	
c. Muy incómoda (tendido, estirado)		7	
3. Uso de la fuerza o energía muscular (Levantar, jalar o empujar)			
Peso levantado en libras:			
5		0	X
10		1	
15		2	
20		3	
25		4	
30		5	
4. Mala iluminación:			
a. Un poco debajo de la recomendada		0	X
b. Bastante menor que la recomendada		2	
c. Muy inadecuada		5	
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) - variable			
6. Atención requerida:			
a. Trabajo bastante fino		0	X
b. Trabajo fino o preciso		2	
c. Trabajo muy fino y preciso		5	
7. Nivel de ruido:			
a. Continuo		0	X
b. Intermitente - fuerte		2	
c. Intermitente - muy fuerte		5	
d. De tono alto - fuerte		5	
8. Estrés mental:			
a. Proceso bastante complejo		1	X
b. Atención compleja o amplia		4	
c. Muy compleja		8	
9. Monotonía:			
a. Nivel bajo		0	
b. Nivel medio		1	X
c. Nivel alto		4	
10. Tedio:			
a. Algo tedioso		0	X
b. Tedioso		2	
c. Muy tedioso		5	
TOTAL, DE SUPLEMENTOS			11%

Tabla de Valoración de Suplementos			
Empresa Calzado Ferrati			
Producto	Baleta plana para dama y niña, baleta con tacón 3 1/2	Proceso	Forrado de Plantilla
Tabla	Valoración de suplementos	Elaborado por	
Fecha	05/04/2021	Juan David Rojas-Anggy Fernanda Jaimes	
Descripción		%	
A. Suplementos Constantes:			
1. Suplemento personal		5	X
2. Suplemento por fatiga básica		4	X
B. Suplementos Variables:			
1. Suplemento por estar de pie		2	
2. Suplemento por posición anormal			
a. Un poco incómoda		0	X
b. Incomoda (agachado)		2	
c. Muy incómoda (tendido, estirado)		7	
3. Uso de la fuerza o energía muscular (Levantar, jalar o empujar)			
Peso levantado en libras:			
5		0	X
10		1	
15		2	
20		3	
25		4	
30		5	
4. Mala iluminación:			
a. Un poco debajo de la recomendada		0	X
b. Bastante menor que la recomendada		2	
c. Muy inadecuada		5	
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) - variable			
6. Atención requerida:			
a. Trabajo bastante fino		0	
b. Trabajo fino o preciso		2	X
c. Trabajo muy fino y preciso		5	
7. Nivel de ruido:			
a. Continuo		0	X
b. Intermitente - fuerte		2	
c. Intermitente - muy fuerte		5	
d. De tono alto - fuerte		5	
8. Estrés mental:			
a. Proceso bastante complejo		1	X
b. Atención compleja o amplia		4	
c. Muy compleja		8	
9. Monotonía:			
a. Nivel bajo		0	
b. Nivel medio		1	X
c. Nivel alto		4	
10. Tedio:			
a. Algo tedioso		0	X
b. Tedioso		2	
c. Muy tedioso		5	
TOTAL, DE SUPLEMENTOS			13%

Tabla de Valoración de Suplementos			
Empresa Calzado Ferrati			
Producto	Baleta plana para dama y niña, baleta con tacón 3 1/2	Proceso	Estampado
Tabla	Valoración de suplementos	Elaborado por	
Fecha	05/04/2021	Juan David Rojas-Anggy Fernanda Jaimes	
Descripción		%	
A. Suplementos Constantes:			
1. Suplemento personal		5	X
2. Suplemento por fatiga básica		4	X
B. Suplementos Variables:			
1. Suplemento por estar de pie		2	
2. Suplemento por posición anormal			
a. Un poco incómoda		0	X
b. Incomoda (agachado)		2	
c. Muy incómoda (tendido, estirado)		7	
3. Uso de la fuerza o energía muscular (Levantar, jalar o empujar)			
Peso levantado en libras:			
5		0	X
10		1	
15		2	
20		3	
25		4	
30		5	
4. Mala iluminación:			
a. Un poco debajo de la recomendada		0	X
b. Bastante menor que la recomendada		2	
c. Muy inadecuada		5	
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) - variable			
6. Atención requerida:			
a. Trabajo bastante fino		0	X
b. Trabajo fino o preciso		2	
c. Trabajo muy fino y preciso		5	
7. Nivel de ruido:			
a. Continuo		0	X
b. Intermitente - fuerte		2	
c. Intermitente - muy fuerte		5	
d. De tono alto - fuerte		5	
8. Estrés mental:			
a. Proceso bastante complejo		1	X
b. Atención compleja o amplia		4	
c. Muy compleja		8	
9. Monotonía:			
a. Nivel bajo		0	
b. Nivel medio		1	X
c. Nivel alto		4	
10. Tedio:			
a. Algo tedioso		0	X
b. Tedioso		2	
c. Muy tedioso		5	
TOTAL, DE SUPLEMENTOS			11%

Tabla de Valoración de Suplementos			
Empresa Calzado Ferrati			
Producto	Baleta plana para dama y niña, baleta con tacón 3 1/2	Proceso	Montaje
Tabla	Valoración de suplementos	Elaborado por	
Fecha	06/04/2021	Juan David Rojas-Anggy Fernanda Jaimes	
Descripción		%	
A. Suplementos Constantes:			
1. Suplemento personal		5	X
2. Suplemento por fatiga básica		4	X
B. Suplementos Variables:			
1. Suplemento por estar de pie		2	
2. Suplemento por posición anormal			
a. Un poco incómoda		0	
b. Incómoda (agachado)		2	X
c. Muy incómoda (tendido, estirado)		7	
3. Uso de la fuerza o energía muscular (Levantar, jalar o empujar)			
Peso levantado en libras:			
5		0	X
10		1	
15		2	
20		3	
25		4	
30		5	
4. Mala iluminación:			
a. Un poco debajo de la recomendada		0	X
b. Bastante menor que la recomendada		2	
c. Muy inadecuada		5	
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) - variable			
6. Atención requerida:			
a. Trabajo bastante fino		0	
b. Trabajo fino o preciso		2	X
c. Trabajo muy fino y preciso		5	
7. Nivel de ruido:			
a. Continuo		0	X
b. Intermitente - fuerte		2	
c. Intermitente - muy fuerte		5	
d. De tono alto - fuerte		5	
8. Estrés mental:			
a. Proceso bastante complejo		1	X
b. Atención compleja o amplia		4	
c. Muy compleja		8	
9. Monotonía:			
a. Nivel bajo		0	
b. Nivel medio		1	X
c. Nivel alto		4	
10. Tedio:			
a. Algo tedioso		0	X
b. Tedioso		2	
c. Muy tedioso		5	
TOTAL, DE SUPLEMENTOS			15%

Tabla de Valoración de Suplementos			
Empresa Calzado Ferrati			
Producto	Baleta plana para dama y niña, baleta con tacón 3 1/2	Proceso	Limpieza
Tabla	Valoración de suplementos	Elaborado por	
Fecha	06/04/2021	Juan David Rojas-Anggy Fernanda Jaimes	
Descripción		%	
A. Suplementos Constantes:			
1. Suplemento personal		5	X
2. Suplemento por fatiga básica		4	X
B. Suplementos Variables:			
1. Suplemento por estar de pie		2	
2. Suplemento por posición anormal			
a. Un poco incómoda		0	X
b. Incomoda (agachado)		2	
c. Muy incómoda (tendido, estirado)		7	
3. Uso de la fuerza o energía muscular (Levantar, jalar o empujar)			
Peso levantado en libras:			
5		0	X
10		1	
15		2	
20		3	
25		4	
30		5	
4. Mala iluminación:			
a. Un poco debajo de la recomendada		0	X
b. Bastante menor que la recomendada		2	
c. Muy inadecuada		5	
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) - variable			
6. Atención requerida:			
a. Trabajo bastante fino		0	X
b. Trabajo fino o preciso		2	
c. Trabajo muy fino y preciso		5	
7. Nivel de ruido:			
a. Continuo		0	X
b. Intermitente - fuerte		2	
c. Intermitente - muy fuerte		5	
d. De tono alto - fuerte		5	
8. Estrés mental:			
a. Proceso bastante complejo		1	X
b. Atención compleja o amplia		4	
c. Muy compleja		8	
9. Monotonía:			
a. Nivel bajo		0	
b. Nivel medio		1	X
c. Nivel alto		4	
10. Tedio:			
a. Algo tedioso		0	X
b. Tedioso		2	
c. Muy tedioso		5	
TOTAL, DE SUPLEMENTOS			11%







Producto Por Observar: Baleta plana para Niña		Fecha:	10-04-2021	Elaborado y Aplicado por										OPERACION						
				Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes										Corte de Capellada y Antifaz						
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	Desplazamiento para buscar el material	Juan Carlos Jaimes	90%	9	10	10	9	10	8	9	10	10	7	4	1	10	92	9	8	10
1	Seleccionar e inspeccionar el material	Juan Carlos Jaimes	90%	37	35	34	36	36	39	38	31	35	34	1	1	10	355	36	32	37
1	Extender el material sintético y doblarlo para ingresarlo a la maquina troqueladora	Juan Carlos Jaimes	90%	75	79	79	72	72	79	68	70	69	71	3	1	10	734	73	66	76
2	Traslado del operario hacia el troquel	Juan Carlos Jaimes	90%	13	12	13	13	12	10	8	9	11	9	2	1	10	110	11	10	11
2	Buscar los moldes según la referencia a cortar y ubicarlos en la troqueladora	Juan Carlos Jaimes	90%	46	50	42	45	46	33	41	47	56	50	5	1	10	456	46	41	47
3	Extender el material sintético, en la mesa de troquelado	Juan Carlos Jaimes	90%	47	41	42	43	47	39	49	42	46	42	5	1	10	438	44	39	45
4	Cortar las piezas de capellada y antifaz	Juan Carlos Jaimes	90%	255	288	254	283	269	290	282	265	256	265	4	1	10	2707	271	244	280
3	traslado del operario al área de guarnición	Juan Carlos Jaimes	90%	11	12	12	11	12	11	10	12	11	12	3	1	10	114	11	10	12
4	traslado del operario al área de antifaz	Juan Carlos Jaimes	90%	10	10	9	9	10	10	9	10	9	11	4	1	10	97	10	9	10
SUPLEMENTOS		Valor																		
Descripción		9%																		
Suplementos Constantes																				
Suplementos Variables		6%																		
Total		15%	0,15																	



Producto Por Observar: Baleta plana para dama		Fecha	15-04-2021	Elaborado y Aplicado por											OPERACION						
				Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes											Corte - Forro de capellada						
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	Desplazamiento para buscar el material	Juan Carlos Jaimes	90%	10	10	10	10	9	9	8	10	11	8		3	1	10	95	10	9	10
1	Seleccionar e inspeccionar el material	Juan Carlos Jaimes	90%	43	45	41	47	42	45	40	38	42	43		4	1	10	426	43	38	44
1	Extender el forro y doblarlo para ingresarlo a la maquina troqueladora	Juan Carlos Jaimes	90%	77	75	81	69	71	74	70	76	71	75		5	1	10	739	74	67	76
2	Traslado del operario hacia el troquel	Juan Carlos Jaimes	90%	11	10	11	11	10	10	11	10	11	11		3	1	10	106	11	10	11
2	Buscar los moldes según la referencia a cortar y ubicarlos en la troqueladora	Juan Carlos Jaimes	90%	35	36	39	37	38	35	35	31	38	34		2	1	10	358	36	32	37
3	Extender el forro, en la mesa de troquelado	Juan Carlos Jaimes	90%	26	28	25	24	26	28	30	26	27	28		4	1	10	268	27	24	28
4	Cortar las piezas de forro	Juan Carlos Jaimes	90%	250	262	261	245	270	240	250	246	254	261		2	1	10	2539	254	229	263
3	traslado del operario al área de guarnición	Juan Carlos Jaimes	90%	14	13	13	12	13	13	12	11	12	13		4	1	10	126	13	11	13
SUPLEMENTOS																					
Descripción		Valor																			
Suplementos Constantes		9%																			
Suplementos Variables		6%																			
Total		15%	0,15																		



Producto Por Observar: Tacón 3 1/2		Fecha:	Elaborado y Aplicado por													OPERACIÓN				
			Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes													corte de Plantilla				
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	Desplazamiento para buscar la salpa	Juan Carlos Jaimes	90%	11	11	10	10	10	11	11	10	11	9	4	1	10	104	10	9	11
1	Seleccionar e inspeccionar la salpa	Juan Carlos Jaimes	90%	40	42	39	42	38	39	40	37	34	40	3	1	10	391	39	35	40
2	Traslado del operario hacia el troquel	Juan Carlos Jaimes	90%	10	10	10	11	10	9	10	10	8	9	2	1	10	97	10	9	10
1	Doblar salpa	Juan Carlos Jaimes	90%	32	33	35	32	34	33	36	32	36	34	2	1	10	337	34	30	35
2	Ubicar molde de plantilla	Juan Carlos Jaimes	90%	25	25	25	28	24	23	22	29	25	24	5	1	10	250	25	23	26
3	Troquelar plantillas	Juan Carlos Jaimes	90%	132	121	122	121	122	133	127	128	126	132	2	1	10	1264	126	114	131
3	traslado del operario al área de Forrado de plantilla	Juan Carlos Jaimes	90%	5	5	5	5	5	5	4	4	5	6	0	1	10	49	5	4	5
SUPLEMENTOS																			32	37
Descripción		Valor																		
Suplementos Constantes		9%																		
Suplementos Variables		6%																		
Total		15%	0,15																	



Numero de estudio		Fecha: 16-04-2021			Elaborado y Aplicado por										OPERACIÓN						
					Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes										corte de Plantilla						
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar	
1	Desplazamiento para buscar la salpa	Juan Carlos Jaimes	90%	11	10	10	11	11	9	8	11	10	10	3	1	10	101	10	9	10	
1	Selección e inspeccionar la salpa	Juan Carlos Jaimes	90%	45	38	42	41	40	38	40	41	39	40	5	1	10	404	40	36	42	
2	Traslado del operario hacia el troquel	Juan Carlos Jaimes	90%	9	9	10	10	9	8	10	9	9	10	4	1	10	93	9	8	10	
1	Doblar salpa	Juan Carlos Jaimes	90%	35	33	36	36	34	32	35	36	32	34	2	1	10	343	34	31	36	
2	Ubicar molde de plantilla	Juan Carlos Jaimes	90%	21	22	22	23	24	22	23	24	22	24	3	1	10	227	23	20	23	
3	Troquelar plantillas	Juan Carlos Jaimes	90%	130	126	123	129	128	131	127	129	127	131	1	1	10	1281	128	115	133	
3	traslado del operario al área de Forrado de plantilla	Juan Carlos Jaimes	90%	4	5	4	5	5	6	5	4	5	6	18	1	10	49	5	4	5	
SUPLEMENTOS																					
Descripción		Valor																			
Suplementos Constantes		9%																			
Suplementos Variables		6%																			
Total		15%	0,15																		

Producto Por Observar: Tacón 3 1/2		Fecha: 16-04-2021		Elaborado y Aplicado por										OPERACIÓN							
				Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes										corte forro de Plantilla							
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar	
1	Desplazamiento para buscar el material	Juan Carlos Jaimes	90%	11	12	11	11	12	10	12	11	13	12	3	1	10	115	12	10	0,00	
1	Seleccionar e inspeccionar el material	Juan Carlos Jaimes	90%	45	44	40	47	44	39	44	46	39	46	4	1	10	434	43	39	0	
1	Extender el forro y doblarlo para ingresarlo a la maquina troqueladora	Juan Carlos Jaimes	90%	77	79	72	77	73	80	73	71	76	74	2	1	10	752	75	68	0	
2	Traslado del operario hacia el troquel	Juan Carlos Jaimes	90%	12	11	11	12	11	10	10	11	13	11	3	1	10	112	11	10	0	
2	Buscar los moldes según la referencia a cortar y ubicarlos en la troqueladora	Juan Carlos Jaimes	90%	38	35	35	32	37	35	39	39	40	40	5	1	10	370	37	33	0	
3	Extender el forro, en la mesa de troquelado	Juan Carlos Jaimes	90%	29	26	30	27	29	27	26	26	30	30	4	1	10	280	28	25	0	
4	Cortar las piezas de forro	Juan Carlos Jaimes	90%	249	262	260	260	258	257	269	256	248	261	1	1	10	2580	258	232	0	
<b>SUPLEMENTOS</b>																					
Descripción		Valor																			
Suplementos Constantes		9%																			
Suplementos Variables		6%																			
Total		15%	0,15																		



Producto Por Observar: baleta plana de dama		Fecha: 16-04-2021		Elaborado y Aplicado por										OPERACIÓN							
				Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes										corte forro de Plantilla							
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar	
1	Desplazamiento para buscar el material	Juan Carlos Jaimes	90%	12	13	13	13	13	14	14	13	14	14	4	1	10	133	13	12	14	
1	Seleccionar e inspeccionar el material	Juan Carlos Jaimes	90%	47	46	48	42	42	48	43	44	47	47	4	1	10	454	45	41	41	
1	Extender el forro y doblarlo para ingresarlo a la maquina troqueladora	Juan Carlos Jaimes	90%	79	75	73	74	80	78	77	72	73	72	2	1	10	753	75	68	68	
2	Traslado del operario hacia el troquel	Juan Carlos Jaimes	90%	10	11	12	13	12	11	12	11	11	11	5	1	10	114	11	10	10	
2	Buscar los moldes según la referencia a cortar y ubicarlos en la troqueladora	Juan Carlos Jaimes	90%	35	36	37	35	35	38	40	34	40	40	5	1	10	370	37	33	33	
3	Extender el forro, en la mesa de troquelado	Juan Carlos Jaimes	90%	30	28	28	27	30	26	28	26	28	28	3	1	10	279	28	25	25	
4	Cortar las piezas de forro	Juan Carlos Jaimes	90%	265	248	248	251	268	254	259	255	258	255	1	1	10	2561	256	230	230	
3	traslado del operario al área de Forrado de Plantilla	Juan Carlos Jaimes	90%	8	7	6	7	7	6	7	7	8	7	5	1	10	70	7	6	6	
SUPLEMENTOS																					
Descripción		Valor																			
Suplementos Constantes		9%																			
Suplementos Variables		6%																			
Total		15%	0,15																		







producto Por Observar: Baleta plana para Niña		Fecha: 22-04-2021		Elaborado y Aplicado por										OPERACION						
				Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes										GUARNICION						
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	Separar cortes, Tacos y Manta	Juan Torres	85%	135	136	137	123	134	131	133	140	131	135	2	1	10	1335	134	113	128
1	Traslado del Operario a la máquina de látex	Juan Torres	85%	21	22	22	23	23	22	20	20	21	23	2	1	10	217	22	18	21
2	Alistamiento de máquina de látex	Juan Torres	85%	165	169	159	184	160	158	159	180	178	170	5	1	10	1682	168	143	162
3	pasar tacos por la máquina de látex	Juan Torres	85%	28	30	26	28	28	27	31	28	26	30	3	1	10	282	28	24	27
4	Pasar Manta por máquina de látex	Juan Torres	85%	76	70	65	68	73	77	60	65	68	70	5	1	10	692	69	59	66
5	Pasar cortes por máquina de látex	Juan Torres	85%	135	146	143	147	143	137	144	140	142	143	1	1	10	1420	142	121	136
6	Pegar manta al corte	Juan Torres	85%	133	150	134	142	146	130	143	138	142	146	4	1	10	1404	140	119	135
7	Asentar corte con manta	Juan Torres	85%	136	142	131	142	145	137	146	146	145	132	2	1	10	1402	140	119	135
8	Pasar Forros por máquina de látex	Juan Torres	85%	94	90	86	85	98	91	100	98	93	100	5	1	10	935	94	79	90
9	Pegar Forro al corte	Juan Torres	85%	131	134	136	131	135	130	134	135	130	136	0	1	10	1332	133	113	128
10	Asentar corte con forro y manta	Juan Torres	85%	15	16	17	16	17	18	17	15	18	15	3	1	10	164	16	14	16
2	traslado del operario con las piezas a la maquina envivadora	Juan Torres	85%	11	12	12	11	12	13	14	12	10	13	3	1	10	120	12	10	12
11	envivar	Juan Torres	85%	122	124	122	107	121	110	112	115	124	128	4	1	10	1185	119	101	114
1	inspección y correcciones de la pieza	Juan Torres	85%	93	90	104	97	99	97	99	103	105	100	4	1	10	987	99	84	95
3	Traslado a la máquina de guarnición	Juan Torres	85%	13	12	12	12	11	12	11	12	14	12	4	1	10	121	12	10	12
12	Coser para Cerrar el corte	Juan Torres	85%	136	129	135	134	138	129	135	139	140	130	1	1	10	1345	135	114	129
13	Aplicar Super a la parte trasera (Unión)	Juan Torres	85%	233	248	242	220	217	232	230	226	229	230	4	1	10	2307	231	196	222
14	Pegar y Coser el taco al corte	Juan Torres	85%	99	96	105	101	108	104	100	101	102	106	3	1	10	1022	102	87	98
4	Traslado del operario con las piezas al área de montaje	Juan Torres	85%	26	25	25	22	25	25	26	22	27	15	5	1	10	238	24	20	23

## SUPLEMENTOS

Descripción	Valor	
Suplementos Constantes	9%	
Suplementos Variables	4%	13%

Producto Por Observar: Baleta con tacón 3 1/2		Fecha: 26-04-2021		Elaborado y Aplicado por										OPERACIÓN						
				Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes										ANTIFAZ						
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	Aplicar Super a las piezas que harán parte del moño	Edwin Álvarez	80%	170	182	170	172	177	178	183	171	183	180	1	1	10	1766	177	141	157
2	Doblado de piezas	Edwin Álvarez	80%	826	842	830	855	815	827	824	819	853	830	0	1	10	8321	832	666	739
3	Postura del herraje en la pieza	Edwin Álvarez	80%	161	173	166	163	170	168	168	174	175	163	1	1	10	1681	168	134	149
4	Dar forma a la Corbata	Edwin Álvarez	80%	245	272	266	264	279	267	267	249	245	262	3	1	10	2616	262	209	232
5	Anudar corbata	Edwin Álvarez	80%	1024	1006	1088	1042	1095	1069	1042	1100	1021	1046	2	1	10	10533	1053	843	935
6	Pegar las piezas	Edwin Álvarez	80%	398	395	399	385	382	377	391	390	388	397	1	1	10	3902	390	312	346
1	Traslado del operario con el antifaz al área de montaje	Edwin Álvarez	80%	7	7	7	6,5	6,5	7	7	7	6	8	2	1	10	69	7	6	6
SUPLEMENTOS																				
Descripción		Valor																		
Suplementos Constantes		9%																		
Suplementos Variables		2%																		
Total		11%		0,11																

Producto Por Observar: Baleta plana para Dama		Fecha: 26-04-2021		Elaborado y Aplicado por										OPERACION						
				Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes										ANTIFAZ						
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	Aplicar Super a las piezas que harán parte del moño (3 piezas)	Edwin Álvarez	80%	172	168	170	175	167	165	175	167	172	173	0	1	10	1704	170	136	151
2	Doblado de piezas	Edwin Álvarez	80%	750	763	788	797	800	780	798	793	772	760	1	1	10	7801	780	624	693
3	Postura del herraje en la pieza	Edwin Álvarez	80%	175	170	166	169	164	175	169	165	173	173	1	1	10	1699	170	136	151
4	Dar forma a la Corbata	Edwin Álvarez	80%	220	220	234	249	220	240	235	244	230	250	4	1	10	2342	234	187	208
5	Anudar corbata	Edwin Álvarez	80%	1014	1078	1067	1038	1024	1055	1082	1069	1058	1080	1	1	10	10565	1057	845	938
6	Pegar las piezas	Edwin Álvarez	80%	304	348	317	319	322	311	346	345	330	335	3	1	10	3277	328	262	291
1	Traslado del operario con el antifaz al área de montaje	Edwin Álvarez	80%	7	7	7	7	7	5	6	8	6	6	0	1	10	66	7	5	6
SUPLEMENTOS																				
Descripción		Valor																		
Suplementos Constantes		9%																		
Suplementos Variables		2%																		
Total		11%		0,11																

Producto Por Observar: Baleta plana para Niña		Fecha: 26-04-2021		Elaborado y Aplicado por										OPERACIÓN						
				Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes										ANTIFAZ						
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	Aplicar Super a las piezas que harán parte del moño (3 piezas)	Edwin Álvarez	80%	156	150	156	164	164	168	166	169	153	172	3	1	10	1618	162	129	144
2	Doblado de piezas	Edwin Álvarez	80%	793	797	782	784	765	777	773	780	780	804	0	1	10	7835	784	627	696
3	Postura del herraje en la pieza	Edwin Álvarez	80%	173	161	161	166	162	166	166	160	173	166	1	1	10	1654	165	132	147
4	Dar forma a la Corbata	Edwin Álvarez	80%	179	177	189	158	168	172	159	181	163	163	5	1	10	1709	171	137	152
5	Anudar corbata	Edwin Álvarez	80%	1113	1099	1115	1044	1045	1067	1107	1025	1094	1110	1	1	10	10819	1082	866	961
6	Pegar las piezas	Edwin Álvarez	80%	312	313	307	319	336	335	329	329	347	310	2	1	10	3237	324	259	287
1	Traslado del operario con el antifaz al área de montaje	Edwin Álvarez	80%	6	7	7	6	6	5	7	5	5	5	32	1	10	59	6	5	5
SUPLEMENTOS																				
Descripción	Valor																			
Suplementos Constantes	9%																			
Suplementos Variables	2%																			
	11%	0,11																		





Producto Por Observar: Baleta plana para Dama		Fecha: 28-04-2021		Elaborado y Aplicado por										OPERACIÓN						
				Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes										FORRADO DE PLANTILLA						
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	El operario busca las plantillas según las tallas solicitadas y las ubica en su mesa de trabajo.	Leonardo Díaz	80%	54	58	52	53	54	50	55	56	54	52	2	1	10	538	54	43	49
2	Procede a separar los forros y los ubica en la mesa de trabajo.	Leonardo Díaz	80%	39	37	39	36	37	37	36	36	40	40	2	1	10	377	38	30	34
3	Aplicar súper a las plantillas y pegar los forros a las plantillas	Leonardo Díaz	80%	287	290	283	293	289	281	284	285	292	280	0	1	10	2864	286	229	259
1	Espera a que se seque el súper	Leonardo Díaz	80%	120	120	125	121	118	115	121	120	120	120	1	1	10	1200	120	96	108
4	El operario dobla los sobrantes hacia el lado posterior de la plantilla y martilla para asegurar.	Leonardo Díaz	80%	1040	1135	1094	1034	1098	1120	1063	1164	1157	1166	3	1	10	11071	1107	886	1001
1	Desplazamiento del operario al área de estampado	Leonardo Díaz	80%	11	10	10	10	10	9	11	9	10	10	2	1	10	100	10	8	9
<b>SUPLEMENTOS</b>																				
Descripción		Valor																		
Suplementos Constantes		9%																		
Suplementos Variables		4%																		
Total		13%	0,13																	

Producto Por Observar: Baleta plana para Niña		Fecha: 28-04-2021		Elaborado y Aplicado por											OPERACIÓN					
				Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes											FORRADO DE PLANTILLA					
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	El operario busca las plantillas según las tallas solicitadas y las ubica en su mesa de trabajo.	Leonardo Díaz	80%	45	43	41	40	38	39	44	40	42	45	5	1	10	417	42	33	38
2	Procede a separar los forros y los ubica en la mesa de trabajo.	Leonardo Díaz	80%	37	38	39	39	37	37	37	40	41	38	1	1	10	383	38	31	35
3	Aplicar súper a las plantillas y pegar los forros a las plantillas	Leonardo Díaz	80%	286	285	281	280	289	281	281	291	293	284	0	1	10	2851	285	228	258
1	Espera a que se seque el súper	Leonardo Díaz	80%	120	127	120	125	120	120	126	122	125	124	1	1	10	1229	123	98	111
4	El operario dobla los sobrantes hacia el lado posterior de la plantilla y martilla para asegurar.	Leonardo Díaz	80%	1095	1065	1085	1066	1025	1049	1074	1048	1077	1042	1	1	10	10626	1063	850	961
1	Desplazamiento del operario al área de estampado	Leonardo Díaz	80%	8	10	9	7	7	8	10	7	9	10	32	1	10	85	9	7	8
SUPLEMENTOS																				
Descripción		Valor																		
Suplementos Constantes		9%																		
Suplementos Variables		4%																		
Total		13%		0,13																

Producto Por Observar: Baleta con tacón 3 1/2		Fecha: 28-04-2021		Elaborado y Aplicado por										OPERACION						
				Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes										ESTAMPADO						
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	El operario busca la tabla con la marca que llevara el zapato	Marcela carrillo	90%	20	22	20	19	21	20	23	18	21	23	4	1	10	207	21	19	21
2	Insertar la tabla con la marca correspondiente en la mesa de estampado	Marcela carrillo	90%	78	83	80	85	81	80	81	82	84	80	1	1	10	814	81	73	81
3	preparar la pintura	Marcela carrillo	90%	221	228	235	230	238	225	210	240	231	222	1	1	10	2280	228	205	228
4	ubicar la plantilla en la tabla y aplicar la pintura	Marcela carrillo	90%	49	52	51	57	54	58	50	58	54	55	4	1	10	538	54	48	54
5	estampar la marca en cada plantilla	Marcela carrillo	90%	191	198	193	188	216	200	209	206	205	210	4	1	10	2016	202	181	201
1	Traslado de las plantillas al area de montaje	Marcela carrillo	90%	7	6	7	7	7	6	7	7	5	7	6	1	10	66	7	6	7
<b>SUPLEMENTOS</b>																				
Descripción		Valor																		
Suplementos Constantes		9%																		
Suplementos Variables		2%																		
Total		11%	0,11																	

Producto Por Observar: Baleta plana para Dama		Fecha: 28-04-2021		Elaborado y Aplicado por										PROCESO						
				Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes										ESTAMPADO						
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	El operario busca la tabla con la marca que llevara el zapato	Marcela carrillo	90%	25	26	26	28	25	28	25	27	26	28	3	1	10	264	26	24	26
2	Insertar la tabla con la marca correspondiente en la mesa de estampado	Marcela carrillo	90%	70	68	72	64	67	67	70	65	68	70	3	1	10	681	68	61	68
3	preparar la pintura	Marcela carrillo	90%	179	166	168	151	167	156	180	177	164	170	5	1	10	1678	168	151	168
4	ubicar la plantilla en la tabla y aplicar la pintura	Marcela carrillo	90%	70	77	73	72	70	72	70	73	71	70	2	1	10	718	72	65	72
5	estampar la marca en la plantilla	Marcela carrillo	90%	176	182	168	182	180	174	165	178	182	174	1	1	10	1761	176	158	176
1	Traslado de las plantillas al área de montaje	Marcela carrillo	90%	6	6	6	6	6	8	6	6	8	8	0	1	10	66	7	6	7
SUPLEMENTOS																				
Descripción		Valor																		
Suplementos Constantes		9%																		
Suplementos Variables		2%																		
Total		11%	0,11																	

Producto Por Observar: Baleta plana para Niña		Fecha: 28-04-2021		Elaborado y Aplicado por										OPERACIÓN						
				Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes										ESTAMPADO						
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	El operario busca la tabla con la marca que llevara el zapato	Marcela carrillo	90%	30	30	29	33	31	29	30	31	33	30	3	1	10	306	31	28	31
2	Insertar la tabla con la marca correspondiente en la mesa de estampado	Marcela carrillo	90%	57	50	54	58	54	50	54	55	59	51	4	1	10	542	54	49	54
3	preparar la pintura	Marcela carrillo	90%	170	182	175	170	183	180	175	167	170	185	2	1	10	1757	176	158	176
4	ubicar la plantilla en la tabla y aplicar la pintura	Marcela carrillo	90%	71	79	71	74	75	72	73	76	73	74	3	1	10	738	74	66	74
5	estampar la marca en la plantilla	Marcela carrillo	90%	169	180	180	165	176	181	170	182	182	175	2	1	10	1760	176	158	176
1	Traslado de las plantillas al área de montaje	Marcela carrillo	90%	7	7	7	7	6	6	7	6	5	6	6	1	10	64	6	6	6
SUPLEMENTOS																				
Descripción		Valor																		
Suplementos Constantes		9%																		
Suplementos Variables		2%																		
Total		11%		0,11																

Producto Por Observar: Baleta con tacón 3 1/2		Fecha: 29-04-2021		Elaborado y Aplicado por										OPERACION						
				Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes										MONTAJE						
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	Ordenar la Horma según la numeración solicitada	Enrique Rolón	80%	246	245	263	273	279	264	273	254	244	262	3	1	10	2603	260	208	239
1	Traslado del operario a la bodega de suelas	Enrique Rolón	80%	9	9	9	10	9	10	10	10	9	10	4	1	10	95	10	8	9
1	Seleccionar la suela según las tallas solicitadas e inspeccionarla	Enrique Rolón	80%	293	252	289	261	255	278	280	293	268	268	4	1	10	2737	274	219	252
2	Traslado al área de montaje	Enrique Rolón	80%	11	11	11	10	9	11	11	11	10	10	7	1	10	105	11	8	10
2	Pegar la plantilla a la horma, sujeta con una tachuela	Enrique Rolón	80%	369	364	382	362	385	405	379	372	364	363	2	1	10	3745	375	300	345
3	Calentar la horma sujeta a la plantilla	Enrique Rolón	80%	471	445	451	421	439	447	476	465	467	477	2	1	10	4559	456	365	419
4	Montar el corte a la horma y ensamblar las piezas	Enrique Rolón	80%	668	667	729	721	681	712	682	697	664	632	3	1	10	6853	685	548	630
5	Aplicar pegamento al corte ya montado en la horma	Enrique Rolón	80%	598	587	555	587	555	574	606	597	578	560	1	1	10	5797	580	464	533
6	Colocar la horma ya montada en el horno	Enrique Rolón	80%	120	125	123	125	130	143	120	119	115	121	6	1	10	1241	124	99	114
1	Espera a que se caliente la horma ya montada	Enrique Rolón	80%	893	897	893	902	881	920	902	899	891	893	0	1	10	8971	897	718	825
7	ajustar punta o parte delantera del corte	Enrique Rolón	80%	274	275	219	228	255	222	225	218	224	260	14	1	10	2400	240	192	221
8	Martillar y quitar tachuelas	Enrique Rolón	80%	288	276	293	322	290	310	317	290	265	274	6	1	10	2925	293	234	269
9	Aplicar oggi a la horma salida del horno	Enrique Rolón	80%	132	150	167	137	134	166	175	159	156	175	16	1	10	1551	155	124	143
10	Aplicar Limpiador a la suela	Enrique Rolón	80%	108	97	101	102	96	108	104	106	101	109	3	1	10	1032	103	83	95
11	Aplicar oggi a la suela	Enrique Rolón	80%	147	172	151	156	155	160	154	148	156	150	3	1	10	1549	155	124	143
12	Colocar la suela en el horno activador	Enrique Rolón	80%	115	105	120	106	116	114	116	113	110	100	4	1	10	1115	112	89	103
2	Espera a que se caliente la suela	Enrique Rolón	80%	637	644	631	645	658	614	644	630	610	649	1	1	10	6362	636	509	585
13	Pegar la suela en la horma ya montada y ajustar con ayuda de martillo	Enrique Rolón	80%	326	336	317	338	347	330	333	333	330	320	1	1	10	3310	331	265	305
SUPLEMENTOS																		316	253	291
Descripción		Valor																		
Suplementos Constantes		9%																		
Suplementos Variables		6%																		
Total		15%		0,15																

Producto Por Observar: Baleta plana de dama		Fecha: 29-04-2021		Elaborado y Aplicado por										OPERACIÓN						
				Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes										MONTAJE						
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	Ordenar la Horma según la numeración solicitada	Enrique Rolón	80%	300	259	280	276	294	305	272	262	270	295	5	1	10	2813	281	225	259
1	Traslado del operario a la bodega de suelas	Enrique Rolón	80%	11	9	11	10	9	10	11	9	10	10	10	1	10	100	10	8	9
1	Seleccionar la suela según las tallas solicitadas e inspeccionarla	Enrique Rolón	80%	250	287	276	298	256	286	290	281	261	277	5	1	10	2762	276	221	254
2	Traslado al área de montaje	Enrique Rolón	80%	10	11	11	11	11	11	10	10	10	10	4	1	10	105	11	8	10
2	Pegar la plantilla a la horma, sujeta con una tachuela	Enrique Rolón	80%	405	385	362	408	366	405	368	410	407	360	4	1	10	3876	388	310	357
3	Calentar el corte	Enrique Rolón	80%	467	439	468	429	425	434	457	450	460	457	2	1	10	4486	449	359	413
4	Montar el corte a la horma y ensamblar las piezas	Enrique Rolón	80%	634	603	654	624	627	622	600	650	605	634	1	1	10	6253	625	500	575
5	Aplicar pegamento al corte ya montado	Enrique Rolón	80%	625	613	622	614	626	608	604	626	630	618	0	1	10	6186	619	495	569
6	Colocar la horma ya montada en el horno	Enrique Rolón	80%	120	123	120	118	132	130	124	121	120	120	2	1	10	1228	123	98	113
1	Espera a que se caliente la horma ya montada	Enrique Rolón	80%	892	887	850	890	863	883	847	849	851	879	1	1	10	8691	869	695	800
7	ajustar punta o parte delantera del corte	Enrique Rolón	80%	238	225	218	222	222	220	235	219	231	230	1	1	10	2260	226	181	208
8	Martillar y quitar tachuelas	Enrique Rolón	80%	280	281	272	272	272	266	274	262	282	285	1	1	10	2746	275	220	253
9	Aplicar oggi a la horma salida del horno	Enrique Rolón	80%	155	147	160	148	144	140	136	145	136	137	4	1	10	1448	145	116	133
10	Aplicar Limpiador a la suela	Enrique Rolón	80%	96	107	105	101	107	107	109	98	106	110	3	1	10	1046	105	84	96
11	Aplicar pegante a la suela	Enrique Rolón	80%	150	147	146	154	159	154	158	145	148	150	2	1	10	1511	151	121	139
12	Colocar la suela en el horno	Enrique Rolón	80%	110	104	103	120	102	101	105	100	105	100	5	1	10	1050	105	84	97
2	Espera a que se caliente la suela	Enrique Rolón	80%	638	619	637	648	638	656	647	657	649	604	1	1	10	6393	639	511	588
13	Pegar la suela en la horma ya montada y ajustar con ayuda de martillo	Enrique Rolón	80%	321	339	332	329	319	334	313	340	331	319	1	1	10	3277	328	262	301
Suplementos																				
Suplementos Constantes			9%																	
Suplementos Variables			6%																	
Total			15%	0,15																





Producto Por Observar: Baleta con tacón 3 1/2		Fecha: 03-05-2021		Elaborado y Aplicado por Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes											OPERACIÓN SECADO					
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	el operario pone las hormas ya montadas en los estantes de almacenamiento	Enrique Rolón	80%	40	42	39	40	40	40	42	44	39	39	3	1	10	405	41	32	37
2	Tiempo de permanencia de la horma en el Zapato ya montado	Enrique Rolón	80%	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	0	1	10	432000	43200	34560	39744
3	sacar el zapato de la horma	Enrique Rolón	80%	240	260	244	257	241	251	233	237	266	235	3	1	10	2464	246	197	227
1	Traslado del operario con la baleta terminada al área de limpieza	Enrique Rolón	80%	25	24	22	23	23	22	25	23	25	22	4	1	10	234	23	19	22
SUPLEMENTOS																				
Descripción		Valor																		
Suplementos Constantes		9%																		
Suplementos Variables		6%																		
Total		15%		0,15																

Producto Por Observar: Baleta plana para dama		Fecha: 03-05-2021		Elaborado y Aplicado por											OPERACIÓN					
				Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes											SECADO					
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	el operario pone las hormas ya montadas en los estantes de almacenamiento	Enrique Rolón	80%	39	40	39	40	38	38	42	41	39	39	3	1	10	395	40	32	36
2	Tiempo de permanencia de la horma en el Zapato ya montado	Enrique Rolón	80%	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	0		10	432000	43200	34560	39744
3	sacar el zapato de la horma	Enrique Rolón	80%	236	250	247	255	241	239	235	240	241	247	3	1	10	2431	243	194	224
1	Traslado del operario con la baleta terminada al área de limpieza	Enrique Rolón	80%	22	21	22	23	23	22	22	23	25	22	4	1	10	225	23	18	21

## SUPLEMENTOS

Descripción	Valor	
Suplementos Constantes	9%	
Suplementos Variables	6%	
Total	15%	0,15

Producto Por Observar: Baleta plana para niña		Fecha: 03-05-2021		Elaborado y Aplicado por Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes											OPERACIÓN SECADO					
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	el operario pone las hormas ya montadas en los estantes de almacenamiento	Enrique Rolón	80%	42	42	44	40	40	40	42	42	40	39	3	1	10	411	41	33	38
2	Tiempo de permanencia de la horma en el Zapato ya montado	Enrique Rolón	80%	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	43200	0		10	432000	43200	34560	39744
3	sacar el zapato de la horma	Enrique Rolón	80%	240	255	244	260	245	251	230	234	265	240	3	1	10	2464	246	197	227
1	Traslado del operario con la baleta terminada al área de limpieza	Enrique Rolón	80%	23	22	22	23	23	22	24	23	21	22	4	1	10	225	23	18	21
SUPLEMENTOS																				
Descripción		Valor																		
Suplementos Constantes		9%																		
Suplementos Variables		6%																		
Total		15%		0,15																



Producto Por Observar: Baleta plana de dama		Fecha: 03-05-2021		Elaborado y Aplicado por										OPERACION						
				Juan David Rojas Duran, Anggy Fernanda Jaimes										LIMPIEZA						
Numero de Actividad	Descripción de la actividad	Nombre del Operario	V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	f	Numero de Observaciones	Tiempo total	Tiempo Cronometrado	Tiempo Normal	Tiempo Estándar
1	Aparear las Tareas	Daniela Vega	90%	75	72	72	76	72	72	75	69	74	78	2	1	10	735	74	66	73
2	Marcar las Cajas	Daniela Vega	90%	120	134	131	127	121	125	121	129	113	118	4	1	10	1239	124	112	124
3	Armar cajas	Daniela Vega	90%	64	66	70	71	74	61	70	72	71	69	5	1	10	688	69	62	69
4	Aplicar oggi a la capellada y a la corbata	Daniela Vega	90%	300	280	310	274	292	270	310	324	299	315	5	1	10	2974	297	268	297
1	Esperar a que el oggi se seque	Daniela Vega	90%	22	24	22	24	21	24	25	25	23	22	5	1	10	232	23	21	23
5	pegar moño	Daniela Vega	90%	310	272	284	315	310	268	306	283	311	300	5	1	10	2959	296	266	296
1	Inspeccionar la baleta	Daniela Vega	90%	140	145	135	143	146	160	155	140	150	145	4	1	10	1459	146	131	146
6	Limpiar la baleta con Varsol	Daniela Vega	90%	1204	1255	1204	1365	1298	1180	1198	1197	1133	1279	4	1	10	12313	1231	1108	1230
7	Meter el zapato en una bolsa	Daniela Vega	90%	148	141	167	155	140	158	149	150	164	149	5	1	10	1521	152	137	152
8	Encajar el zapato	Daniela Vega	90%	107	112	113	110	121	107	102	108	96	107	5	1	10	1083	108	97	108
1	Traslado del operario al área de almacenamiento de producto terminado	Daniela Vega	90%	15	15	16	15	14	14	15	16	16	15	3	1	10	151	15	14	15


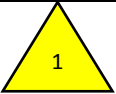










## SUPLEMENTOS

Descripción	Valor
Suplementos Constantes	9%
Suplementos Variables	2%
<b>Total</b>	<b>11%</b>









0,11




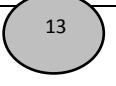

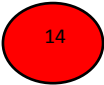

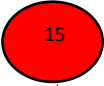


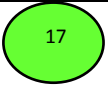



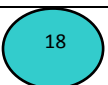


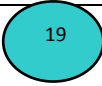

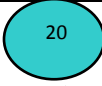

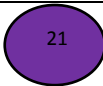
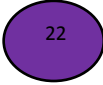

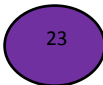

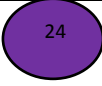

### Anexo 8. Diagrama de proceso propuesto

Diagrama de Proceso				Departamento: Producción			
Método propuesto				Preparado por: Juan David Rojas, Anggy Fernanda Jimes			
Operaciones				Fecha: 22/05/2021			
Distancia	Tiempo			Símbolo	Descripción		
	Baleta tacón 3 1/2	Baleta plana	Baleta de Niña				
	5	5	5		Recepción e inspección de materia prima (sintéticos, pegantes, suelas, etc.)		
	15	15	15		almacenamiento de materia prima recibida		
6	7	7	8		Buscar y trasladar el material sintético al área de corte		
	453	474	470		el cortador toma la cantidad de material requerido para la capellada y antifaz, posteriormente esta dobla el material, busca los moldes según la referencia y lo ubica en la maquina troqueladora, extiende el material en la mesa y procede a realizar el corte		
5	4	5	4		Traslado del operario al área de guarnición		
5,4	6	5	5		Traslado del operario con las piezas que hacen parte del moño hacia el área de antifaz		
6	6	7	7		Buscar y trasladar el material sintético forro al área de corte		
	461	434	446		el cortador toma la cantidad de material requerida para el Forro de Capellada, posteriormente esta dobla el material, busca los moldes según la referencia y lo ubica en la maquina troqueladora, extiende el material en la mesa y procede a realizar el corte		
5	4	5	4		Traslado del operario con las piezas al área de guarnición		
6	6	8	6		Buscar y trasladar la salpa al área de corte		
	224	222	225		el cortador Selecciona la salpa, la dobla, la ubica en el troquel, busca el molde de la plantilla y procede a troquelar		
3,5	3	4	3		Traslado del operario al área de forrado de plantilla		































































































































































6	6	7	7		Buscar y trasladar el material forro al área de corte
	441	441	450		el operario selecciona el material, lo extiende para doblarlo, lo ingresa a la maquina troqueladora, busca los moldes según la referencia a acortar, y procede a cortar las piezas
3,5	3	4	3		traslado al área de Forrado de Plantilla
	116	123	134		Separar Corte, tacos y Manta
2,3	3	3	2		traslado del operario a la máquina de látex
	973	897	930		el operario alista la máquina de látex y pasa por esta máquina las piezas, pega la manta al corte, asienta, pasa los forros por máquina de látex, pega el forro al corte y asienta el corte con forro y manta.
2,5	3	4	3		traslado de operario con las piezas a la maquina envivadora
	109	119	119		el operario procede a envivar
	115	86	99		Inspección y corrección
4,45	4	5	5		Traslado a la máquina de guarnición
	466	469	468		el operario cose el corte para cerrarlo, aplica super a la unión y procede a pegar y coser el taco al corte
2,45	3	2	3		Traslado del operario al área de montaje
3	4	6	4		Desplazamiento del operario a la máquina de doblaje
	120	120	120		El operario realiza el alistamiento de la máquina dobladilladora y procede a pasar cada una de las piezas por esta máquina.
	2233	2139	2117		El operario pone el herraje en la pieza, da forma a la corbata, anuda y pega las piezas.
3	7	7	6		Traslado del operario con el antifaz al área de montaje
	379	378	365		El operario ordena las plantillas según las tallas solicitadas, separa los forros, aplica super a las plantillas y pega los forros a las plantillas

















































1,5	2	2	3		Desplazamiento del operario a la máquina de doblaje
	243	245	240		El operario realiza el alistamiento de la máquina dobladilladora y procede a pasar cada una de las plantillas por esta máquina para que sean doblados
2,5	2	2	2		Desplazamiento del operario al área de estampado
	586	510	511		El operario busca la tabla con la marca que llevara el zapato, inserta la tabla en la mesa de estampado, prepara la pintura, ubica la plantilla en la tabla, aplica la pintura y procede a estampar la marca en cada plantilla
1,5	1	2	2		Traslado del operario al área de montaje
	2480	2485	2472		El operario montador ordena la horma según la numeración solicitada, pega la plantilla a la horma y la sujeta con una tachuela, calienta el corte, realiza el montaje del corte en la horma, aplica pegamento al corte y a la plantilla y lo lleva al horno activador
	897	869	867		el operario espera a que se caliente la suela ya montada
	533	501	510		ajuste de punta o parte delantera del corte, y martilla para asegurar
7	7	8	8		Traslado al área de secado
	41	40	41		El operario ubica las hormas ya montadas dentro del horno secador
	2700	2700	2700		secado en el horno
5,6	8	7	7		Traslado del operario a la bodega de suelas
	274	276	272		Seleccionar e inspeccionar la suela
7,2	11	11	10		Traslado del operario al horno de secado (ida y vuelta)
	180	180	180		sacar el zapato del horno

















































	525	506	522		El operario aplica oggi a la pieza salida del horno secador, limpia la suela y le aplica pegantes, luego la coloca en el horno activador
	636	639	630		el operario espera a que se caliente la suela
	577,4	571,1	577,4		El operario pega la suela en la horma ya montada, ajusta con la ayuda de un martillo y luego saca el zapato de la horma
3,3	15	15	18		traslado del operario con la baleta terminada al área de limpieza
	285	267	316		el operario de limpieza aparea las tareas, marca y arma las cajas,
	279	297	298		aplica oggi a la capellada y corbata
	25	23	21		Espera a que el oggi se seque
	306	296	299		El operario pega el moño a la baleta
	144	146	123		Inspecciona la baleta
	1357	1491	1499		Limpia la baleta, la embolsa y la encaja
5	8	8	9		Traslado del operario al área de almacenamiento de producto terminado



















### Anexo 9. Diagrama de flujo propuesto

Tipo de Diagrama: Diagrama de flujo Propuesto		Departamento de Producción								
Preparado por: ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS - JUAN DAVID ROJAS DURAN										
Operaciones	MONTAJE.		Fecha							
Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (segundos)			Distancia (m)
							baleta dama tacón 3.5	baleta dama plana	baleta niña plana	
Ordenar la Horma según la numeración solicitada							260	281	272	
Pegar la plantilla a la horma, sujeta con una tachuela							375	388	386	
calentar la horma sujeta a la plantilla							456	449	444	
Montar el corte a la horma y ensamblar las piezas							685	625	633	
Aplicar pegamento al corte ya montado							580	619	613	
Colocar la horma ya montada en el horno							124	123	124	
Espera a que se caliente la horma ya montada							897	869	867	
Ajustado de punta							240	226	240	
Martillar el corte para asegurarlo							293	275	270	
Traslado del operario al área de secado							7	8	8	7

Tipo de Diagrama: Diagrama de flujo Propuesto		Departamento de Producción								
Preparado por: ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS - JUAN DAVID ROJAS DURAN										
Operaciones	Soleteado.		Fecha			Tiempo (segundos)				Distancia (m)
Descripción de la actividad	Símbolo									
							baleta dama tacón 3.5	baleta dama plana		baleta niña plana
Traslado del operario a la bodega de suelas							4	3	4	2.8
Seleccionar e inspeccionar la suela							274	276	272	
Traslado del operario al área de soleteado para descargar las suelas							4	4	3	2.8
Traslado del operario al horno de secado							6	5	5	3.6
sacar el zapato del horno							180	180	180	
traslado del operario al área de soleteado							5	6	5	
Aplicar oggi al corte montado en la horma salido del horno							155	145	159	
Aplicar Limpiador a la suela							103	105	101	
Aplicar pegante a la suela							155	151	152	
Colocar la suela en el horno activador de pegantes							112	105	110	
Espera a que se caliente la suela							636	639	630	
Pegar la suela en la horma ya montada							331	328	331	
sacar el zapato de la horma							246	243	246	
Traslado del operario con la baleta terminada al área de limpieza							15	15	18	3.3

Tipo de Diagrama: Diagrama de flujo Propuesto			Departamento de Producción							
Preparado por: ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS - JUAN DAVID ROJAS DURAN										
Operaciones	Antifaz	Fecha					Tiempo (segundos)			Distancia (m)
Descripción de la actividad	Símbolo						baleta dama tacón 3.5	baleta dama plana	baleta niña plana	
	Desplazamiento del operario a la máquina de doblaje							4	6	4
alistamiento de la máquina dobladora							120	120	120	
El operario realiza el doblado de las piezas con la ayuda de la máquina dobladora							360	350	375	
Postura del herraje en la pieza							168	170	165	
Dar forma a la Corbata							262	234	171	
Anudar corbata							1053	1057	1082	
Pegar las piezas							390	328	324	
Traslado del operario con el antifaz al área de montaje							7	7	6	3

Tipo de Diagrama: Diagrama de flujo Propuesto			Departamento de Producción							
Preparado por: ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS - JUAN DAVID ROJAS DURAN										
Operaciones		Forrado de Plantilla	Fecha							
Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (segundos)			Distancia (m)
							baleta dama tacón 3.5	baleta dama plana	baleta niña plana	
Traslado del operario con el antifaz al área de montaje							43	54	42	
Procede a separar los foros y los ubica en la mesa de trabajo.							42	38	38	
Aplicar súper a las plantillas y pegar los forros a las plantillas							294	286	285	
Desplazamiento del operario a la máquina de doblaje							2	2	3	1.5
alistamiento de la máquina dobladora							120	120	120	
El operario realiza el doblado de las plantillas con la ayuda de la máquina dobladora							123	125	120	
Desplazamiento del operario al área de estampado.							2	2	2	2.5

Tipo de Diagrama: Diagrama de flujo Propuesto		Departamento de Producción								
Preparado por: ANGGY FERNANDA JAIMES CONTRERAS - JUAN DAVID ROJAS DURAN										
Operaciones	Secado	Fecha								
Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (segundos)			Distancia (m)
							baleta dama tacón 3.5	baleta dama plana	baleta niña plana	
El operario ubica las hormas ya montadas dentro del horno secador							41	39.5	41	
secado							2700	2700	2700	